



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y DE ADMINISTRACION

Instituto de Administración Pública

Selección de Temas sobre Administración Pública

TOMO XIV

**Los Computadores Electrónicos
y el Modelo Dinámico de
la Organización**

ROBERTO MÉXIGOS VITALE

MONTEVIDEO

1962

INDICE GENERAL

Prefacio	Págs. 7
----------------	------------

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

1 — Del análisis anatómico de la Organización al enfoque fisiológico	9
2 — Mecanización y Automación	10
3 — El modelo Cibernético	11

CAPÍTULO II

PRINCIPIOS Y SUPUESTOS BASICOS

1 — Perspectivas de la Automación en línea	
A — Generalidades	13
B — Concepto	14
C — Filosofía y Secuencia del proceso	16
D — Automación por simultaneidad integral	18
2 — La Investigación Operativa	19
A — La programación lineal	22
B — Los métodos de simulación	25
C — Evaluación de criterios	26

CAPÍTULO III

LA EXPLOTACION OPTIMA

1 — Limitaciones de enfoque	27
A — La presión de la oferta	27
B — El objetivo del organizador	30
C — El mecanismo interno	31

D	— La influencia de la productividad	32
E	— El factor humano	33
F	— El análisis de la documentación	34
2	— Contribución al análisis estructural y funcional	35
A	— El equilibrio de las necesidades reales	35
B	— Del Egograma estático al Cursograma dinámico ..	36
C	— En análisis ergonómico	38
D	— Racionalización y Productividad Administrativa	39

CAPÍTULO IV

DINAMICA DEL SISTEMA

1	— Antecedentes Básicos	41
A	— Evaluación de normas y conductas	
1.	Aspectos normativos	41
2.	Personal especializado	42
B	— Cursos de formación, capacitación y Perfeccionamiento	45
2	— La Planificación	47
A	— Relevamiento de la Organización	47
B	— Diseño de Documentos y Formularios	49
3	— La Programación	51
A	— Ficha analítica de operación	51
B	— Su ejecución técnica	53
C	— Control de Resultados	53
4	— Instalación	55
A	— Aspectos materiales	55
B	— Adaptación y funcionamiento del conjunto	57
C	— El mantenimiento	59

CAPÍTULO V

EL IMPACTO EN LA ADMINISTRACION PUBLICA

1	— Planteamiento	60
A	— Delimitación del Problema	61
B	— Las trabas al modelo cibernético	61
1.	Intrínsecas u orgánicas	62
2.	Extrínsecas o formales	62

2 — Tratamiento de la información	63
A — Generalidades	63
B — Centralización	64
C — Descentralización	65
D — Solución combinada	66
E — El Plan de Acción	69
3 — Experiencias extranjeras	70
4 — Conclusiones	71

P R E F A C I O

El siglo actual se ha perfilado, desde sus albores, como el ciclo más productivo de la humanidad. El camino transitado a partir de los descubrimientos de Maxwell, hasta los satélites artificiales de nuestros días, ha sido prodigioso.

Dentro de ese interregno, la década de los cincuenta nos reservaba sorpresas espectaculares. Entre las mismas, ocupan un lugar preferente las realizaciones en el campo de la Electrónica, dominadas por la nueva filosofía de cerebros, robots y automatización, compendiada en la construcción de los modernos computadores.

El objeto de esta monografía es analizar la influencia de los cerebros electrónicos en la estructuración de una organización ideal, en la cual todas sus variables armonicen en un equilibrio dinámico, orientado por el principio de la auto regulación integral.

Al mismo tiempo, se esboza un planteamiento objetivo, que aspira ser sincero, sobre un tema cuya literatura (libros, artículos, informes, manuales y documentos) procede, en su mayor parte, de las Compañías proveedoras de los conjuntos electrónicos, siendo un aporte lógicamente parcializado, que desemboca en egocentrismo por exceso de entusiasmo. Tentando ser prácticos hemos analizado exclusivamente aquellos aspectos cuya aprehensión interesa al profano como al estudioso, reduciendo al mínimo indispensable las incursiones específicamente técnicas.

Igualmente, hemos enfatizado principios generales, evitando alusiones o sumisión a determinados tipos o marcas de Computadores.

Se ha dividido el trabajo en cinco capítulos. Los dos primeros abordan el fenómeno de la organización y la intervención que cabe a los computadores en la formulación de un modelo dinámico, anotando la contribución de la Automatización y las nuevas técnicas de Investigación Operativa.

El Capítulo III constituye una evaluación de las limitaciones de los Computadores, sus ventajas e inconvenientes. En el capítulo siguiente se esquematiza el proceso dinámico, comenzando con el enfoque de los antecedentes básicos para llegar a la instalación del Computador en la Organización. El Capítulo V, analiza el impacto en la Administración Pública

y las trabas que se oponen a la formulación de un modelo cibernético semejante a los existentes en la esfera privada.

Por último, esta modesta colaboración tiene la finalidad de constituir una guía para Dirigentes, hombres públicos y personal en general, que encare la delicada tarea de introducir los cerebros electrónicos en sus Administraciones.

Si alcanzamos dicho objetivo, nuestra misión se habrá cumplido enteramente.

Montevideo, octubre de 1961.

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

1 — *Del análisis anatómico de la Organización al enfoque fisiológico.*

La trascendental ecuación de Einstein $E = m.c^2$ (la energía es igual a la masa multiplicada por el cuadrado de la velocidad de la luz) sintetiza la actividad del mundo moderno. Desde que fue enunciada en 1905, nuestro siglo asiste a un acelerado avance técnico-científico, cuya meta es aventurado pronosticar. Energía y velocidad, abren paso al nuevo concepto dinámico de las organizaciones, es decir al estudio del comportamiento de los modelos socio-económicos en el transcurso del tiempo. La economía nos ha mostrado como los teóricos del equilibrio mecánico estructuraron una teoría estática de tipo instantáneo-racional.

En ella se analizaban las distintas variables de un sistema económico y sus relaciones en un momento determinado. Sin embargo, del concepto de estática se pasó a la dinámica, es decir al estudio del comportamiento de un sistema económico en el tiempo. Aquí, el análisis no se limitó a un instante, sino que se procedió al examen de los principios de aceleración, y las tasas de multiplicación, aplicados a la evolución y relación de las distintas variables en diferentes períodos.

Del mismo modo, en el campo de la organización y por un proceso semejante —si se quiere por un micro-análisis— se ha mudado del objetivo anatómico (análisis de los órganos y sus relaciones en un instante) al fisiológico (análisis de las funciones y sus relaciones en el tiempo) dentro de una estructura dinámica. En otros términos, ya no interesa investigar al órgano en sí mismo, sino determinar el nivel óptimo dentro de la organización, supuestas ciertas variables y sus correspondientes parámetros.

La medicina se presta admirablemente para aclarar esta evolución. La anatomía clásica nos representa las vías nerviosas como cadenas de neuronas transmisoras y receptoras de impulsos nerviosos. Pero la evolución de las facultades intelectuales del cerebro no reside en el desenvolvimiento orgánico de dichos neurones sino en su comunicación e interconexión. Al respecto el funcionamiento cerebral, siempre permanente, tiene un carácter autónomo y espontáneo. Una vez en actividad puede reproducir un acon-

tecimiento anterior gracias a la memoria y a la imaginación, pero a la vez, puede crear y organizar. En fin, el funcionamiento cerebral consiste en una combinación óptima y armónica de las excitaciones y reacciones neurónicas. Este proceso también lo vemos en la organización. Nuestro análisis ya no enfoca al Departamento, su composición orgánica, el puesto de trabajo, las personas, sino que se examinan las funciones, sus conexiones, su comportamiento. Mientras en el análisis cerebral fijábamos el objetivo en la actividad electro-fisiológica de los neurones y no en su composición celular, en la moderna organización investigamos las funciones de los distintos órganos y no la morfología o su constitución.

De modo pues que en una primera aproximación la actual ciencia de la organización está abocada al análisis lógico de las estructuras funcionales, de carácter dinámico, buscando, por si misma, la formulación de un modelo que lleve implícito en forma total el objetivo de la auto regulación integral.

Aproximando más los conceptos, es necesario aclarar el sentido de la expresión auto regulación, o gobierno propio. Volviendo al ejemplo de auto regulación cerebral cabe expresar que ésta se manifiesta por tres caminos: uno, que se encuentra en la propia red pensante; tenemos una segunda regulación local o parcial y, por último, se reconoce una regulación de conjunto, cuyo dispositivo regulador está ubicado fuera del cerebro.

El esquema de la regulación descrito es aplicable a la organización, pues en síntesis se trata de obtener un sistema coordinador que por el libre juego de sus variables y constantes permita adecuar los pronósticos a la realidad, efectuando la corrección automática de las desviaciones.

2 — *Mecanización y Automación.*

Recapitulando lo expresado precedentemente, surgen dos conceptos en una perfecta conjunción: organización-hombre. La automación agrega un nuevo elemento: la máquina. En un sentido amplio consiste en la búsqueda de la integración del proceso organizativo en competición sustitutiva con el hombre. A primera vista esta definición resulta harto peligrosa puesto que considera a la mecanización como un fin dentro de la organización, de carácter totalmente egoísta. Estimamos que no se trata de sustituir al hombre, ni de competir con él, sino de transferir esfuerzos humanos a la máquina, de considerar a la misma como un medio dentro de la organización para la consecución de una verdadera anestesia económica y social. (Automación).

Las máquinas automáticas y los cerebros humanos presentan numerosas analogías, pero las primeras no alcanzan el nivel de complejidad de los seres superiores. Digamos que los lobos ópticos de nuestro cerebro tratan las informaciones visuales a velocidades que superan muy lejos la rapidez

de los calculadores electrónicos más veloces. Hemos recurrido, simbólicamente, a la actividad de los neurones cerebrales cuya función básica es transmitir por medio de reacciones electro químicas los impulsos nerviosos. Ninguna máquina del mundo por más compleja y potente que sea, dispone de tan vasta red, que los especialistas evalúan en casi 14 mil millones.

Además, esta red posee un poder de auto regulación y una plasticidad tan perfecta que ningún cerebro electrónico puede alcanzar.

La finalidad no estriba con la introducción de los robots automáticos en proceder a la sustitución del hombre, ni obtener una explicación lógica de los procesos, sino de complementar su gestión en aquellos problemas estadísticos y de cálculo que incluyan un mínimo de operaciones lógicas, allí donde el cerebro humano no puede efectuarlos con el mismo rendimiento, capacidad de memoria y rapidez y esta contribución es poderosa, puesto que el cálculo es un elemento de enorme gravitación dentro de las actividades del hombre.

Aquí reside la peculiaridad fundamental, pues en última instancia, y fuera de toda tautología, la trílogía hombre-máquina-organización trata de identificarse al elemento humano, al cual se encuentra subordinada. Las funciones de la organización son realizadas por hombres, factores dinámicos por excelencia, de allí que pretendamos sustituir los tres conceptos por los de fin-medio-modelo. La automatización busca entonces el modelo armónico de las organizaciones introduciendo el cerebro electrónico con el fin de auxiliar al hombre en sus tareas estadísticas, de memoria y cálculo, reservándole las funciones de gestión más complejas en el terreno de la Investigación Operativa y Dirección por excepción.

3 — *El modelo Cibernético.*

Evolución y revolución al mismo tiempo, la automatización es el antecedente más importante de la cibernética. Esta estudia las leyes de la auto regulación automática de los modelos dinámicos de la organización.

Dentro de esta concepción, encontramos:

- 1º) El reconocimiento de la conjunción armónica hombre-máquina-organización o, si se quiere, fin-medio-modelo, con el hombre como Centro Directivo.
- 2º) La identificación del principio de la auto regulación cerebral, es decir la aplicación del funcionamiento (acción y reacción) de los neurones cerebrales al esquema de la organización y las máquinas.
- 3º) Enfoque dinámico fisiológico de las funciones.

Delineando el modelo dinámico, la cibernética intenta dotarlo del poder de auto-regulación propio de los seres superiores con el objetivo de analizar y reducir al mínimo las desviaciones entre el modelo previsto y la realidad.

En este proceso ocupa una posición primordial el análisis de la regulación, es decir la labor de corrección de las desviaciones entre el programa previsto y el real.

El modelo cibernético propende a la dinamización de la organización. La misma comprende personas, cargos y operaciones armónicamente coordinadas por la decisión y el mando de una autoridad superior. Por la cibernética, la organización y sus factores integrantes toman vida, no se les examina como órganos, (sean directivos, ejecutivos o colectivos) sino como funciones. A los órganos Directivos y de Mando se les asigna la función de regulación y la responsabilidad por las órdenes y decisiones; las personas y los cargos sintetizan el proceso dinámico, tomen estos la forma de operaciones, líneas de comunicación o datos. Siguiendo a Roldán Casañé ⁽¹⁾ puede resumirse este desarrollo, esencialmente dinámico, como sigue:

- 1º) Determinación de los objetivos, que se pretenden alcanzar con la aplicación del proceso.
- 2º) Período de activación tendiente a producir reacciones o efectos simulados.
- 3º) Observación de los efectos e interpretación (cuantificación) de los mismos para transformarlos en datos.
- 4º) Planteamiento y estudio de problemas. Análisis de la desviación entre los objetivos determinados y los efectos producidos, estudiando los correctivos.
- 5º) Adopción de decisiones por medio del Centro de Dirección, impartiendo las órdenes correspondientes.
- 6º) Proceso de reacción, destinado a obtener efectos contrarios con fines correctivos. .
- 7º) Asignación e imputación de responsabilidades por el resultado del proceso.

El modelo cibernético consiste, pues, en coordinar las funciones lógicas, buscando, por simulación, la coincidencia de la organización prevista con la real, reduciendo al mínimo las desviaciones. Al igual que el proceso nervioso central, está asentado en tres estructuras de corte aleatorio: un conjunto sensorial, un conjunto de células o unidades asociativas y un sistema de acciones y reacciones. La identificación se basa en asimilar este esquema y trasladarlo a la organización y a las máquinas, combinándolas armoniosamente con el poder de Decisión y mando del hombre, a efectos de obtener, ante un estímulo arbitrariamente elegido, una respuesta a priori, con el máximo poder de auto regulación automática.

(1) Documentación Administrativa, Nº 30, junio de 1960, pág. 14.

CAPÍTULO II

PRINCIPIOS Y SUPUESTOS BASICOS

1 — *Perspectivas de la Automación en Línea.*

A — GENERALIDADES.

Hace casi tres siglos que Blas Pascal y Leibnitz echaron la simiente de la primera máquina de multiplicar; la Humanidad, desde entonces, ha asistido a un proceso que débilmente trillado durante varios siglos, ha adquirido en nuestros días un ritmo vertiginoso. No corresponde al enfoque de este trabajo desarrollar el esquema histórico, pues nuestro objeto es el análisis de los computadores o cerebros electrónicos y éstos datan de fines de la segunda guerra mundial (1944). Sin embargo, cometeríamos un error de proporciones si no expresáramos que el lenguaje de dichos cerebros electrónicos, el cálculo binario, ya era recomendado por Leibnitz, encontrando en el mismo la prueba matemática de que todos los fenómenos del mundo físico pueden ser explicados por la existencia de dos fuerzas opuestas. Sus palabras (3er. volumen de sus obras), son de una profética medularidad: "Pero el cálculo por dos, es decir por cero y por uno, en recompensa de su longitud, es de gravitación fundamental para la ciencia y da nuevos descubrimientos que encuentran utilidad inmediata, aún para la práctica de los números y sobre todo para la geometría, en razón de que los números son reducidos a los más simples principios, como 0 y 1 y surge por doquier un orden maravilloso".

Por ello se ha dicho que sólo le faltó a Leibnitz un tubo electrónico y transistores para culminar la aplicación del método binario a los sistemas de cálculo, de allí que bien podemos conceptuarlo como un precursor adelantado de nuestros modernos computadores. ¿Cómo funciona el sistema binario? Actúa por informaciones elementales o caracteres (representación codificada de una cifra, letra, signo o símbolo matemático), definidos como "bit", cifras binarias, ⁽¹⁾ que expresan el 0 y el 1 por la

(1) El pasaje de la escritura decimal a binaria, hecho en forma automática por el cerebro electrónico, es muy simple. Basta con descomponer el número decimal en

indicación de una señal, que puede ser la ausencia o presencia de perforaciones en una posición elemental de la tarjeta o bien, en la banda, ausencia o presencia de impulsos eléctricos o magnéticos. La tarjeta perforada contiene 80 columnas y 12 campos o posiciones eventuales. Cada columna puede representar un carácter, mediante 1, 2 y hasta 3 perforaciones, repetidas en los doce campos. En los grandes conjuntos electrónicos los caracteres son representados por 6 bits, lo que da 26 combinaciones posibles de las cifras 1 y 0, es decir 64. En otros calculadores se utiliza la numeración semi-binaria, en la que cada una de las cifras se escribe en binario separadamente. En fin, desechable en la numeración escrita, e impracticable en la oral, el sistema binario ha permitido la extrema rapidez de ejecución de cálculos de los circuitos electrónicos, cuyo rol, en la ciencia actual no puede desconocerse. Anotemos que en este proceso ha existido humanización, a tal punto que hoy se utilizan los computadores incluso en el diagnóstico de enfermedades, facultando el establecimiento de la identidad de la enfermedad a través de signos clínicos presentados por el paciente. Se han llevado a tarjetas perforadas todos los síntomas que pueden afectar a un órgano (córnea, miocardio, etc.) integrando una verdadera memoria médica. En un concurso médico sobre enfermedades de la córnea, el cerebro suministró, en 110 segundos, la lista de las 70 enfermedades solicitadas, aportando, además —suministrados los síntomas— cinco diagnósticos posibles de la enfermedad. Ultimamente, nos hemos enterado, también en el campo médico, de una nueva aplicación de cerebros electrónicos, como auxiliar de la electro-encefalografía, sustituyendo la larga serie de reacciones cerebrales por un sólo examen, registrando su resultado en cintas magnéticas, permitiendo al cerebro electrónico la interpretación de esa Banda, mediante la extracción de los informes más adecuados.

La importancia de los computadores es innegable, determinando una más estrecha colaboración de las ciencias con la estadística, dando a la proliferación de estas últimas un sentido cabal y una utilidad indiscutible.

B — CONCEPTO.

Desde la mecanización convencional hasta los modernos computadores, no sólo ha existido una evolución tecnológica, sino esencialmente

potencias decrecientes sucesivas de 2, agregando ceros, hasta completar la cifra. Se reemplazan los signos +, de izquierda a derecha, por 1 y se obtiene la escritura binaria. Sea por ejemplo, el número 1961 a transformar en binario:

$$1961 = 1024 + 512 + 256 + 128 + 0 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1$$

En binario:

11110101001

En semi-binario:

0001 — 1001 — 0110 — 0001.

conceptual. Un computador es fundamentalmente un conjunto coordinador de funciones. Así como el director de una orquesta, coordina la actividad musical de los instrumentistas, buscando una sistematización coherente y simultánea de la partitura, el computador es una familia multiforme de conjuntos con una coordinación tan perfecta que le resulta posible ejecutar varios trabajos en forma simultánea. Mientras aquél director de orquesta sólo ejecuta una composición por vez, el conjunto electrónico está facultado para ejecutar varias, al mismo tiempo. Tanto en uno como en otro caso, existe la comunidad de un órgano de Dirección. Este ha permitido pasar de la mecanización en serie a la sistematización en línea o tratamiento conjunto de la información. El órgano de Dirección de los computadores está constituido por el Programa y las Memorias. Los primeros le transmiten a las unidades una gama de órdenes representativas de las operaciones a efectuar. Las Memorias, aseguran la conservación de la mayor cantidad posible de esa información pronta para utilizar en el momento que el cerebro electrónico lo exija. El Programa y la Memoria permiten al computador recibir y operar la información en forma simultánea. Al respecto, el Programa constituye el código de explotación de la máquina; interpreta los datos y las instrucciones y las traduce, codificadas, en órdenes bajo la forma de impulsos de comandos distribuidos en circuitos apropiados. El Programa es el conjunto de la información a ser explotada por los órganos de comando, de allí que su escritura deba ser una expresión concisa de la sucesión de los trabajos y uno de los aspectos fundamentales del lenguaje de los computadores. A su vez, los órganos de memoria constituyen el soporte de la información, siendo comparables a los archivos utilizados en los sistemas convencionales permitiendo el suministro inmediato de toda la información, sin necesidad de tratamiento preliminar.

En general, el proceso puede ser razonado como sigue:

- 1) Codificación de los datos y de las instrucciones.
- 2) La codificación es recibida por los órganos de entrada que transforman, según vimos, los códigos, en impulsos eléctricos.
- 3) La información se envía a la memoria, en donde se produce su tratamiento de acuerdo a las instrucciones impartidas (para el caso de tratamiento de instrucciones, es necesario el Programa registrado, etapa avanzada de los computadores).
- 4) Entran a actuar los órganos de cálculo y transformación lógica, dirigidos por el órgano de comando, centro de toda la actividad, que envía a la memoria, resultados parciales o definidos.
- 5) Los órganos de salida reciben la información y la entregan al exterior en la forma deseada, directa o escrita.

El proceso, sobre el cual luego insistiremos, gira alrededor de las memorias y el Programa. Las primeras pueden ser estáticas o dinámicas,

según que la información en todo instante se encuentre siempre en el mismo lugar, o bien cuando la misma circula sobre un conductor fijo o móvil. Su naturaleza y utilización está regulada por la capacidad de registro y el tiempo de acceso, siendo factores absolutamente dependientes y casi proporcionales.

La organización jerárquica de las memorias es lo que diferencia a los computadores de un simple calculador electrónico. Podemos clasificarlas en:

- 1) Memorias electrostáticas.
- 2) Núcleo magnéticos.
- 3) Tambor magnético.
- 4) Discos magnéticos.
- 5) Banda magnética.

Es decir que para mayor capacidad de palabras, tenemos mayor tiempo de acceso. La palabra es un grupo ordenado de caracteres, en número fijo, correspondiendo una unidad a 10 ó 12 caracteres numéricos; se localiza en la memoria mediante la dirección, símbolo o número que especifica la información a operar y en cuya ubicación sólo puede ser registrada una palabra. Por ejemplo, las memorias de banda magnética, tienen una capacidad de palabras de 100.000 a 1.000.000, pero su tiempo de acceso es de aproximadamente 1 minuto y en cambio, en las memorias electrostáticas, con sólo decenas de capacidad, tienen un tiempo de acceso de 100 microsegundos.

C — FILOSOFÍA Y SECUENCIA DEL PROCESO.

Hemos anotado en el análisis precedente el cambio de concepción que se había producido con el advenimiento de los computadores, en relación a la mecanización clásica. El conjunto de las características distintivas de la nueva modalidad ha sido denominado filosofía.

La primer consecuencia fundamental, ya examinada, es el tratamiento simultáneo de la información. La segunda, es el concepto de estructura y proceso único.

En cuanto al primer aspecto, debemos agregar que la simultaneidad y la operación en línea han originado el fenómeno de la simulación, de acuerdo al cual la información ya sea bajo la forma original de datos o derivada de ficheros, no es más un medio o una herramienta, sino un fin, para producir en forma simulada, una imagen coordinada de las funciones representativas del modelo dinámico de la empresa. Las operaciones se sistematizan y se simplifican, pasando a ser los conjuntos electrónicos los verdaderos administradores de los ficheros, pues los soportes de las cifras

y las informaciones tratadas, ya sean tarjetas perforadas, cintas magnéticas o discos, son movilizados en el momento necesario, sin necesidad de la intervención del hombre. En el material clásico distinguíamos dos fases, constituidas por la operación en serie y la operación preparatoria, con el fin de adaptar a la misma los ficheros. Hoy sólo queda en pie el tratamiento total y simultáneo de la información, pues el segundo aspecto está implícito en la concepción, en forma automática, representando la imagen viva de la organización.

Como segunda constancia nos hemos referido a la estructura de conjunto.

Descartada la mayor o menor complejidad de los computadores, en todos ellos encontramos una clara homogeneidad en cuanto al tratamiento de la información. Tenemos cuatro etapas bien diferenciadas:

- 1) Memorias externas y programa de trabajo.
 - 2) Introducción de los datos en los órganos de entrada.
 - 3) Tratamiento de los datos.
 - 4) Extracción de los resultados en los elementos de salida.
-
- 1) Memorias externas y Programa de Trabajo.
 - a) Las memorias externas pueden adoptar múltiples formas, que van de la clásica tarjeta perforada a la banda perforada (banda de papel con perforaciones dispuestas perpendicularmente), la banda magnética (cinta de material plástico recubierta de óxido metálico) y el tambor magnético (cilindro en rotación continua con informaciones inscritas en las pistas circulares).
 - b) El programa de trabajo está basado en los organigramas funcionales, que más adelante analizaremos. El programa constituye una serie de instrucciones sucesivas a efectuar por las máquinas que, en los casos de Programa almacenado, se registran en la propia Memoria, o bien constituyen la base de los tableros de conexiones.
 - 2) Introducción de los datos.
 - a) Lectura de los datos.

Esta operación está relativizada a la memoria externa descrita, es decir que los órganos de lectura manipulan la información inscrita en la memoria, de allí que podemos referirnos a lectura de tarjetas, bandas, tambores. Los lectores suministran impulsos eléctricos que deben ser interpretados pues vienen en códigos diferentes.
 - b) Los impulsos eléctricos son transformados por el Traductor o convertidor de códigos en lenguaje de máquina mediante la aplicación del método de cálculo binario a cifras decimales.

c) Recodificados los datos (letras o palabras) pasan a la Memoria Interna, donde son ubicados en un lugar determinado por un distintivo o carácter que se llama Dirección, que no es otra cosa que un número en cifras binarias.

3) Tratamiento de los datos.

En esta operación, regida por las instrucciones del programa, se efectúan operaciones lógicas y aritméticas, es decir cálculos, comparaciones de datos, raíces cuadradas, etc. Estas operaciones se basan en la coincidencia de impulsos eléctricos y cálculos, directamente sobre los números, (fundamentalmente las cuatro operaciones) pasando los resultados en ambos casos, a la memoria interna. Las decisiones lógicas, pueden influir sobre el programa modificando las instrucciones.

4) Extracción de Resultados.

Esta etapa puede clasificarse:

a) Recodificación de salida.

Es la operación inversa a la conversión en el lenguaje binario de la máquina. Aquí los resultados deben traducirse del código de máquina al código de la memoria externa.

b) Los resultados son perforados en la tarjeta o en la banda o magnetizados en la banda magnética o Pista de Tambor.

c) Finalmente la Impresora suministra estados finales históricos. En resumen, encontramos en los modernos Computadores:

—Entrada y Salida de datos e Información representada por los lectores Perforadores.

—Unidad de sistematización y Comando que contiene los controles aritméticos y lógicos del Programa y el almacenamiento o memoria interna

—Organos de impresión.

Esta estructura de conjunto es asimilable a todos los computadores; las diferencias sólo se refieren a la complejidad del órgano de sistematización, a la capacidad de memoria y su velocidad de acceso. Se ha producido el reagrupamiento de los órganos fundamentales del tratamiento clásico de información, armónicamente dirigidos por un órgano central, el cual orienta y coordina la movilización de los diversos elementos.

D — LA AUTOMACIÓN INTEGRAL.

La concepción y filosofía de la mecanización en línea han posibilitado el desarrollo de la automación integral. Reiteramos que no se trata de una simple sustitución o reagrupamiento lógico de máquinas, con mayor velo-

cidad, seguridad y capacidad. Es una nueva modalidad de análisis adaptada a la concepción cibernética de la organización y como consecuencia al análisis dinámico de las funciones. La finalidad es integrar un panorama completo de las distintas organizaciones y seguir las en su dinámica. En este sentido, la integración, es decir, el análisis circular, concéntrico y sucesivo, se efectúa por medio de:

- a) La automatización, o complementación y transferencia del esfuerzo humano al sistema de procesamiento;
- b) El modelo matemático de la organización, o sea el cálculo de funciones corrientes, el cálculo matricial, ecuaciones diferenciales, interpolaciones, cálculo de coeficientes de correlación, co-variancias, etc.;
- c) Técnicas analíticas de programación de producción, stocks y ventas;
- d) La Dirección por excepción:
Provistas de poder lógico, los computadores reducen la intervención del órgano directivo en tareas esencialmente ejecutivas, limitando su acción a los casos que significan desviaciones y anomalías, evitando la necesidad de recurrir al análisis completo de copiosa información para determinar las desviaciones entre el modelo previsto y el modelo real.
- e) La investigación operativa, conjunto de técnicas que concilian el punto de vista matemático con el económico. Veremos en que consisten.

2. — *La Investigación Operativa.* (1)

La inestabilidad, incertidumbre y sed de investigación, características sociales, políticas, económicas y científicas de la guerra fría, período anterior a la segunda conflagración mundial, sedimentaron, por imperiosa necesidad, el camino hacia una nueva actitud intelectual en el análisis de los fenómenos de la organización. Nuevamente, como en muchos casos, la necesidad fue la condicionante principal del avance de la ciencia y de la técnica. La búsqueda de medidas defensivas en ciudades, los métodos de formación y estrategia de ataque en tierra, mar y aire, las maniobras militares en pequeña y gran escala, son algunos ejemplos de los problemas enfocados por miles de especialistas, fundamentalmente en Inglaterra y EE. UU. Terminada la guerra, quedó en pie la nueva actitud para encarar los fenómenos, recurriendo a una combinación de ciencias tales como la matemática, la estadística, la sociología, la economía.

(1) Traducción de la expresión inglesa *Operational Research* y americana *Operations Research*. En francés la técnica ha sido definida como *Récherche Opérationnelle*. El Sr. Prof. André A. Brunet de la Universidad de París, proponía el término *Computation Rationnelle*.

La época de la reconstrucción, con todo su acopio de información, invadió la mesa de trabajo del profano y del científico, colmando su capacidad óptima de recepción. Simple y compleja en su situación, determinada o indeterminada en sus hechos, cierta o probable en su aplicación, era necesario extraer de esa información, del análisis de dichos fenómenos, sean ellos estacionarios o no, un modelo, un mejoramiento y, si se quiere, una optimización de variables. En tal fin se trató de obtener una función económica u objetivo único, computando la influencia de ciertos obstáculos, limitaciones y supuestos.

Hemos expresado la distinta índole de los fenómenos. Al respecto, puede distinguirse:

- a) Fenómenos determinados, sujetos a la experiencia, que permiten la conquista inmediata del objetivo;
- b) Fenómenos indeterminados, regidos por el azar, de los cuales, conocida la hipótesis de su distribución probabilista, también corresponde obtener una función económica o expresión estadística.

Pero surgen factores que modifican el panorama anterior, haciendo aún más compleja la decisión, como la existencia de presiones en la propia naturaleza o cuando el medio exterior reacciona ante nuestra función obligando a lo que se ha dado en llamar el juego de alternativas y de estrategia.

Los fenómenos económicos, sean de gestión o de empresa, constituyen al objeto de la investigación operativa: análisis y estudio científico en el estado inicial en que se encuentran los fenómenos (determinados, aleatorios o en estrategia) con el fin de obtener una función económica que habilite y prepare el camino a la decisión.

Actitud intelectual y científica, conjunto de métodos o ciencia, lo cierto es que constituye una verdadera herencia del espíritu cartesiano, por lo que su enfoque comprende el quintuple aspecto del análisis objetivo del fenómeno económico o de organización y su exploración o determinación exhaustiva, la duda sistemática, la confrontación de la hipótesis y las soluciones sucesivas, la investigación de las relaciones de causa a efecto y finalmente la construcción de una función económica o representación abstracta, donde las matemáticas, la economía y la estadística aplicadas, juegan un rol fundamental. Diríamos que en la investigación operativa se concilia el mundo del matemático, del ingeniero, del sociólogo y del economista. Se trata de sustituir la intuición por la técnica razonada en la resolución de problemas de decisión e incluso de estrategia, aquellos que imponen la elección óptima en un conjunto de alternativas, ya sea en un análisis macro o microeconómico. La investigación operativa ha permitido, por medio de los calculadores electrónicos, obtener soluciones óptimas, transformando a la ciencia —en cuanto a la descripción de los fenómenos— en

probabilista y determinista a la vez, a las matemáticas de puras en aplicadas, en fin, a la línea de Dirección, de integral absoluta en Dirección por excepción.

La investigación operativa aporta una serie de elementos fundamentales que giran alrededor de los conceptos de modelo dinámico de empresa y simulación de gestión. Son dos elementos en íntima conexión. El modelo dinámico analiza el comportamiento psicológico y la eficacia de la línea de dirección en las decisiones que toma. En el mismo se representan los modelos matemáticos de empresa con muchos parámetros para cuya resolución es menester recurrir a ecuaciones lineales, algoritmos (sucesión de operaciones elementales) y matrices (cuadro simbólico de operaciones efectuadas sobre un gran número de variables).

El segundo elemento a que hacíamos referencia, está constituido por la simulación. No sólo hay que recoger el máximo de información en los modelos de gestión, para proceder a su cuantificación y evaluación, sino que, simultáneamente, deben imaginarse o simularse los modelos más útiles. En otros términos, se trata de investigar como a priori un sistema probabilista o aleatorio puede proceder a su auto-regulación automática. Simular significa realizar, por medios artificiales, experiencias sobre los fenómenos económicos. Los tratadistas conceptúan a este tipo de fenómenos con la palabra "fenómenos de organización", conjunto activo de la trilogía Hombre-Máquina-Organización, bajo formas concretas o abstractas.

Aquí se hacen presentes las decisiones de carácter lógico que se traducen en comparaciones de muy diversa índole. La expresión simulación no tiene un sentido unánimemente aceptado; sin embargo se coincide en clasificar los problemas de simulación en aquellos en los cuales es necesaria la intervención del hombre, de los que la misma está ausente, adoptando, en este último caso, el análisis de un fenómeno cierto por un modelo cierto y de un fenómeno aleatorio con un modelo aleatorio. Recurren al artificio de las muestras, que han facilitado el proceso de una nueva simulación, sobre los calculadores electrónicos, los cuales, por su rapidez y capacidad lógica, han dominado el mundo probabilista.

No es posible definir y precisar un modelo general, pero sí podemos efectuar una clasificación de los problemas a los que puede hacer frente la investigación operativa.

1) Problemas lineales propiamente dichos, de tipo determinista, con fenómenos estacionarios o no.

El ejemplo típico está constituido por un problema de optimización: conocidas las condiciones de producción y varios artículos ¿cuál es la producción necesaria para obtener un máximo de beneficio? Otro ejemplo lo constituye la optimización del transporte.

2) Problemas combinatorios. Son una variante del problema anterior, cuya resolución no se puede encarar linealmente.

Se cita, para aclarar este tipo de problemas, el caso del agente viajero que debe visitar varias localidades. Conocidos los costos, se trata de determinar el itinerario que reducirá a un mínimo los gastos complejivos. Aquí, el modelo matemático consiste en calcular la matriz óptima de ventas que minimice el costo total.

Existen muchos métodos de investigación operativa para resolver problemas. No es nuestra intención efectuar su desarrollo técnico, sino, simplemente, puntualizar la gravitación de los mismos en la nueva concepción técnica de Dirección de Empresas.

En este sentido, existen dos tipos de métodos que con la colaboración de los calculadores electrónicos han transformado a la investigación operativa de una verdadera ciencia.

—Los métodos de programación lineal que están íntimamente conectados con la esencia misma de la investigación operativa, con el análisis del modelo económico o de gestión, buscando la combinación óptima de un grupo de factores lineales.

—Los métodos de simulación, entre los cuales los de Monte-Carlo o muestra artificial tienen un carácter aleatorio y por su naturaleza esencialmente matemática son un auxiliar poderoso cuando el número de variables es numeroso, recurriendo a los esquemas probabilistas de Poisson, Gauss o bien a leyes experimentales, en el caso de la simulación directa.

A — LA PROGRAMACIÓN LINEAL.

Aporte esencial en el ámbito de la investigación operativa en su doble sentido técnico y económico, la Programación lineal constituye una técnica destinada a la formulación, resolución e interpretación del problema de la optimización, es decir la determinación del equilibrio óptimo de la ecuación costos, producción, beneficio.

Como podrá apreciarse no es un fenómeno absoluto, pues su estructura analítica lleva ingénita la limitación propia de su enfoque.

En efecto, debemos recalcar que no todos los problemas pueden ser formulados en programas lineales, ni todos los problemas justifican la extensión de esta técnica, ni aún con la ayuda de calculadores electrónicos de la más alta velocidad, pues la optimización del proceso no lo permite, por lo menos a un costo razonable.

Finalmente, la técnica está limitada en la interpretación de los resultados obtenidos, puesto que de nada vale la formulación y resolución por Programación lineal de un problema si los resultados son inaplicables o no descifrables en la realidad.

La técnica se basa en el tratamiento de las ecuaciones lineales (utilización de variables de primer grado) simultáneas. Fijado un objetivo, factible de alcanzar por varios caminos, se trata de obtener la solución más óptima o función económica.

La introducción de los calculadores electrónicos ha permitido el enfoque bajo el marco de la precisión y velocidad perfeccionando una técnica conocida en matemáticas puras desde hace muchísimos años. Es evidente que buscar la combinación óptima supone una labor de aproximaciones sucesivas, facilitando el descarte previo de algunas combinaciones a efectos de centralizar la técnica de elección óptima en las subsistentes. Ambos problemas fueron resueltos en cierto modo por G. B. Dantzing (1951) y F. L. Hitchcock (1941). Aunque cronológicamente corresponda el mérito a Hitchcock, los resultados no fueron efectivos hasta la década de los cincuenta con la introducción de los calculadores electrónicos y el método "Simplex", ideado por Dantzing, que consiste en la resolución de Programas lineales en base a calculadores.

Supongamos que el servicio Oceanográfico y Pesca (S. O. Y. P.) deba transportar su producción de pescado obtenida en Maldonado, Rocha y Colonia a diez centros de consumo ubicados en los departamentos de Montevideo y Canelones. Se trata de buscar la combinación más adecuada entre un conjunto de variables que son los centros de producción (cantidades producidas y transportadas) y los centros de consumo (cantidad vendida). De las combinaciones de estos factores debe resultar un costo mínimo tal, que puede ser conceptualizado como una solución óptima. ⁽¹⁾

Sea otro ejemplo muy simple: una empresa cuya producción total en el mes llamaremos P_t , las unidades vendidas las llamaremos V_t y al incremento mensual de stock vamos a representarlo por S_t . Por lo tanto:
 $V_t = P_t + (S_t^{t-1} - S_t)$. Es decir:

(1) El problema de programación lineal típico de los países petroleros, consiste en determinar la organización más económica para la distribución de los productos, desde los depósitos a los puestos de ventas considerada la tendencia del mercado, los objetivos de ventas, las presiones comerciales, la competencia, etc. Este problema ha sido planteado como sigue:

X_{iyk} simboliza la cantidad de productos de índice i , transportados de un depósito y a un puesto de venta k ;

v_i cantidad de productos de índice i a vender;

Por lo tanto:

$\sum_y X_{iyk} = v_i$, o sea total de ventas = objetivos de ventas;

Para ello se consideran los mínimos de productos (m) y la presión comercial (n), que obra como un máximo:

$\sum_y X_{iyk} \leq m_{ik}$ y $\sum_y X_{iyk} \leq M_{ik}$. Además en cada depósito, las proporciones de cada

producto deben mantenerse dentro de ciertos límites. Por ejemplo $\frac{1}{4}$ de las ventas totales de nafta y ventas de nafta rural $\frac{1}{2}$ ventas totales de nafta; siendo A y B las constantes esto se expresa:

$A \sum_y X_{iyk} \leq \sum_y X_{iyk} \leq B \sum_y X_{iyk}$ Llamando R a la función económica a maximizar,

surge: $R = \sum_{iyk} (P_{ik} - C_{iyk}) X_{iyk}$, siendo P_{ik} la inversión diferencial de explotación y

C_{iyk} el costo diferencial correspondiente.

Este problema ha sido resuelto por Conjuntos Electrónicos de gran potencia, en poco más de media hora.

Las ventas del mes t serán sensiblemente iguales a la producción más el exceso de stock del mes anterior con respecto al mes t .

Si llamamos Δt al incremento de Producción de un mes con respecto al siguiente, tendremos:

$$P_t - P_{t-1} = \Delta t.$$

Si suponemos que nos cuesta (g) pesos proceder al almacenamiento de una unidad de un mes para otro y (r) pesos aumentar la producción de un mes para el siguiente, el punto óptimo se obtendrá en la minimización de las sumatorias de los costos de stocks mensual y costos de incrementos de producción, o sea:

$$g \sum_{t=1}^{t=n} S_t + r \sum_{t=1}^{t=n} \Delta t$$

Tenemos entonces un objetivo a optimizar y una condición limitativa, basada en los supuestos de proporcionalidad y aditividad, es decir que el costo es proporcional a la cantidad de productos y que los costos totales se obtienen por adición de los costos unitarios medios de cada producto.

Este tipo de problemas ha sido formulado, resuelto e interpretado con la ayuda de calculadores, que han permitido la exploración de un campo hasta entonces sólo penetrado con enormes dificultades y altos costos por el hombre, solucionando sistemas lineales, en escasos segundos, aun en problemas de dimensiones grandes con matrices de varios miles de líneas y columnas. Recalquemos que la solución está en razón directa de su dimensión y del número de pasos de cálculo: el tiempo de resolución de un Programa es igual a la duración de un paso, por el número de pasos que lo componen, siendo el paso equivalente al producto entre el número de relaciones (m) y el número de incógnitas (n) , es decir el producto $m \cdot n$ comprendiendo todas las fases del programa. Aclarando más, señalemos que existen tres elementos íntimamente ligados, que son los programas lineales, la velocidad y capacidad del calculador y el costo. Cada aspecto es el vértice de un triángulo cuya superficie óptima está condicionada no sólo a su base, sino a la altura que puede llegarse, o sea a la posibilidad de aplicación de los calculadores a los programas de dimensión máxima.

Recapitulando: los programas lineales tienen un campo muy vasto de aplicación y tratan de elegir del conjunto de soluciones posibles de un problema determinado, aquella que haga óptima una función de diversas variables, conduciendo, en ciertos casos, a la resolución de una ecuación diferencial, siendo en el último evento, más difícil la aplicación de su técnica, en virtud de que a las limitaciones de linealidad de funciones y aditividad, se agregan los problemas de formulación e interpretación. No está lejana, sin embargo, la época de extensión del método a programas de estructuras particulares, de universo aleatorio (donde los valores constantes y coefi-

cientos de la matriz tecnológica son aleatorios), a programas dinámicos (decisiones por grados y etapas) y aún a programas no lineales.

La solución se enfoca generalmente en tres etapas. La 1ra. es la determinación de la función económica que se propone maximizar o minimizar. La 2da. comprende la fijación de los objetivos y las limitaciones del fenómeno económico (políticos, comerciales, sociales, etc.) y 3ro., la formulación del programa lineal. En fin, aunque las perspectivas no son tan deslumbrantes como en los casos de simulación, la Programación matemática ha abierto una brecha de incalculables derivaciones.

B — LOS MÉTODOS DE SIMULACIÓN.

Los métodos de Montecarlo, principal exponente de la Simulación, consisten en la aplicación del cálculo de las Probabilidades y la ley de los grandes números a la resolución de procesos típicamente inciertos o aleatorios. Su nombre nada tiene que ver con las martingalas de los juegos de azar, especialmente ruleta; la única semejanza consiste en el enfoque del análisis. Tanto en uno como en otro caso, el fenómeno aleatorio o proceso determinista es reducido a elementos numéricos o cuantitativos de naturaleza idéntica, es decir que todas sus variables tienen la misma probabilidad. Lógicamente este proceso es de carácter simulado, debido a que se trata de imprimir a los elementos inciertos el signo de la certidumbre.

De acuerdo a los tratadistas, los aspectos fundamentales a considerar son los siguientes:

- a) Descripción estadística del fenómeno y la generación experimental (física) o mecánica (aritmética) de muestras artificiales;
- b) Proceso simulado donde es menester determinar las bases teóricas o experimentales continuas o discontinuas para proceder a la verificación y ajustamiento del modelo.

La contribución de los métodos a la resolución de modelos matemáticos es de enorme importancia sobre todo cuando el cálculo clásico es complejo. Los métodos conducen a esquemas simples de naturaleza iterativa o reversible.

- c) Hemos dicho que se recurre a la técnica del muestreo artificial o simulado. Su precisión está en razón inversa del cuadrado de las muestras utilizadas, es decir que a medida que aumentan las muestras, se obtiene una precisión mayor;
- d) La influencia de los métodos de Montecarlo es considerable en la resolución de problemas de gestión de stock y en problemas técnicos y económicos en los cuales el cálculo es complejo y laborioso, sobre todo en el enfoque de resolución e interpretación simultánea de información.

- e) La presencia de los conjuntos electrónicos con poder lógico o facultad de comparación, ha facilitado la resolución de modelos de gestión. Por ejemplo, el caso del Stock: 1) Solicitud de un artículo; 2) Control de crédito por comparación de saldos: ¿Si o no?; 3) En caso positivo: pasar a Stock: ¿Hay Stock? a) si existe Stock librar la entrega; b) si no hay Stock, colocar el pendiente y la orden de aprovisionamiento.

El orden lógico de comparaciones ha sido resuelto por los calculadores electrónicos, aun en el caso de fenómenos aleatorios, tales como problemas de circulación, fabricación, transporte de pasajeros, etc.

- f) El paso final está constituido por la verificación del modelo obtenido y su explotación, con el fin de ponderarlo, precisarlo e interpretarlo, en base a la distribución estadística de los resultados obtenidos en varias muestras.

C — EVALUACIÓN DE CRITERIOS.

La investigación operativa en su doble aspecto de modelo de gestión y relevamiento analítico de todos los fenómenos de la organización, va en camino de transformarse de método en ciencia.

Su introducción ha facilitado el estudio de la economía de empresa por procedimientos racionales aunque éstos contengan un alto porcentaje de matemática pura, lo que, indudablemente, es un factor negativo en el enfoque de su rentabilidad.

Debe reconocerse que la extensión en gran escala, no es posible por la carencia de elementos humanos especializados. Tampoco se ha obtenido el modelo general de empresa, pero los progresos efectuados en menos de veinte años, han sido tan considerables, que puede pronosticarse el éxito en tal investigación. En cuanto a su rentabilidad, basta con observar las aplicaciones efectuadas en gran escala en muchas industrias y reparticiones públicas de Inglaterra, Francia y EE. UU., para concluir que la optimización y los fenómenos de simulación, integran la avanzada del conocimiento técnico-científico, facilitando el advenimiento, con la ayuda de los computadores, de un modelo cibernético con poder de auto-regulación previsional.

No podemos pretender, para nuestro país, la creación de equipos de Investigación Operativa, puesto que aún no existen Cerebros Electrónicos. Entendemos sin embargo conveniente, la intensificación en los ciclos universitarios, sobre todo en las Facultades de Ciencias Económicas e Ingeniería, de los estudios de métodos de cálculo, modelos, programas lineales concretos, muestras, etc., lo que conformará un potencial humano de imperiosa necesidad, en el momento que se encare la aplicación de Computadores Electrónicos.

Capítulo III

LA EXPLOTACION OPTIMA

La finalidad de este capítulo es ponderar las diversas variables que intervienen en el análisis técnico-práctico de un Computador, precisando sus inconvenientes y sus ventajas. Nuestra intención es proceder al planteamiento exacto del problema, enfocar la formulación del mismo con espíritu objetivo, tentado investigar y determinar los factores ciertos y las contingencias e imponderables que existen. Aclarado el aspecto conceptual, surge nítidamente una irradiación tentadora como el canto de una sirena que entusiasma incluso a los espíritus más cartesianos. Los computadores son un complemento, una herramienta; aunque su estructura sea una panacea ideal de tecnicismo y ciencia, poco será su aporte si no definimos, con carácter previo y especial, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo? y, ¿en qué forma? podemos servirnos de esa herramienta. Básicamente, ¿ella resuelve, administrativamente, todos los problemas? Existen limitaciones exógenas (o externas) y endógenas (de mecanismo o funcionamiento) que es necesario hacer resaltar en la medida justa.

1. — *Limitaciones de enfoque.*

A — LA PRESIÓN DE LA OFERTA.

“¡He aquí una máquina con memoria a núcleo magnético y capacidad para 9990 palabras; tiene un tiempo de acceso de 6 microsegundos. Posee almacenamiento en memoria de discos magnéticos de 6 millones a 12 millones de cifras. La entrada de tarjetas la realiza a la extraordinaria velocidad de 600 tarjetas por minuto; imprime hasta en la misma velocidad, efectuando la división en 600 microsegundos!”. Esta exposición es un peligro de proporciones, y si constituye a veces un auxiliar poderoso para la oferta, conduce, de hecho, a un impacto negativo no sólo en la mente del profano, sino de todos los órganos directivos y asesores en organización. (1)

(1) Resulta interesante exponer, sintéticamente, un artículo humorístico, de corte satírico, publicado en la revista “COMPUTING NEWS”, Nº 127, pág. 13. En el mismo

Los computadores son rubros comercializables de características muy especiales. Existe tal cantidad y variedad, ⁽²⁾ en continuo ascenso, que la obsolescencia deja huellas profundas en los mismos, ingresando y desapareciendo computadores del mercado en un movimiento continuo. De allí que se debe ser muy cauto ante el ofrecimiento de unidades con velocidades prodigiosas.

Un calculador electrónico aislado también efectúa miles de operaciones en un segundo, pero en la práctica muy pocos llegan a concretar más de 100 tarjetas elaboradas por minuto.

El computador multiplica aun más la velocidad y este argumento en manos de expertos ofertantes, adiestrados, preparados y guiados por un objetivo parcial y particular, no debe ni siquiera ser escuchado, o, por lo menos, evaluado con la más absoluta reserva. Estimamos, un primer colorario:

Nada hay tan superficial, falaz y erróneo como el slogan de la velocidad.

La oferta de un Computador, en primer lugar, no debe estar subordinado a lo que es técnicamente en sí mismo, sino a su capacidad y a su rendimiento para la resolución de los problemas de organización contable y administrativa de las Haciendas, en fin, a su ductilidad y facilidad para el tratamiento de la información y enfoque de los factores en cuyo análisis la demanda tiene especial interés.

En segundo lugar, debe enfatizarse con el poder de flexibilidad de los computadores en virtud de que el genio inventivo del hombre no tiene límites y es él quien gobierna a los cerebros electrónicos.

se analiza la penosa metamorfosis que sufre un cliente ante la venta de un computador: "En general, el corredor experimentado surge en vuestra oficina, con una sonrisa maliciosa... le menciona que su casa acaba de revolucionar el campo de los calculadores con su máquina X Y Z. A riesgo de ser tratado de inocente el cliente se aventura a emitir la idea de que le gustaría saber un poquito más sobre ese montón de electrones antes de arriesgar su puesto y la mitad de las finanzas de su sociedad.

Entonces el corredor, luego de dirigirle una mirada llena de conmiseración explica que, desgraciadamente, no hay todavía documentación completa sobre la X Y Z ... Sin embargo tiene las documentaciones provisionarias ... y el cliente es informado que el computador está en exposición en el laboratorio del fabricante ... y que, por supuesto, hay que darle algunos toques finales (memoria y cinta magnética) ... su plazo de entrega actual es "alrededor" de 8 meses. después de efectuado el pedido de otros elementos ... Quisiera decirle más sobre los sinsabores de un cliente, pero un portero acaba de anunciarme que hay un vendedor en el Hall que me espera ... Voy a escuchar el anuncio de una nueva revolución en el cálculo electrónico". Muy convincente, por cierto, por lo que no hacemos comentarios.

(2) En la revista "Data processing", de abril de 1961, de Detroit, Michigan, U. S. A., se analiza una encuesta sobre el uso de Computadores, que constituye un verdadero censo para los Estados Unidos. Aunque las cifras son aproximadas, a mediados de 1960, existían en el Gobierno Federal, 540 computadores de todas las marcas. Las cifras totales solicitadas, acumuladas, eran de 6502, de los cuales se habían entregado 4928, por alrededor de 20 productores diferentes, algunos con más de 12 modelos en circulación.

Por flexibilidad entendemos la posibilidad que tiene un Computador, no para adaptarse a los nuevos perfeccionamientos de la técnica, lo cual es imposible sin modificar la estructura, sino para permitir la extensión y anexión de nuevos elementos que le proporcionen, automáticamente, una capacidad adicional de tratamiento de información. Esta flexibilidad es la que permitirá su adaptación a las necesidades incrementadas por la evolución social y económica de los fenómenos organizativos.

En consecuencia, deducimos un muy importante segundo corolario: La eficacia de un Computador es proporcional a su estructura original de conjunto y a su poder de flexibilidad.

Una tercera constatación en el análisis de la oferta, radica en la existencia de muchos modelos diferentes y dispositivos adicionales para un mismo Computador.

A veces, con el fin de adecuar el problema técnico al económico, se ofrece un Computador que si bien posee la velocidad y rapidez propia, su capacidad es totalmente insuficiente para resolver tan sólo problemas de mecanización simple encarados por un equipo de tratamiento clásico o convencional.

Se producen, como efecto inmediato, los “cuellos de botella”, traducción fiel del estrangulamiento de los órganos y de la información. ¿Cómo proceder?

La situación debe analizarse, estudiando:

1º) La capacidad de organización, rendimiento y homogeneidad del equipo clásico o periférico y del computador.

De poco sirve poseer un calculador electrónico, si en los elementos clásicos que lo acompañan existe una clasificadora que va a detener todo el tránsito de la información, pues su capacidad de tratamiento no es homogénea con el Computador.

2º) El máximo de los elementos del computador debe trabajar simultáneamente, es decir que la concepción de simultaneidad debe reflejarse en la ejecución de los trabajos. Cuanto más producción en líneas haya, habrá menos peligro de asfixia y más posibilidad de utilización de todos los órganos.

Los productores han tratado de obviar algunos de estos inconvenientes, construyendo unidades adaptadas a la dimensión económica de las Haciendas, según sean éstas de mediano o gran volumen de operaciones. Pero la dimensión económica es un fenómeno dinámico como lo es la propia concepción cibernética de la organización y se corre el riesgo de desembocar en un callejón sin salida, si el computador, tipo pequeño o mediano, carece de la necesaria eficacia y flexibilidad.

Concretando, es menester evaluar diferentes medios de defensa para hacer frente al punto de vista ofertante. En todos los casos se impone una

actitud de incertidumbre y reserva ante el hecho científico en sí y evitar todo exceso de impresión. La actitud debe ser, por esencia, reticente. La propia organización, sus asesores y directivos, si poseen un conocimiento amplio de la Hacienda y su ritmo de crecimiento, harán prevalecer su punto de vista, frente a lo que se ha llamado la guerra de las especificaciones. Duda sistemática y análisis exhaustivo frente a la presión de la oferta.

B. — EL OBJETIVO DEL ORGANIZADOR.

Organizar es buscar y consolidar el equilibrio funcional, material y social de una Hacienda orientado por el sendero de la optimización. El organizador es fundamentalmente un programador y un coordinador que ante una situación determinada ensaya distintas soluciones para finalmente elegir la más óptima y adecuada al modelo en estudio. Esta actitud implica, si se quiere, un análisis de expectativas, que requiere para su aplicación una proyección previa. ¿Qué ocurre en el caso de la aplicación de los computadores a una organización? En la generalidad, la adecuación del efecto a la causa, del consecuente al antecedente, de la carga al vehículo.

En efecto: los organizadores se encuentran ante dos géneros de realidades:

1º) Que el vendedor o la oferta han ido más lejos que la necesidad, introduciendo al computador en instalaciones que no reclaman tal medida, ni, por otra parte, la justificaban. Consecuentemente, tenemos un primer desequilibrio naciente, potencial, entre la oferta, como vendedor, y la oferta, en su faz de organizador. Primero se aplica la terapéutica y después se diagnostica la enfermedad. El resultado es previsible: desajustes y retrocesos.

2º) Los seductores argumentos y el entusiasmo expuesto por la oferta (entiéndase productor-vendedor), la han llevado a extender la aplicación de la máquina a resortes inaplicables, por lo menos en el enfoque óptimo, objetivo del organizador.

La velocidad del computador posee un brillo tan deslumbrante que conduce al egocentrismo, es decir, a condicionar toda la organización a la máquina, transformándose a ésta de medio en fin.

De hecho, en un segundo desequilibrio, hay que proceder en forma antieconómica al organizar y subordinar todo el proceso al computador. Basta con adquirir el computador para que, con un afán ilimitado se trate de efectuar su extensión a todos los circuitos administrativos, mecanizados o no, influyendo en esta actitud no sólo el vendedor sino la exigencia del cliente y el punto óptimo desaparece. El organizador, al analizar la Hacienda, como el médico al examinar el paciente, parte del punto cero, y por aproximaciones sucesivas llega al diagnóstico

del desequilibrio. Nuevamente, se le han anticipado, y la solución óptima se verá afectada por una serie de aplicaciones adicionales totalmente improductivas, con inversiones considerables. ¿Qué debe hacer? Se enfrenta a los dos cuernos de un dilema: ¿A quién complacer? Estimamos que se tratan de limitaciones muy serias que sólo pueden obviarse conciliando previamente los dos enfoques o puntos de vista. El computador más poderoso será llevado a un irremediable y estrepitoso fracaso si su aplicación no está precedida de la presencia, la acción y la corrección anticipada de las desviaciones, labor que compete al organizador en todos sus aspectos materiales y formales. En la parte material: reunión de los hechos y antecedentes, análisis y consideración, primera aproximación de la nueva estructura, ajustes y correcciones y ejecución práctica. En cuanto a la organización formal, es imprescindible que exista comprensión en todos los elementos dirigentes con el fin de obtener, en forma simultánea, la optimización de la especialización funcional y el nivel de decisión exigible para poner en movimiento el andamiaje creado.

C — EL MECANISMO INTERNO.

Los computadores tienen un origen eminentemente científico. Hace unos diez años, la instalación de un Computador ocupaba la primera plana de los diarios de Estados Unidos. Hoy, es un hecho corriente. Simultáneamente el campo de aplicación se ha extendido en una forma considerable.

Los problemas científicos requieren gran información y programación, muchos supuestos y variantes y, como resultado, muy pocos datos. La alta velocidad y el poder de decisión lógico, permiten la resolución de este tipo de problemas. ¿El fenómeno contable y administrativo, es semejante? ¿Es el mismo proceso?

Los supuestos, son acá de dos clases:

- a) Gran cantidad de datos, información y variantes, en los órganos de entrada;
- b) Igual, o más cantidad de información procesada, en los órganos de salida. Nos encontramos ante un problema de adaptación de los computadores. Por una parte, tenemos el volumen y material de trabajo, absolutamente diferenciado y en continua evolución. Por otro, tenemos el nivel o capacidad diferenciada de absorción del Computador. Surgen tres posibilidades:

- 1º) Grandes conjuntos diferenciados de computadores;
- 2º) Conjuntos medianos y pequeños;
- 3º) Conjuntos diferenciados de órganos extensibles.

La adaptación óptima resulta así una incógnita: ¿cuál es nivel de procesamiento adaptable al nivel diferenciado de trabajo? La respuesta la encontramos en la estructura interna y en la composición orgánica del Computador.

Cuanto más poder de sistematización y procesamiento tiene un Computador, más difícil es buscar el equilibrio, pues entonces su aplicación se reducirá a los grandes conjuntos económicos. El ideal es buscar la armonía entre la flexibilidad o posibilidad de adaptación yuxtapuesta de órganos y el poder de sistematización, o sea lograr un alto poder de simultaneidad y tratamiento adaptable en el tiempo al volumen de crecimiento o nivel de trabajo de la organización. Son muy pocos los computadores que concilian ambos aspectos.

El elemento humano tiene, con relación a este problema, una notable trascendencia. El computador suministra informaciones, datos, decisiones, estadísticas. Es un medio al servicio del hombre y si el mismo no ha creado las condiciones ideales de funcionamiento o la posibilidad de sintetizar, la organización se eclipsa, pues el computador presenta, orgánicamente, la limitación resultante de su composición mecánica, y los fenómenos dinámicos de la organización sólo son concebidos e interpretados por el hombre.

Concluyendo: la estructura interna de los computadores representa una limitación de importancia en la aplicación práctica de los mismos. No podemos concebir ningún género de instalación, si no se ha alcanzado a captar la filosofía y la concepción ejecutiva de los Computadores.

D — INFLUENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD.

Siendo un concepto de magnitud, la productividad surge de la comparación entre los resultados obtenidos y los esfuerzos aplicados, en su doble aspecto, técnico o cuantitativo, y económico o de rentabilidad.

¿Por qué estimamos que la productividad es un factor de limitación en el análisis de los Computadores? Analizando la definición enunciada, se infiere que, a priori, es muy difícil proceder a la medición de los "resultados obtenidos", pues los mismos constituyen un consecuente, un efecto de la aplicación del computador. Inversamente, trasciende, en forma nítida, el otro factor, "esfuerzo aplicado", tanto en el sentido humano como en el material, anulando la acción benéfica del numerador, elemento positivo de la relación.

Las interrogantes que formulan los hombres de empresa, ante el ofrecimiento de un Computador, consisten en ¿cuánto se economizará?, ¿qué cantidad de personal dejarán disponible?, ¿cuál es el precio? En la Administración Pública, lógicamente, el planteamiento será diferente, y la pregunta de rigor debe ser: ¿se prestará un mejor servicio a la comunidad a un menor costo?

Nuevamente tenemos que admitir que se coloca al caballo detrás del vehículo. Reconocemos que la disyuntiva tiene sus bemoles, pero sin un análisis y evaluación absoluta de todos los factores que caracterizan el grado de perfección y eficiencia del fenómeno de la organización, los computadores no responden a un planteo de tal entidad; la oferta, demasiado optimista, habla siempre por ellos.

Al empresario importa primordialmente el grado de eficiencia de la explotación de un computador.

Al Estado, por su parte, el mejoramiento de los servicios públicos.

Es menester recurrir a un concepto especial de productividad, para conciliar todas las combinaciones factibles a la economicidad de la organización.

- a) El computador tiene un sentido productivo en cuanto supone una medida de eficiencia anticipada por comparación entre el modelo preventivo actualizado de una organización y la realidad presente.
- b) Como todo factor de producción, el Computador tiene una productividad trascendente, pero si en el caso de un equipo convencional o de una máquina clásica la economicidad se presenta de inmediato, aquí tiene un carácter diferido, por lo que es necesario estimar o proyectar su medida.
Sólo las organizaciones maduras, con personal altamente especializado, pueden transformar esa trascendencia indirecta, en trascendencia directa o inmediata.
- c) La limitación de la responsabilidad tiene un carácter más aparente que real. No dudamos que el computador satisfará ampliamente la mayor parte de las interrogantes del gestor de Empresa o del Estado, ⁽¹⁾ pero para ello hay que proyectar ese complejo que integran el hombre, la máquina y la organización y proclamar un vaticinio que muchas veces, dominado por un sano pero excesivo entusiasmo, conduce a un desequilibrio y a estados catalépticos por error de diagnóstico.

E — EL FACTOR HUMANO.

Algunos tratadistas han señalado que existen diferencias entre los conceptos de automatización y automatización. Evidentemente, dicen, la palabra automatización es un neologismo que significa el nuevo fenómeno de las má-

(1) La medida de los resultados obtenidos está dada por la evaluación de múltiples factores, como la simplificación de las operaciones administrativas, mejoras del trabajo, destierro y reducción de errores, control más efectivo, menores gastos unitarios (mayor información en menor tiempo), facilitación del trabajo del personal, etc. Se observa que son todos derivados de una combinación más óptima de los factores que integran la organización.

quinas controladas por si mismas, mientras que automatización indica el de la máquina controlada por el hombre. En este sentido, los computadores entrarían dentro de la concepción de automación. Consideramos absolutamente innecesaria esta distinción. El factor humano tiene, en esta nueva actitud de los conocimientos humanos, más importancia que en la época de la mecanización clásica. Es más, afirmamos que la aptitud que se exige en materia de conocimientos y de técnica, constituye un factor de limitación en el uso y empleo de los Computadores. Admitimos el principio de autorregulación de la máquina, su control intrínseco, su poder de modificación de programas, pero el cerebro humano es, en el funcionamiento de los robots electrónicos, más necesario que nunca.

En el transcurso de este enfoque hemos insistido en la trilogía de factores que orientan y regulan el modelo dinámico de las Haciendas: hombre-robot-organización.

El modelo posee en cada uno de sus integrantes el poder de autorregulación, pero la coordinación total es efectuada por el órgano de Dirección, que es el cerebro humano, sin cuyo concurso la cibernética no está en condiciones de corregir las desviaciones entre el modelo previsto y el real.

El hombre interviene en la formulación e interpretación de los fenómenos de la organización. El cerebro electrónico los soluciona con rapidez y seguridad.

Para resolver el problema, el robot ha menester de la programación y ésta es una labor exclusiva del hombre. El advenimiento de la electrónica ha aportado progreso, precisión y optimización; si en el tratamiento clásico, el elemento humano (operadores) tiene solamente labor ejecutiva, en los computadores, la misma se ha reducido y casi desaparece, pero da paso al técnico, al planificador, al programador, al organizador.

F — EL ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN.

Aclarando equívocos debemos señalar que sólo la información accesible, cuantificable y repetitiva, justifica su tratamiento por un Computador.

Prácticamente los trabajos administrativos pueden clasificarse en actividades y en operaciones. La primer labor es de preparación, la segunda es la fase de ejecución de trabajos encaminados al cumplimiento de la misma actividad. Las operaciones se transmiten desde un órgano emisor a un órgano receptor, siguiendo los canales de comunicación y utilizando soportes materiales diversos (documentos, voz, letras, etc.). Para que esta emisión sea eficaz el mensaje debe ser recibido sin pérdida, ni deformación, con el fin de manipularlo y devolverlo en las mismas condiciones. Es necesario remover los obstáculos que se oponen a la eficacia de la comunicación y a la medición del trabajo. El Computador ha menester un análisis exhaustivo de la información a efectos de proceder a su cuantificación y uniformidad.

Las etapas que deben recorrerse van desde la eliminación de lo innecesario, hasta la combinación y agrupación de datos, lo que implica alterar, a veces, las secuencias de los trabajos para adaptarlos al Computador.

Sin embargo, esta necesidad, fundamental y previa, conduce, por consecuencia, a un aspecto positivo, constituido por la simplificación de trámites y desarrollos y un mejoramiento y racionalización evidentes, tal como veremos más adelante.

2. — *Contribución al Análisis Estructural y Funcional.*

Hemos hecho un análisis objetivo de los distintos factores que limitan y condicionan la aplicación de los Computadores, desde el enfoque de la oferta, en su doble faz, vendedor y organizador, hasta la influencia del factor humano, la documentación y la rentabilidad o economicidad. Adquirir un Computador supone una gran inversión que debe ser financiada.

Admitimos, igualmente, que están expuestos en forma ostensible a la obsolescencia. Pero, deducir de estas puntualizaciones una actitud negativa, es algo que está lejos de nuestro espíritu. No militamos dentro del grupo optimista que identifica la compra de un computador al de un aparato de Televisión. Tampoco compartimos la escéptica orientación que considera prematuro recomendar su adquisición en base al continuo cambio de especificaciones y al riesgo de asfixia, contingencia de tener, a corto plazo, que proceder al cambio del computador y a su devolución, por inadaptarse a la dinámica económica. En el primer caso hay exceso de optimismo. En el segundo, se concluye afirmando que no ha llegado aún el momento de la decisión, negando el progreso.

Tanto una, como otra posición, exigen un planteamiento sincero, realista y práctico.

A — EL EQUILIBRIO DE LAS NECESIDADES REALES.

La adquisición de un Computador sigue un proceso semejante a la resolución de un problema de Programación lineal, en el cual hay que buscar la optimización o equilibrio de una triple esfera de valores estáticos, dinámicos y de regulación. Se trata de elegir entre el conjunto de soluciones viables al modelo de la organización, aquella que haga óptima a una cierta función de variables sujetas a limitaciones, objetivos, política y condiciones. Por ello, antes de acometer la empresa de adquirir el computador, debemos formular el problema, elegir los factores, determinar el objetivo, buscarle soluciones aproximadas, observar la economicidad de las mismas y elegir, entre las soluciones rentables, la más óptima, procediendo a su verificación y regulación, para luego entrar en el terreno de la decisión.

En el equilibrio de las necesidades reales de la organización estimamos que no debe faltar la solución coordinada de una serie de condicionantes,

cuya optimización dará, por resultado, la necesidad de introducir el computador, y esta necesidad es una ventaja que los mismos han aportado. Es dable señalar:

- 1º) Fijación correcta del objetivo, los imperativos del programa y la evaluación de las necesidades contables y administrativas;
- 2º) Magnitud de los elementos a automatizar y alcance de los cambios a proyectar;
- 3º) Análisis detallado de las operaciones actuales;
- 4º) Diagramación de los trabajos, teniendo en cuenta la seguridad, simplificación, sincronización y coordinación;
- 5º) Depuración y adaptación de la documentación original;
- 6º) Sincronización de Horarios, estudio de las fechas y horas de entrega de los trabajos actuales y propuestos;
- 7º) Posibles efectos de los cambios a introducir en el personal, en los trabajos y trámites, previniendo con tiempo el alcance de las modificaciones;
- 8º) Conocimiento y aprobación por las partes interesadas de los diseños, cursogramas y desarrollos esquemáticos;
- 9º) Racionalización de las compras de materiales que pasarán al desuso y análisis de stocks;
- 10º) Elaboración de nuevas reglamentaciones y aprobación anticipada de la Dirección;
- 11º) Estimados y Presupuestos de Papelería, formularios y útiles de trabajo;
- 12º) Ponderación de las ventajas a obtener en trámites y desarrollos.

Todas estas variables deben evaluarse por la sección Organización y Métodos.

Es una etapa previa de planteamiento, que determina la necesidad de estudiar el mecanismo interno, en su fase investigativa, o sea análisis, medición del trabajo y fijación de criterios valorativos. Surge un relevamiento de la organización cuyas consecuencias, se adquiera o no el computador, serán indudablemente positivas.

B — DEL EGOGRAMA ESTÁTICO AL CURSOGRAMA DINÁMICO.

En el campo de la organización ha tomado cada vez más impulso la técnica analítica y valorativa de los esquemas de trabajos, no sólo en el enfoque estático del egograma o instrumento de dirección, relativo al puesto de trabajo (análisis, proceso y definición de la posición de cada puesto en el ámbito de la organización), sino, fundamentalmente, en el análisis dinámico de la función y sus operaciones constituyentes. El advenimiento de los conjuntos electrónicos ha posibilitado su empleo, depurando las organiza-

ciones de factores espurios, propendiendo a la simplificación de trámites, coordinando métodos y operaciones y, en última instancia, racionalizando, el modelo dinámico.

Debemos distinguir, dentro de los diagramas, dos fases de acuerdo al momento de la evaluación:

- 1 — Diagramas pre-organizativos y organizativos.
- 2 — Diagramas dinámicos o funcionales.

Tanto en uno, como en otro caso, contribuyen a un conocimiento profundo de la estructura, precedido de una minuciosa investigación de los puestos de trabajo, con el fin de analizar las posibles anomalías y deficiencias en la organización y corregir sus trastornos orgánicos y funcionales.

El primer grupo de organigramas estructurales y personales, parte del puesto de trabajo, implicando un análisis egográfico, expresión gráfica del proceso de trabajo en base a las relaciones funcionales jerárquicas (subordinación, línea y mando). Al mismo tiempo, se incluye el análisis estructural por medio de los organigramas de reagrupamiento sintético (pirámide esquemática de operación de índole recapitulativa), de desarrollo analítico (partiendo del organigrama sintético se determinan los elementos analíticos de la función, buscando una ley de desarrollo) y los organigramas de Conexión o Enlace (tratamiento periódico de la información y actualización de ficheros).

En el segundo grupo, tenemos los Diagramas de trabajo en equipo y los armonigramas, los cuales pueden ser aplicados a la actividad humana, como a las máquinas. Ambos tipos de diagramas se refieren, o tienen, si se quiere, un carácter post-organizativo. Su aplicación abarca:

- 1º) La sucesión de trabajos parciales sobre unidades especializadas;
- 2º) El control de la marcha real del Computador con vistas a rectificar la planificación general;
- 3º) La carga de cada máquina, lo que permite optimizar los imperativos generales del computador y el conjunto de los problemas a mecanizar;
- 4º) La incorporación de nuevos trabajos.

El Armonigrama es un esquema gráfico que tomando todos los diagramas de trabajo de equipo, los conjuga de la manera más óptima, calculando la carga, en el caso de las máquinas, o bien evidenciando los tiempos transcurridos en los procesos y puestos de trabajo, y los verdaderos tiempos de operación.

Estimamos que los diagramas de trabajo de equipo y los armonigramas, constituyen una ventaja innegable derivada del uso de los computadores; es más, diríamos que a ellos se debe su utilización, aunque su conocimiento date desde el advenimiento de los equipos clásicos.

Las ventajas, para la planificación de la organización pueden sintetizarse:

- 1º) Determinación minuciosa de la secuencia de las operaciones, los puestos de trabajo que se ejecutan y el costo de cada operación.
 - 2º) Cálculo preciso y visible de los tiempos muertos (desaprovechados e inactivos), permitiendo armonizar con un mínimo de ellos, un conjunto de trabajos.
 - 3º) Permitir la captación inmediata de las repercusiones causadas por la introducción de un nuevo trabajo en la organización.
 - 4º) Como constituyen una visión global, cronológica, de los trabajos, cuando sobrevenga una complicación mecánica en el Computador, permiten programar la entrega de información en la forma más satisfactoria para la Dirección.
 - 5º) Un análisis completo de los formularios, datos y documentos utilizados, y una investigación pormenorizada de la circulación de los mismos.
- Es inexacto concluir que estas ventajas tengan solamente un valor meramente superficial relativo al suministro de información a funcionarios públicos y terceros de la estructura de la organización. El diagrama es el auxiliar más poderoso de la ciencia moderna de organización y métodos. Su vinculación al proceso dinámico de las organizaciones ha sido posibilitado por el advenimiento de los Computadores contribuyendo a la medición del trabajo y su adecuación a las necesidades crecientes, fruto de la evolución económica y social.

C — EL ANÁLISIS ERGONÓMICO.

Al analizar las limitaciones exógenas de un Computador, nos referimos al factor humano, señalando la necesidad de una alta especialización.

Ahora, volvemos a este argumento, pero analizado desde el enfoque ergonómico. En efecto, los computadores constituyen un intento organizado de acondicionamiento del trabajo al hombre, con el fin de incrementar su productividad y contribuir a su bienestar social.

Es indiscutible que el trabajo de oficina no ha sido ni es muy atractivo para la generalidad de las personas. El papel, el exceso de documentación, la rutina, crean una gran resistencia psicológica al trabajo repetitivo y monótono. Los Computadores han producido una revolución en el trabajo administrativo. Esto debe aceptarse no por el natural entusiasmo, siempre pasajero, que puede despertar todo hecho nuevo, sino porque el mismo ha transformado las condiciones de trabajo, ha renovado el interés por los fenómenos de la organización, ha obligado a la capacitación y al perfeccionamiento necesarios para su administración y comprensión.

La cuestión no se limita a motivos de orden sentimental. Es indispensable estimular y desarrollar las energías del individuo y liquidar esa figura tan poco simpática a los ojos del racionalizador: el "burócrata", funcionario afincado en una oficina que retarda trámites, ama la rutina, recita reglamentos y niega el progreso y la competencia.

Uno de los principales objetivos de la Reforma Administrativa consiste en la reducción y supresión de las oficinas y funciones inútiles. Esa burocracia excesiva, que malgasta y debilita las energías del Estado, corre el riesgo de desaparecer por presión o despido, cuando lo real es que deben crearse las condiciones adecuadas y viables para que deje de tener un sentido negativo. Hay que construir el instrumento necesario que posibilite la transición y aporte la productividad exigible.

Esta tarea la ha encarado la Ergonomía encontrando un campo propicio en los Computadores.

Si antaño, la ergonomía tenía sus fuentes de recurrencia en las ciencias biológicas (fisiología y antropometría), hoy se completa un circuito con la aplicación de la Ingeniería y la técnica, que han permitido la función creadora de una herramienta al servicio del hombre, que al tiempo de racionalizar el trabajo y propender a su productividad, ha modificado sus condiciones, plasmando en la burocracia la iniciativa, la ambición y satisfacción por la comunidad de intereses con la Administración. Estos resultados van al haber de los Computadores.

D — RACIONALIZACIÓN Y PRODUCTIVIDAD ADMINISTRATIVA.

La presencia de los computadores en la organización ha permitido un pasaje paulatino y sin resistencias del concepto estático, al enfoque vivo de los fenómenos dinámicos de la Administración. Por ende han logrado echar raíces profundas venciendo la resistencia natural al cambio, característica psicológica del factor humano, modificando y perfeccionando las normas sobre reclutamiento de funcionarios y justificando la creación de una técnica de organización y métodos.

En general, la importancia y los beneficios de la introducción de computadores, pueden ser analizada en relación con:

1 — Racionalización del Trabajo.

- a) Simplificación de trámites, unidad de procedimientos, mayor coordinación de las disposiciones reglamentarias;
- b) Eliminación de tareas innecesarias y duplicadas y pérdida inútiles de tiempo;
- c) Mejor programación y distribución del trabajo y determinación precisa de puntos muertos, normalización de oficinas y locales de trabajo;

- d) Introducción razonada de las modernas técnicas de Organización y Métodos cuya influencia se observará en la estructura, operaciones, plan de análisis crítico y actitud reformista.

2 — Administración de Personal.

- a) Mejor utilización de los funcionarios en tareas acordes a su vocación y aptitudes, proporcionando sistemas de reclutamiento y perfeccionamientos avanzados;
- b) Visión clara de las necesidades del personal;
- c) Preciso análisis comparativo de rendimientos y eliminación de errores;
- d) Colaboración de los administrativos y formación de espíritu de cuerpo.

3 — Productividad.

- a) Standarización de trabajos y valuación de los mismos.
- b) Reducción de gastos materiales (papelería, impresos, etc.) y costos administrativos.
- c) Incremento en el rendimiento de la gestión administrativa y en los servicios correspondientes, aportando un patrón de medición muy aceptable.

El computador tiende a constituir una organización ideal, pero para ello hay que instalarlo y ponerlo en funcionamiento. La venta no termina con la firma del pedido, existen múltiples aspectos teóricos y prácticos a considerar y evaluar, y ellos, justamente, trataremos de enforarlos en el próximo capítulo.

Capítulo IV

DINAMICA DEL SISTEMA

Entendemos por dicha denominación el conjunto de etapas, medidas u operaciones que deben encararse en una organización, desde el momento de la decisión de adquirir un Computador, evaluadas todas las variables, hasta la puesta en funcionamiento del mismo. Es un enfoque dinámico, a través del tiempo, analizando el comportamiento de una serie de normas básicas, de un carácter planificado, rodeado de expectativas. No son solamente problemas materiales, sino que es necesario vencer la resistencia psicológica que opondrá, sin lugar a dudas, el personal, o una parte del mismo. No es posible ignorar los sentimientos humanos. No debe olvidarse que la Administración, sobre todo la Administración Pca., cuenta en sus planas con personal de muy diferente edad y a medida que ésta aumenta, sube el conservadorismo en la persona, tendencia que se observa en todos los órdenes de la vida social. Es un fenómeno permanente que no se resuelve solamente con persuasión y explicación, sino con sentimiento, humanidad y psicología.

1. — Antecedentes básicos.

A — EVALUACIÓN DE NORMAS Y CONDUCTAS.

1. — ASPECTOS NORMATIVOS.

Antes de definir el rol del personal necesario para asegurar el funcionamiento de un equipo de mecanización, se imponen varias observaciones:

- a) Confección de un plan cronológico y detallado de etapas a superar hasta el momento que llegue el Computador. Este plan debe ser estructurado por Organización y Métodos con el órgano Directivo; es necesario que sea exigente y ambicioso en cuanto al cumplimiento de las diferentes etapas. Hay que adelantarse a los acontecimientos.
- b) El éxito de la mecanización depende —en gran proporción— tanto de las cualidades de las personas encargadas de la utiliza-

ción de las máquinas, como del cumplimiento del plan trazado, con el fin de que nada se supedite al arbitrio o la improvisación;

- c) Cualquiera sea el grado de evolución de los problemas que se deban tratar, las máquinas no hacen más que ejecutar operaciones cuyo principio mismo debe ser previamente resuelto. Esto supone que el personal tenga un conocimiento profundo de las posibilidades de las máquinas, así como de los trabajos cuya aplicación se proyecta. A su vez, la organización debe conocer los motivos que han llevado a la adquisición del Computador, sean ellos de carácter económico, político o comercial.
- d) Según la amplitud del equipo de mecanización, las funciones que resultan de las observaciones precedentes deberán ser repartidas o distribuidas entre los integrantes del personal a afectar;
- e) Designar un Comité, dirigido por Organización y Métodos, a efectos de orientar, dirigir y verificar el cumplimiento del Plan cronológico;
- f) Si la organización no tiene antecedentes de mecanización en serie, debe definir previamente el conjunto de las actividades del Servicio de mecanización, tanto en el plano administrativo, como en el contable. En este sentido dichas funciones pueden referirse a:

- 1º) Problemas de organización general, de acuerdo al relevamiento efectuado y a la posición dentro de la estructura de la Empresa, en sentido jerárquico.
- 2º) Los Servicios o Secciones que suministrarán la información, así como los órganos a que será destinada.
- 3º) Los trabajos que serán ejecutados bajo su responsabilidad y las posibilidades del material humano a disponer.
- 4º) Designación del Jefe de Servicio, de Equipo, personal técnico y auxiliar.

2 — EL PERSONAL ESPECIALIZADO.

En primer lugar, tenemos al Jefe de Servicio Técnico.

Las funciones del mismo se ejercen:

- 1) Respecto a la Dirección (ya sea el Contador, Gerente Contable, Director de Repartición) a quien informará de la marcha del Plan; someterá los trabajos a tomar; propondrá la incorporación de unidades o dispositivos que permitan el mejoramiento de las condiciones de explotación de su equipo.
- 2) Con relación a los otros Servicios a quienes asegurará las relaciones habituales; discutirá los arreglos a realizar en el proceso interno o la

presentación de los trabajos; definirá las fechas de entrega de los trabajos; asegurará la instrucción del personal encargado de la recopilación y envío de los documentos de base; determinará el modo de explotación de los resultados; y estudiará la rentabilidad de la incorporación de nuevos trabajos.

- 3) Respecto a sus dirigidos (Jefe de Equipo, etc.) asignando las directivas generales sobre la ejecución de los trabajos y fijándoles un programa de realización; controlando las actividades del equipo; ajustando todas las cuestiones relativas al empleo del personal (disciplina, formación, etc.) y a la utilización de las máquinas; manteniéndose informado de las dificultades del servicio, de los estudios en curso, de la marcha de las máquinas, etc.; informando sobre los proyectos y decisiones de los servicios a utilizar, discutiendo todas las mejoras a aportar.
- 4) En cuanto a la Compañía proveedora de las máquinas, estará en relaciones permanentes con ella a fin de seguir la evolución de los materiales y métodos de utilización.
- 5) Respecto a Organización y Métodos, de quien deberá recibir las directivas en todo el proceso dinámico.

La evaluación y elección del Jefe de Servicio es tarea delicada. Este requiere cualidades de dinamismo, iniciativa y autoridad. Pero especialmente necesita un sentido agudo de las relaciones humanas, sin el cual no podrá obtener la confianza de su personal, ni hacer prevalecer sus ideas, tanto en su Dirección como frente a los usufructuarios de Servicio y aún a la compañía proveedora de las máquinas. Estos problemas se ven considerablemente reducidos si la organización tiene experiencia en mecanización en serie, pues en este caso sólo deben ser objeto de perfeccionamiento.

En segundo lugar, tenemos al Jefe de Equipo, cuya actividad estará en función directa del conjunto colocado bajo su responsabilidad, así como de la importancia de los trabajos que se le confían.

Su autoridad se ejerce tanto sobre el equipo o unidades integrantes del computador, como sobre el equipo periférico o convencional.

Sus funciones requieren un profundo conocimiento de las condiciones de trabajo de cada máquina que le permita discutir las ventajas o inconvenientes técnicos de toda solución que se le plantee, con el fin de:

- 1) asegurar la instalación de la organización mecanizada;
- 2) estudiar los problemas que se le proponen, y —luego de una discusión analítica con el Jefe de Servicio— definir la forma y la presentación de los trabajos;
- 3) supervisar la puesta en marcha de los nuevos trabajos;
- 4) establecer un plan de fechas de entrega de cada resultado;

- 5) repartir las tareas entre el personal del equipo;
- 6) establecer provisiones de utilización por máquina y controlar las variaciones de los tiempos reales, tomando las medidas de reajuste necesarias en caso de variaciones importantes;
- 7) asegurarse de la exactitud de los trabajos;
- 8) velar por el orden y la disciplina en el seno del equipo.

En forma más general, el Jefe de Equipo deberá aportar todas las mejoras posibles para la ejecución de los trabajos, de modo de obtener —tanto de su personal, como de las máquinas— el rendimiento óptimo.

Según la importancia del equipo, será ayudado en su tarea por un técnico que —por ejemplo— colaborará en un estudio particular, definirá una codificación, etc.

La designación del Jefe de Servicio y de Equipo, choca con la escasez de personal especializado. La tarea de su formación es de gran entidad. No se puede adquirir un Computador si no se ha resuelto esta etapa, netamente previa. Es dable deducir, en una primera aproximación, que si una organización no tiene antecedentes no debe dar el paso tan amplio que significa adquirir un Computador. No son estos los únicos factores a tener en cuenta, debemos considerar:

a) **LOS PROGRAMADORES.**

Su función básica es adecuar y trasladar los cursogramas al lenguaje del Computador. Posteriormente analizaremos su intervención pero anticipemos que la designación debe ser estudiada no sólo en el ámbito de la especialización propia del cargo, sino en el conocimiento de toda la organización, siendo aconsejable que intervengan en la fase de planeamiento. En general se recibe colaboración del cuerpo técnico de la casa proveedora, de allí que, en ese caso, el complemento lógico sea facilitar y auxiliar dicha labor.

b) — **EL CUERPO DE OPERADORES.**

El cuerpo de operadores es el encargado de ejecutar directamente en el computador y equipo clásico los trabajos distribuidos por el Jefe de Equipo. Un operador debe ser capaz de montar tableros de conexiones de dificultad media, y tener nociones de Programación.

Esta actividad comprende, además de su formación, que después veremos:

- a) La distribución equitativa del volumen de trabajo;
- b) El control de la exactitud de los estados producidos por los órganos de salida;

- c) El control de los tiempos de ejecución;
- d) La preparación de los detalles de aplicación de los trabajos;
- e) La formación de los operadores y el mantenimiento de su nivel técnico.
- f) Su clasificación: no tiene igual categoría el operador que maneja el equipo de sistematización, que el destinado al equipo periférico.

c) EL EQUIPO DE PERFORACIÓN Y VERIFICACIÓN.

Las dificultades son aquí menores pues estos funcionarios no deben tomar ninguna iniciativa y si disponer de capacidad media consolidada por la experiencia para asegurar un ritmo de 8 a 12.000 perforaciones por hora, con un porcentaje mínimo de errores que no sobrepasa el 5 %. Técnica-mente se recomienda intercalar 10 minutos de pausa por medio día se labor, para quebrar la monotonía del trabajo propendiendo a la gimnasia respi-ratoria.

El ritmo medio de los verificadores es normalmente superior en un 20 a 25% al de los perforadores.

d) EL EQUIPO DE AUXILIARES.

Hemos indicado y reiterado conceptos sobre el tipo de información a manipular por un Computador. La misma debe ser pasible de recepción, depuración, codificación y, una vez elaborada por el conjunto electrónico, del correspondiente control y entrega a órganos periféricos. Esta labor ofinesca pura se reserva al grupo de auxiliares administrativos.

Aquí resulta de interés y practicidad la adecuación de funcionarios há-biles, que puedan constituir una fuente potencial de material humano para el equipo de operación y perforación. Señalemos que los Computadores reducen al mínimo la utilización de elementos auxiliares, sin embargo, en su primera fase han menester la fiscalización absoluta de los trabajos elabo-rados, sobre todo cuando se refieren a un gran conjunto de información. Además, y este concepto lo recalcamos, se debe disponer de personal sufi-ciente para interpretar las estadísticas, analizarlas, etc., ante de su envío a las Secciones interesadas. El plantel auxiliar debe estar capacitado para resolver cualquier problema administrativo y conocer la organización, para de tal manera prestar colaboración efectiva, en el momento que le sea re-querida por el cuerpo técnico.

B. — CURSOS DE FORMCIÓN, CAPACITACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO.

La técnica tan especializada de los conjuntos de sistematización o tra-tamiento en línea, hace que sean las propias compañías quienes organicen los cursos de preparación del personal.

En términos generales, todas las compañías que fabrican máquinas para el tratamiento de la información asignan una gran importancia a este aspecto, organizando cursos regulares y especiales, de diverso carácter y objetivo. Refundiendo conceptos, tenemos, en fases progresivas:

- a) La formación de los operadores de perforación y verificación que requiere muy pocos conocimientos teóricos y consiste en cursos prácticos desarrollados en unas cinco semanas, a razón de cuatro horas diarias. No revisten problemas mayores y cualquier dactilógrafo, con práctica, puede desempeñar dicho cargo, al poco tiempo.
- b) Para la preparación de los Operadores de máquinas convencionales se acostumbra realizar cursos teórico-prácticos que pueden ser cumplidos en una veintena de sesiones de dos o tres horas cada una. De esta forma se logra una iniciación en las máquinas clásicas que permite alcanzar el nivel necesario para el armado de tableros de conexiones relativamente complejos y dominar todos los aspectos propios de la manipulación frente a cada máquina.
- c) Algunas compañías organizan un segundo curso técnico para operadores diplomados, destinado a un conocimiento profundizado de las máquinas fundamentales.
- d) Para los calculadores electrónicos medios y pequeños, los cursos de programación son desarrollados en una forma teórico-analítica y generalmente, pueden ser seguidos por personas que no tienen base anterior sobre el sistema.
- e) La formación de los programadores, asistentes y analistas necesarios para los computadores medianos y grandes, requiere una base de preparación más estricta que los cursos precedentes, por lo cual frecuentemente se emplean tests psico-técnicos de admisión.

En todos los casos, la formación teórico-práctica del personal recién se puede considerar asentada después de un lapso de varios meses.

Por otra parte, siempre resulta interesante la realización de conferencias o Jornadas de Apreciación, destinadas a la formación del personal superior de la Empresa que, si bien no tendrá contacto directo con las máquinas, debe alcanzar a comprender las posibilidades de las mismas para situarse debidamente en el plano de los resultados del sistema.

Agreguemos que es conveniente que la organización tenga conocimiento del Plan de Cursos. En tal forma podrá regular la concurrencia del personal, el horario, la calificación, la obligatoriedad. Aunque no resulte económico, es recomendable que el horario del curso coincida con las horas de trabajo de la organización; en tal evento se fomentará una mayor asistencia. Igualmente, no puede, en ningún caso extenderse el curso más allá de la fecha de instalación del equipo. Para entonces debe estar el per-

sonal adiestrado, lo que redundará en un aprovechamiento más integral y rápido de los beneficios del Computador.

En la Administración Pública, esta etapa adquiere notoriedad pues por ella puede eliminarse el escepticismo y la resistencia humana al cambio proyectado en la organización.

2. — La Planificación.

A — RELEVAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN.

Se trata de complementar y plasmar el trabajo iniciado en el período preparatorio que culminó con la adquisición del Computador. Tanto en la organización, como en el organizador se impone la reticencia:

“No creer más de la mitad de lo que vean y ni una palabra de lo que oyen. De este modo puede que tengan la suerte de no equivocarse demasiado. La meta es mejorar procedimientos y si ello se realiza económicamente tanto mejor”.

Esta es una recomendación repetida constantemente por Monsieur Planus ⁽¹⁾ a sus Ingenieros para recordarles que el trabajo de relevamiento de una organización debe ser hecho en forma cercana a la perfección.

En la vinculación de una Empresa o Institución con el sistema de tarjetas perforadas, el problema del relevamiento de la organización generalmente se presenta en dos oportunidades y con distintas características. En una primera instancia, con miras al estudio de la rentabilidad o interés de la aplicación del sistema (o de su evolución hacia equipos más avanzados), los técnicos, representantes de las compañías proveedoras de máquinas, proceden a dibujar un esquema de los circuitos generales de la información, definir las necesidades fundamentales de la organización, y consignar los imperativos a respetar así como las aspiraciones de los directivos de la empresa.

En esta oportunidad, el relevamiento es amplio pero relativamente poco profundo.

En el momento en que se decide la instalación de un nuevo sistema, se plantea la necesidad de efectuar un relevamiento perfectamente preciso, detallado y confirmado del sector de la organización administrativa que se relacione con el nuevo sistema de mecanización.

En este instante no es ya el técnico de la compañía que provee las máquinas quien puede —por sí solo— llevar a cabo esta tarea. En efecto

(1) El gabinete de Ingenieros Consejeros en Organización, dirigido por Paul Planus, es uno de los más antiguos e importantes de Europa.

no se trata simplemente de examinar si él puede estar o no capacitado para valorar los detalles de procedimiento que siempre son propios de cada organización, sino que resulta imprescindible que exista —desde un primer momento— una persona de la empresa que trabaje con total dedicación en esta tarea. Esta labor es encomendada al técnico de Organización y Métodos.

Una acción de organización requiere:

- 1) Examinar el problema, siendo este el aspecto más difícil e importante;
- 2) Preparar, presentar, discutir y aplicar el proyecto con precisión y tenacidad;
- 3) Dar a todos los elementos de la Organización la misma importancia, no exagerando la división del trabajo, ni cayendo en demasiadas síntesis;
- 4) Permanecer en la organización sólo el tiempo suficiente, ni más ni menos;
- 5) Asegurar una estrecha colaboración entre las dos empresas e impedir que el técnico organizador pretenda hacer este proyecto en su cabina, sin hablar con nadie. Más que nunca es necesario ensayar la persuasión del grupo que se relaciona con el trabajo y no buscar la imposición de soluciones;
- 6) Que los interesados comprendan y acepten el trabajo de reorganización, que no se pretenda sólo mejorar los resultados. Si el técnico tanto precisa de la buena voluntad y “serenidad social” del personal administrativo, no hay que olvidar que es injusto imputarle y exigirle el monopolio de las buenas ideas; está dentro de los funcionarios poner en práctica el máximo de colaboración y eficiencia;
- 7) Resulta interesante asegurar la continuidad del plan o proyecto; éste debe ser cuidadosamente seguido por sus autores desde el momento de la puesta en marcha, pero como todo aspecto de la administración, no puede presentar una rigidez tal que le impida evolucionar junto con la naturaleza de los problemas, ya que se volvería obsoleto. Es entonces muy conveniente que entre los autores del proyecto se encuentren funcionarios de la empresa, quienes impedirán que el sistema se fosilise, impregnándole el propio espíritu que le dio vida.
- 8) Siendo la organización una de las cinco funciones de Fayol, puede señalarse que en su estado más acabado de evolución —el que parece alcanzar actualmente— tiende a confundirse con la planificación. Esta planificación no puede concebirse sin análisis, enumeraciones, y síntesis orientadas sobre órdenes concretas. Estas tres condiciones de la planificación de las relaciones fueron formuladas por Descartes, al enunciar la división de cada una de las dificultades que pueden suscitarse en tantas partículas como sea posible y necesario para resolverlas mejor, para luego proceder por enumeraciones completas y revisiones

generales hasta tener la seguridad de no despreciar detalle. Por fin hay que conducir los pensamientos por orden comenzado por los objetos más simples y fáciles de conocer, para remontar paulatinamente hasta el conocimiento de los más complejos, suponiendo un orden aún entre aquellos que no se relacionan naturalmente. Aplicando el concepto al análisis del fenómeno dinámico de la organización, hay que partir del relevamiento de la organización, observando todos los documentos y formularios que maneja cada funcionario, las operaciones que realiza y el trámite que él da a la información. Una vez completados en esta forma todos los puestos de operación de un ciclo dado, puede constatare que existen incongruencias no previstas ya sea porque el empleado dijo cosas inexactas, o bien el técnico no las ha comprendido, o se omitieron ciertos detalles de importancia. Es entonces necesario efectuar un trabajo de reajuste y de revisión a efectos de tener la plena seguridad de no omitir ningún enfoque.

De tal modo se van aproximando sucesivamente todos los resortes administrativos, hasta asimilar y comprender el conjunto de la organización.

Resumiendo: En el proceso de organización encontramos dos etapas: Una previa, anterior a la adquisición del Computador, cuyo fin es sintetizar un panorama general que integrará un grupo de variables que conducen a un problema de Programación lineal que facilitará la adquisición del Computador.

Una posterior, de análisis exhaustivo, de ordenamiento, de simplificación, de reorganización, a efectos de preparar el camino de la fase de Programación.

B — DISEÑO DE DOCUMENTACIÓN Y FORMULARIOS.

La documentación se ha transformado en el nervio motor de la vida moderna. La acción administrativa es consignada sobre formularios que se transforman entonces en una prolongación de la inteligencia individual, en el fondo mismo de la memoria colectiva, en un factor de eficiencia y economía.

Los formularios deben significar una importante vía para la simplificación de los trabajos. Acotemos que las informaciones, su forma, el orden de presentación, los impresos, reducen al mínimo la acción reflexiva de aquellos que los consultan o que los llenan. Es necesario que se pesen a fondo antes de aprobarlos, eliminando lo innecesario, diseñando con uniformidad, coherencia, sencillez y economía.

Los formularios se utilizan para preparar, controlar o realizar un trabajo, siendo una de las bases que rigen la organización administrativa. El análisis debe comenzar por su clasificación, para proseguir, después, con el estudio del contenido, aplicación, distribución y stock.

Es entonces fundamental un estudio racional y detenido del diseño de los formularios. Caben una serie de puntualizaciones:

- 1) Un impreso racional debe ser claro, oportuno, completo, práctico y económico. Hay que adaptar el aspecto físico a la necesidad del Computador, no sólo en el tamaño y forma, sino en el color, calidad del papel y formato. En efecto, por su aspecto (color, título, presentación) el formulario debe "hablar" a aquellas personas que lo utilizan. Además los computadores trabajan a cremallera, es decir con fanfold o perforaciones en sus bordes, debiendo analizarse el costo de esta característica. *1/2" x 11" x 11" cau*
 - 2) La creación de un formulario no debe significar una tarea fastidiosa e inútil. Antes de toda creación, el organizador debe asegurarse de la necesidad real de un nuevo formulario, revisando la información contenida en los que ya estuvieran en servicio. De ser factible, contestar a la interrogante: ¿ayuda a efectuar el trabajo especificado con el menor costo y al máximo de utilidad?
 - 3) El impreso debe contener la síntesis gráfica de todos los datos necesarios al propósito perseguido. Es necesario realizar un análisis previo del "circuito" del impreso por medio de una descomposición cartesiana de las diferentes fases de su futura utilización. Se examinarán las copias necesarias, analizando las verdaderas necesidades de los órganos periféricos.
 - 4) La ordenación de los datos debe efectuarse en una forma racional, pues, por tratarse de documentos bases para la mecanización, se impone la armonización con el orden previsto en los diseños de las tarjetas a perforar.
 - 5) Para la realización de un impreso, la operación inicial es el "inventario" de los datos que deben ser consignados. Seguidamente se procederá a clasificarlos por rúbrica para luego efectuar la diagramación, que determinará el formato y la disposición de la impresión de los datos. En esta etapa se sintetiza la búsqueda, clasificación y cómputo de los datos necesarios.
 - 6) En lo referente a los formularios destinados a ser impresos mecánicamente, debe prestarse especial atención en el registro del aparato de impresión (en pase y espaciado), así como la calidad de papel, cantidad de copias, perforaciones de arrastre automático, perforaciones para separación de ejemplares (especialmente en caso de fórmulas continuas "acordeón" o "fanfold"), etc.
- Todas estas especificaciones son generalmente precisadas por pautas o reglas especiales que provee la misma compañía que instala las máquinas, debiendo ser cuidadosamente controladas cuando se reciban las pruebas.

7) La etapa final, consiste en la determinación de las cantidades necesarias. Al respecto deben evaluarse múltiples factores como posibilidad de reproducción por el computador, cualidad histórica de los órganos periféricos, probable deterioro, cantidad económica a producir y tamaño. Debe especificarse la formulación de un volumen mínimo de uso, un promedio de consumo y un tiempo de archivo. Esta etapa se conecta con el proceso de transición de un sistema a otro, es decir que Organización y Métodos debe intervenir todas las existencias de material antiguo, en el preciso momento en que se ha decidido adquirir el Equipo, para, de tal forma graduar las futuras adquisiciones y no tener que declarar obsoleto una cantidad de material, totalmente imputable a un error de programación. No debe omitirse el detalle de que gran cantidad de información puede ser encarada por la ficha perforada, más económica que cualquier formulario, de allí que es menester tender a su mayor uso como instrumento activo.

3. — Programación.

El conjunto de medidas tendientes a la confección del organismo material y técnico que permita la explotación del computador, adaptando la estructura externa al lenguaje de la máquina, se denomina Programación. Comprende varias etapas.

A — FICHA ANALÍTICA DE OPERACIÓN.

Su misión es plasmar el relevamiento de la organización en un documento en el cual se concilie el proceso dinámico con el objetivo de la organización. Dado un planteamiento, un determinado trabajo, se trata de responder en forma técnica y concisa a la interrogante de su resolución. En la solución de problemas por el sistema de tarjetas perforadas domina siempre la idea de "proceso operativo" en mayor o menor grado según la potencia de integración de los equipos. Este proceso acciona por aproximación, partiendo del objetivo, que no es otro que las necesidades de la organización a satisfacer con determinados trabajos. Es de primordial importancia el enfoque preciso y completo de cada trabajo en particular. Pueden establecerse los siguientes puntos en el análisis de este rubro:

1) Planteamiento de los problemas.

Fijación concisa del objetivo del trabajo y lo que se desea con el mismo. Comprende una serie de apartados:

I) Definición de los objetivos a obtener.

- I.1 — Planteamiento de Conjunto.
- I.2 — Terminología, datos cualitativos y cuantitativos.
- I.3 — Cálculos a realizar.
- I.4 — Resultados a Imprimir.
- I.5 — Otros resultados a obtener.

II) Circulación de las informaciones en la Empresa.

- II.1 — Cursogramas de los documentos bases.
- II.2 — Tratamiento actual.
- II.3 — Cursogramas de los resultados.

III) Imperativos a respetar.

- III.1 — De forma.
- III.2 — De orden u organización.
- III.3 — De tiempo.

IV) Los Controles.

- IV.1 — Sobre la entrada de información.
- IV.2 — Internos de tratamiento.
- IV.3 — Sobre la salida de resultados.

2) Solución que se propone.

Fijado el objetivo, en forma analítica y completa, se pasa al análisis de las distintas soluciones.

I) Tratamiento de Conjunto y Soluciones proyectadas.

- I.1 — Organigramas Funcionales y Operativos.
- I.2 — Desdoblamiento en Unidades y Tratamiento.
- I.3 — Tarjetas que intervienen.

II) Unidad de Análisis y Control.

- II.1 — Operación.
- II.2 — Resultados impresos.
- II.3 — Conclusiones.

El conjunto de Carpetas Técnicas correspondientes a todas las operaciones de un trabajo es resumido en otro tipo de carpeta de consulta: la Carpeta de Planificación, en la que se incluyen, además, ejemplares de los documentos bases, referencias y ejemplos de las pruebas de puesta en máquina, nociones sobre fechas y horas de entrega de los resultados, tiempos teórico-prácticos de operación, etc.

B — EJECUCIÓN TÉCNICA.

En posesión de la ficha técnica y de la carpeta general de Planificación, el Programador está en condiciones de traducir cada trabajo al lenguaje de la máquina. Hemos adelantado algo de este proceso al referirnos al concepto de sistematización. La Programación puede efectuarse en los Computadores por medio de Instrucciones y/o Tableros de Conexiones, en las Unidades de Comando y sistematización, Cálculo y equipos periféricos por procedimientos combinados. El hecho de que un Computador tenga tablero no implica una menor jerarquía en el rango de los conjuntos electrónicos, sino una concepción diferente. En materia de Programación la complejidad es la norma, y ésta irá en ascenso, según se le exija un mayor número de operaciones lógicas y aritméticas. El proceso será indicado paso a paso, desde el suministro de datos hasta la recepción del trabajo elaborado en los órganos de salida. Técnicamente, los programas constan de varias líneas e instrucciones, que definen operaciones a efectuar por la máquina o comparaciones (decisiones) lógicas. Estas instrucciones son interpretadas por la máquina en forma de impulsos de comando u órdenes que se canalizan por circuitos apropiados.

Los Tableros de Conexiones, en los Computadores que los utilizan, reciben un tratamiento semejante a los equipos clásicos, variando solamente la filosofía, pues se dividen en conexiones a los órganos de Programa, comando y posiciones, permitiendo la coordinación de los distintos elementos y la distribución del trabajo, autorizando la puesta en servicio del conjunto la presencia, en la Unidad Central, de una tarjeta piloto.

C — CONTROL DE RESULTADOS.

El propósito del empleo de máquinas de tarjetas perforadas es el de producir documentación contable, estadística o de información, cuya consulta debe provocar decisiones. Para que estas decisiones sean correctas es necesario que se basen en información exacta y para poder asegurar la exactitud se hace imprescindible un control.

- a) En efecto, la documentación creada por un equipo mecanizado puede ser parcial o totalmente errónea por dos razones: por un desajuste en

una o más máquinas de las que intervienen en el ciclo operativo, o bien, por un defecto o error del trabajo de programación. Los errores originados en la Programación pueden clasificarse en varias categorías: de concepción de la solución; de conexión o de preparación de las instrucciones a la máquina; errores de preparación o de manipulación de las tarjetas, bandas, cintas, etc.; falsas operaciones en curso del trabajo, etc.

b) Desde el punto de vista de la exactitud requerida, podemos clasificar los documentos impresos por las máquinas, en dos grandes grupos:

- —documentos contables;
- —documentos estadísticos o de información.

Estos dos tipos de documentos poseen datos esenciales, es decir, que acarrear operaciones contables o decisiones, por ejemplo: sumas a pagar, importes de ventas, saldos deudores de clientes, etc. Estos datos deben ser absolutamente exactos, aún cuando esta exactitud exija un trabajo de control importante.

c) Si bien es cierto que el perfeccionamiento de las máquinas ha contemplado la posibilidad de controles internos de grado o efectividad cada vez mayor, siempre sigue siendo conveniente instituir sistemas prácticos que aseguren:

- 1) el control de la preparación de las máquinas y de su buen funcionamiento;
- 2) el control de la cantidad de tarjetas tratadas;
- 3) la prueba de verosimilitud de los datos y resultados;
- 4) la verificación de totales obtenidos en diferentes niveles de tratamiento;
- 5) la seguridad de poder retomar o reconstruir la información que pudiera ser falseada por un eventual error humano o de las máquinas.

d) Si en el material clásico no era recomendable proceder a la puesta en marcha de un equipo, sin efectuar un control previo de resultados, en los Computadores esta medida se hace más tangible, requiriendo un examen de expectativas. Además deben efectuarse pruebas de programas parciales y totales, (juegos de ensayo) sobre el órgano de sistematización.

e) Por último, el examen comparativo de resultados, por el sistema convencional y el de sistematización, debe realizarse al máximo, en el período de transición de sistemas.

4 — *Instalación.*

A — ASPECTOS MATERIALES.

Sin entrar en el detalle de esta importante parte de la organización de un servicio, parece sin embargo útil subrayar los principales aspectos, en un cuadro que podrá luego servir de “ayuda-memoria” y que permitirá, en muchos casos, ganar un tiempo apreciable.

La instalación material de un servicio mecanizado, depende esencialmente:

- a) del número de máquinas del conjunto;
- b) de la importancia de los ficheros;
- c) de la superficie y de la disposición de los locales;
- d) del espacio ocupado por el equipo anterior;
- e) del personal administrativo y técnico.

Resulta difícil definir una instalación tipo, pero existen, sin embargo, principios generales que se debe tratar de respetar.

1. — SITUACIÓN DEL EQUIPO MECANIZADO.

En la medida de lo posible, es deseable que el equipo esté situado próximo a los servicios para los cuales trabaja. Esto facilita las comunicaciones entre personas, así como las transmisiones de documentos.

2. — NATURALEZA Y SUPERFICIE DE LOS LOCALES.

En un servicio de importancia media, deben preverse los siguientes aspectos:

- a) El espacio reservado al Computador. Hemos indicado que los órganos más usuales son la Unidad Central (o de sistematización), el órgano de entrada y salida (Lector Perforador), el órgano de Cálculo y la Impresora. Puede estimarse una superficie de 25 a 30 m², aproximadamente.
- b) El espacio reservado al Equipo Convencional o periférico (Clasificadoras, Reproductoras, Interpretadoras, Reportadoras).
- c) El equipo de Perforación y Verificación; cuyo volumen estará en íntima relación con la información a procesar, por lo que su entidad es muy variable.
- d) Un local destinado a los ficheros, si éstos son importantes. En rigor, los ficheros pueden ser colocados en un corredor contiguo al taller o en el taller mismo. Recordemos que los ficheros se reducen por la propia filosofía de los Computadores.

- e) Un local que permita el archivo de las tarjetas e impresos.
- f) Una oficina para el control de los documentos o estados impresos en su entrada y salida. Este local puede también servir de secretaría del Servicio. El mismo será utilizado por el plantel de Auxiliares.
- g) Los escritorios para el Jefe de Equipo y Jefe de Servicio.
- h) Un pequeño local para el armado y conservación de las Tableros de Conexiones, en caso que se utilicen.

Algunos de estos Sectores no son necesarios en los casos de pequeñas instalaciones; su número debe, por el contrario, multiplicarse, en los centros mecanizados importantes, es decir en los grandes computadores.

3. — UBICACIÓN DE LAS MÁQUINAS.

No hay una regla precisa sobre la disposición de las máquinas en el interior de un local. No obstante, los principios generales siguientes, deben ser escrupulosamente respetados:

- a) La disposición no debe estorbar, en el interior de un servicio, la rápida circulación de las tarjetas o documentos a tratar. Es menester separar la ubicación del computador, el equipo periférico y la oficina auxiliar.
- b) Las máquinas deben disponerse de tal manera, que se pueda llegar hasta ellas de todos lados, y que los puestos de trabajo estén convenientemente despejados.
- c) Disponer, alrededor de cada máquina, o mesa de trabajo, un corredor donde podrán circular las personas y los carros de servicio.
- d) Prever los emplazamientos necesarios para los tableros de conexiones (soportes murales, muebles de ordenamiento, etc.).
- e) Tampoco hay que olvidar la indicación de los materiales auxiliares, tales como: casilleros de clasificación (murales o montados en chasis rodantes); muebles de "recepción de papel" para Impresoras; mueble de ordenamiento con cajones para cables de conexiones, cintas, etc. Este mueble puede ser concebido para el montaje de los tableros de conexiones; carros de servicio; muebles de clasificación para carpetas técnicas; mesas, paneles para organigramas y planos; muebles (preferentemente metálicos) para la conservación de tarjetas (cajones con dispositivo de presión); diversos accesorios o muebles de ordenamiento.

4. — ASPECTOS TÉCNICOS.

En cuanto a la instalación de un Servicio Mecanizado Electrónico, es preciso prever las canalizaciones eléctricas que permitan la alimentación

de las máquinas con corriente continua de 48 volts o con corriente alterna, los equipos de aire acondicionado y los reguladores de voltaje.

El Servicio de Mantenimiento de la compañía proveedora de las máquinas, se encarga de efectuar la estructuración del plan de implantación, o esquema de instalación eléctrica. Es aconsejable —con el fin de no recargar los costos de instalación— construir una plataforma, sobre la cual se instalará el computador, circulando por debajo de la misma las boas de conexiones.

Mencionemos, por último, las características de la red, estabilidad de la tensión de corriente, tipo de aparato de transformación previsto (grupo, rectificador, alternador, etc.), emplazamiento de la llegada de la corriente al sector, emplazamiento previsto para el cuadro de distribución, emplazamiento de las tomas.

Estos son los factores esenciales, que deben ser considerados para la instalación de un Conjunto Electrónico, con el fin de armonizar, por un lado el ambiente agradable y el rendimiento del personal, y, por otro, evitar un mal funcionamiento de las unidades.

B — ADAPTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO.

a) Todos sabemos que en el momento de poner en marcha un trabajo se habla de adaptar las máquinas para realizarlo bajo la forma que presentaba en su ejecución anterior, ya fuera manual o mediante otros sistemas de mecanización.

Con los equipos convencionales se hizo evidente que no eran las máquinas quienes se adaptaban a los trabajos, sino, por el contrario, eran éstos quienes se deformaban para respetar la filosofía de máquinas capaces de realizar funciones elementales o unitarias y, por consiguiente, obligadas a trabajar en serie o sucesivamente.

Esto aparejaba que cualquier problema clásico, digamos facturación, stock, liquidación de sueldos, etc., presentara una diferencia notable cuando se le miraba a través de un esquema funcional o lógico y se le comparaba con la forma que revestía el organigrama o proceso operativo necesario para el tratamiento sobre el equipo convencional. Cualquier trabajo aislado era factible y fácil efectuarlo en un equipo clásico.

En el momento actual los conjuntos electrónicos hablan de integración y de tratamiento natural de la información. Recordemos que el aspecto de integración en primer término, hace referencia a la estructura misma de los conjuntos electrónicos que ponen todas las funciones elementales bajo el gobierno de un programa central o unidad de comando. Y es gracias a esa estructura que los cursogramas se hacen más compactos, pudiendo realmente decirse que existe simultaneidad de operaciones

- (total y parcial). Aquel trabajo aislado, aunque soluble, no puede ser objeto de tratamiento unitario, sino en línea. Es más complejo que antes.
- b) En segundo término, en lo que concierne a tratamiento natural de una información, puede decirse que un conjunto electrónico tendrá esa cualidad si es capaz de reflejar en los órganos de salida (bajo cinta magnética, memoria interna y ficheros), la fisonomía de un trabajo que queremos resolver.

Sin embargo, todavía subsiste un aspecto fundamental en la consideración de "quien se adapta a quien", cuando pensamos en el fraccionamiento de la realidad —con su dinámica natural— en lotes o períodos impuestos por la frecuencia con que las máquinas va a tratar la información.

En efecto, y yendo al ejemplo concreto que materializa esta apreciación, si hablamos del contralor permanente de existencia y movimiento de un stock, el tratamiento automático impondrá la institución de frecuencia (diario, semanal o mensual) que, lógicamente, no corresponde a la realidad permanentemente en curso. En esta materia se ha adelantado bastante, gracias a que los grandes conjuntos son capaces de desarrollar, simultáneamente, varios programas de trabajos y suplen este fraccionamiento artificial en el tiempo. Además, los métodos de consulta directa y de tratamiento por excepción se agregan a la posibilidad de hacer cada vez más frecuente las operaciones de utilización.

- c) En cuanto a la instalación o puesta en marcha de un sistema de mecanización se puede observar que hay una serie de reglas prácticas dictadas por la experiencia que aconsejan la transformación escalonada de los diferentes trabajos, tanto en lo relativo a la transformación primaria del método manual o de origen, al mecanizado, como en la conversión de un sistema mecanizado a otro con mayor grado de avance. Por otra parte, aunque se trata de algo que admite discusión, la puesta en marcha de un nuevo sistema generalmente es asegurada con períodos de realización del trabajo en paralelo, lo que permite ajustar todos los detalles, corrigiendo las desviaciones de la planificación, hasta obtener la depuración del nuevo sistema a poner en marcha.

Se podrá objetar que esta medida es antieconómica, pero cuanto más se asegure y controle al trabajo en la etapa inicial, más perfectos serán los resultados futuros.

- d) La incorporación debe efectuarse en dos períodos. Uno, lo más breve posible, que debe comprender la resolución por el Computador de todos los trabajos que se efectuaban en material clásico. En un segundo período, proceder a la incorporación encaminada al perfeccionamiento de esos mismos trabajos, para, finalmente, en un tercer plano, ir a la incorporación de nuevos trabajos. Este proceso puede durar aproximadamente unos dos años o más de acuerdo a la complejidad de la respectiva organización.

Este aspecto ofrece una serie de variantes.

- a) Técnicamente es aconsejable la presencia de mecánico permanente durante el funcionamiento del equipo, sobre todo en los primeros tiempos, pues es admisible que la falta de experiencia y práctica del cuerpo de operadores, determine desajustes, obstrucción de fichas, etc.
- b) Cada 200 horas de trabajo el computador y el equipo periférico deben ser objeto de una inspección total preventiva, fundamentalmente el órgano central. En el equipo clásico si se detenía una Tabuladora o una Reproductora, en nada se perjudicaba el resto de las máquinas. En los equipos de mecanización en línea es diferente, pues si se desajusta la Unidad de Sistematización se detiene todo el proceso, salvo si el Computador posee otra unidad, situación factible en algunos equipos, en mérito a su flexibilidad.
- c) La provisión de repuestos debe asegurarse, ya se refieran a desajustes naturales, acción del tiempo y los elementos o defectos de fabricación. Estimamos que una organización si asegura todos los resortes esbozados en forma sintética en este trabajo, estará en condiciones de obtener grandes ventajas con la aplicación de los Computadores.

Veremos ahora los problemas especiales que se presentan con relación a la Administración Pública.

Capítulo V

EL IMPACTO EN LA ADMINISTRACION PUBLICA

1. — *Planteamiento.*

Economía, simplicidad y eficacia son los tres objetivos básicos del Estado moderno acordes al ritmo de nuestra época. La Administración ha adquirido en los últimos años un desarrollo creciente, caracterizado por la expansión de su campo de acción, el aumento indiscriminado de los servicios públicos (ya sea por convicción económica o por necesidad social), el aumento alarmante de las capas burocráticas y la anarquía de las estructuras Departamentales y locales. Por estas razones, la reforma administrativa ocupa el primer lugar en los Programas políticos de los gobiernos de diferentes países.

Si entrar a esbozar dicho análisis, debemos anticipar que la Administración, organizada por sedimentos y acumulaciones, muchas de las cuales impresas con el sello de orientaciones diferentes, presenta problemas organizativos de diversa índole por carencia de planificación y racionalización. Además no creemos que ningún sector de la vida social tenga más vinculación con la dinámica que la Administración Pública. Advertimos un proceso continuo, sujeto a un gran número de presiones, fuerzas y necesidades colectivas que obligan a la Administración a la búsqueda de una organización adecuada al nuevo ciclo de las condiciones sociales. Al respecto, en este proceso de adaptación, se debe concentrar la atención de tres factores:

- 1º) En el enfoque pragmático de los recursos humanos, fomentando una verdadera administración de personal.
- 2º) Buscar la coordinación de procedimientos que permitan la formulación de un plan administrativo coherente de desarrollo, cuya aplicación pueda efectuarse a un organismo en plena evolución.
- 3º) Aprovechar los aportes técnicos y científicos, propendiendo, en forma paulatina, a la consecución de un modelo cibernético, similar al obtenido en la esfera privada.

Los dos primeros apartados han sido encarados, en algunos países, por la Reforma Administrativa. El tercero, es un fenómeno nuevo, que si implica un caro objetivo compatible con organizaciones avanzadas, debe ser rodeado de atributos y requisitos mínimos que aseguren sus resultados productivos. En otros términos: ¿la trilogía sincronizada y auto regulada de hombre-organización-computador, puede ser trasladada y asimilada a la Administración Pública?

Señalado este planteamiento, pasamos ahora a distinguir las facetas del problema.

A — DELIMITACIÓN.

La Administración Pública desarrolla, en cuanto actividad racional destinada a la consecución de objetivos públicos, dos tipos de funciones:

- 1º) Funciones primarias, encaminadas a la satisfacción de las necesidades colectivas y administración de la sociedad;
- 2º) Funciones secundarias, es decir las nuevas actividades del Estado, fruto de su intervención en la vida social y económica. En este último aspecto, salvo el objetivo finalista, en nada se diferencia de una empresa privada, por lo cual vale todo lo constatado en el transcurso de este trabajo. Es con relación al primer aspecto, que interesa compendiar una serie de referencias particulares, propias de las Administraciones centrales y locales.

Aún parcializando el problema, y reconociendo que es una concepción que ha tomado mucho impulso, no podemos identificar a la Administración con una gran Empresa o una Sociedad Anónima. Existen una serie de fricciones, obstáculos y trabas, a la actividad programática y de decisión que dificultan la regulación automática de los modelos reales con los previstos, ni con el auxilio de los más modernos computadores.

B — LAS TRABAS AL MODELO CIBERNÉTICO.

El conjunto de acciones y reacciones auto regulables que importa la sincronización hombre-organización-computador, encuentra en la Administración Pública una serie de obstáculos que retardan e impiden la estructuración de un modelo dinámico.

La oposición adopta dos modalidades fundamentales, según que se origine en los órganos propiamente dichos (intrínseca) o en su funcionamiento (extrínseca o formal).

1. — LOS OBSTÁCULOS INTRÍNSECOS.

a) La magnitud de la organización.

La Administración Pública como actividad no tiene limitación. Se encuentra en continua transición y evolución. Es imposible estimar donde comienza su influencia y, menos aún, donde finaliza. La acción correctiva de la unidad de Dirección debe tener tal amplitud y complejidad que no está al alcance del poder de síntesis del hombre.

b) La anatomía de las decisiones administrativas está sujeta a procesos alternativos de carácter colectivo o de grupo, con la presencia de canales carentes de autoridad y ejecutividad, en su mayor parte.

c) Existen defectos estructurales de organización, que han creado un desequilibrio material, asentado en principios irracionales.

d) Las fricciones entre los órganos electivos y los de carrera, surgidas muchas veces por incomprensión de los primeros de la esencia de los fenómenos de la organización.

e) La prevalencia del criterio político, más allá del límite razonablemente aceptable, en los órganos encargados de las decisiones.

f) La excesiva rigidez de la Administración Pública, emanada en algunos casos de la propia carta constitucional lo que conduce a la cristalización de expectativas.

2. — LOS OBSTÁCULOS EXTRÍNSECOS.

En cuanto a las trabas extrínsecas o formales, tenemos: •

a) Aplicación insensible de principios y reglamentos, de tipo heterogéneo, conduciendo a una organización formal incoherente;

b) El escepticismo derivado de una actitud psicológica cimentada en la inercia, la rutina y la pasividad;

c) La tendencia individualista del funcionario público, reacio al trabajo de equipo, propio de los computadores;

d) Carencia de personal especializado y experto en proporciones mayores al mínimo necesario para la implantación del modelo cibernético;

e) las más desiguales condiciones en materia de Administración de Personal;

f) Ausencia de uniformidad y sistematización en materia de información y estadística, siendo la norma, en esta materia, la descentralización y departamentalización.

Estas limitaciones las exponemos simplemente a título enunciativo. Las mismas conforman una estructura refractaria al modelo cibernético, no en la determinación de los objetivos del proceso, que no pueden ser otros que

la prestación de un servicio público con economía, simplicidad y eficacia, sino en la dinámica de acciones, reacciones, decisiones y correcciones, reguladas por las cinco funciones lógicas de Dirección, control, asesoría, mando y operación. Sólo una actividad programática puede superar esta situación y la adecuación debe ser emprendida por la Reforma Administrativa.

Sin embargo, los computadores, vitales en el modelo cibernético, ejercen influencia en esta etapa de indefinición por la que atraviesa la Administración Pública. Su efecto positivo no es tan radiante como en el campo industrial, pero permite sedimentar y preparar el camino para el advenimiento de las fases funcional y procedimental de la Reforma Administrativa.

2. — TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

A — GENERALIDADES.

El problema de la elaboración contable y estadística de las informaciones, su registro, interpretación y conservación, toma, en la Administración Pública, las más variadas combinaciones.

Pueden distinguirse, a grandes rasgos:

- a) Sectores que originan, recogen, manipulan e interpretan información para uso propio. (Departamentos, Ministerios, como Salud Pública, Defensa Nacional y organismos autónomos).
- b) Sectores infra periféricos que registran información general originada en otros sectores, procediendo a su interpretación. (Contaduría, Tesorería General, oficinas liquidadoras, etc.).
- c) Sectores periféricos que reciben información manipulada e interpretada y la destinan a otros organismos y al público. (Organismos centralizados, de Recaudación, etc.).

Como se observa, no existe ni un tratamiento centralizado, ni descentralizado de la información. En algunos sectores la actividad puede asimilarse a la centralización en virtud del carácter jurídico y específico de los mismos.

En otros, domina la descentralización, es decir, la dependencia en cuanto al origen de la información.

Analizaremos las posibilidades que pueden presentarse en cuanto a la aplicación de Computadores a la realidad en estudio. ¿Cuántos computadores son necesarios? ¿Cada repartición centralizada puede solicitarlo? ¿Cada Ministerio? ¿Gran volumen de trabajo justifica un Computador?

Es la operación que consiste en uniformar y simplificar el proceso formal de la organización propendiendo a reunir la información en un órgano Central a efectos de su elaboración y posterior entrega a órganos periféricos encargados de su análisis, interpretación y conservación.

Las etapas de la centralización son:

- a) Recopilación de datos e información en los órganos correspondientes;
- b) Remisión a la unidad central;
- c) Tratamiento y elaboración de la información;
- d) Envío total y/o parcial de los resultados a los órganos remitentes.

Puede apreciarse la similitud esquemática de funcionamiento de este proceso con el que ocurre en los Computadores, entre la Unidad de Sistematización y los órganos de entrada y salida (Lectores Perforadores).

En los casos de centralización extrema se entiende que el propio órgano de Comando (suprema autoridad) debe recoger la información de cada sector específico, lo cual, prácticamente, es imposible. Se afirma que la centralización supone mayor unidad, responsabilidad, concentración de autoridad y eficiencia en la acción ejecutiva.

Supongamos el siguiente ejemplo práctico, para captar el orden lógico:

- a) El Ministerio de Salud Pública calcula todas las horas trabajadas por el personal de los distintos Hospitales (normales, extras, etc.);
- b) Las remite por planilla al órgano Central;
- c) Este procede por medio del Computador al cálculo de Haberes (Brutos, Jubilaciones, Retenciones Varias, Neto), y planillas de pago con recibos y distribución de moneda;
- d) La información es destinada al Ministerio y diferentes reparticiones, que proceden a la recepción del dinero, ensobre y pago.

Este procedimiento posee objeciones fundamentales:

- 1) La información hay que elaborarla y luego entregarla, desconociendo el órgano Central el destino de la misma;
- 2) Se produce el estrangulamiento del órgano, en virtud de la acumulación y entrega de información para fechas semejantes, originando las "horas punta" y "cuellos de botella";
- 3) La centralización de la información, que se conoce como organización horizontal, no es factible, salvo que sea precedida de un relevamiento completo de toda la Administración Pública que indique en forma inequívoca el número de Computadores;

- 4) Existen problemas departamentales de características muy diferentes, que sería muy difícil —para el técnico de Organización y Métodos— medir en términos económicos;
- 5) La centralización cimienta su justificación en el argumento de la economía y en la especialización, tratando de lograr una armonía entre el potencial humano disponible y las necesidades, lo que no está siempre a su alcance.

En fin, sólo con una programación eficaz del volumen de trabajo oficioso, con funcionarios especializados y con una técnica precisa de O. y M. la centralización brindará aportes positivos en el uso de Computadores.

C — LA DESCENTRALIZACIÓN.

Puede ser definida como el procesamiento total de la información en unidades separadas e independientes, identificando el Centro y la periferia.

El Ministerio de Salud Pública tendrá su propio Computador como lo puede tener la Universidad de la Rca. o la Contaduría General de la Nación si, de los estudios que se efectúen, se recomienda la adquisición.

Se deduce que, a primera vista, se produce una multiplicación de problemas en proporción a los organismos que encaren la aplicación. Existirán reparticiones que justifiquen la instalación de un Computador, pero en otras, la situación será diferente, viéndose privadas de este instrumento de progreso tan poderoso en forma injusta, tan sólo por razones económicas y financieras.

La descentralización total resuelve la crisis de los “días de asfixia” y el problema de documentación e información, que es manipulada por cada unidad separada, pero se enfrenta a un aumento de costos por información producida y mayor necesidad de personal especializado.

El fenómeno de la descentralización trae consigo una serie de consecuencias, que enumeramos:

- 1) Ausencia de unidad y cohesión con el resto de la Administración;
- 2) Falta de equilibrio, coordinación y control;
- 3) Dificultades con personas y grupos exteriores al organismo;
- 4) Se perjudica la normalización de la Administración Pública en materia de simplificación del trabajo y documentación al coexistir las más disímiles situaciones;
- 5) Mayor costo de información.

En cuanto a los aspectos favorables, incumbe mencionar, entre otros:

- 1) Mayor control en el incremento de la productividad administrativa;
- 2) Soluciones factibles —por su limitación— del problema humano en su doble aspecto: personal a trasladar y reclasificar y obtención de personal especializado;
- 3) La implantación e instalación del Computador se simplifica, merced a la localización del problema.

Enunciar las ventajas e inconvenientes del sistema centralizado o descentralizado, no supone la finalidad de inferir las mayores bondades de uno sobre otro. Diríamos que ninguno de los dos cumple eficazmente los requisitos mínimos de mejoramiento, compatibles con la inversión que significa adquirir un Computador.

Lo más razonable es proceder a confeccionar un organismo que sintetice las mayores ventajas de ambos sistemas y el mínimo de sus inconvenientes.

D — LA SOLUCIÓN COMBINADA.

El objetivo de la transacción es constituir una organización formal, horizontal y vertical a la vez, que coordine la posibilidad de estructurar un modelo dinámico de costo reducido (sistema centralizado) dotado de características y lineamientos flexibles (sistema descentralizado).

Como resultado, debe señalarse:

- I) La necesidad de especificar los trabajos y funciones de los órganos Centrales y periféricos o locales, definiendo en forma clara el circuito de comunicación y el grado de intervención del factor humano en el mismo.
- II) Evaluación del personal especializado y situación y afectación del personal burocrático.

Veremos, a grandes rasgos, estos dos apartados:

- I) Especificación de trabajos y funciones del órgano Central:
 - A) El Proceso, sintéticamente, y en una primer variante, se configura como sigue:
 - a) Los órganos locales envían al órgano Central toda la información factible y adaptable.
 - b) El órgano Central elabora las informaciones solicitadas.
 - c) Remite los resultados al órgano local para completar el ciclo administrativo.

Todo radica en determinar la naturaleza de la información "factible y adaptable".

Al respecto, cabe señalar, que la misma comprende:

- 1) Toda información de magnitud, accesible y repetitiva que resulte costoso su integración total por el órgano periférico;
- 2) Que tenga carácter general, es decir que interese y vincule a todos los funcionarios y a la comunidad.

Puede deducirse que una gran cantidad de información procesada por la Administración llena ambas condiciones. A vía de ejemplo:

- a) Liquidación de las nóminas (planillas de pagos, recibos, etc.).
- b) Contabilidad presupuestal.
- c) Cuentas individuales de Contribuyentes (Impuestos Directos, Internos y a la actividad personal, industrial, comercial y profesional).
- d) Garantía de Alquileres.
- e) Jubilaciones Civiles y Rurales, aunque el servicio no figure dentro de la Administración Central.
- f) Estadísticas de índole general.

La constitución del órgano Central, la atribución de funciones, el volumen de trabajo que absorberá, las necesidades departamentales de información, el armonigrama de tiempo, etc., debe ser objeto de un análisis semejante al expuesto en los capítulos anteriores. No estamos en condiciones de asegurar si la especificación reseñada es suficiente o excesiva para justificar un computador, simplemente planteamos el problema.

B) En una segunda variante, la combinación de sistemas puede esquematizarse así:

- 1) Los órganos departamentales o locales remiten al órgano Central:
 - a) Todo el trabajo adaptable en el caso de pequeños organismos;
 - b) Excesos de trabajos departamentales;
 - c) Problemas de investigación operativa;
 - d) Nuevos trabajos que se incorporen a la Administración Pública;
- 2) El órgano Central elabora la información y procede como en la variante anterior.

En cuanto al aspecto jerárquico se produce en los dos casos un cambio en los procedimientos, pues el Jefe Central conocerá los informes antes que los destinatarios, lo cual le otorgará un poder de síntesis, semejante al sistema de Centralización absoluta.

En la práctica, la incidencia del cambio es muy relativa, pues los Computadores han aportado la Dirección por excepción y en tal caso la interpretación será siempre de cuenta del órgano local, al cual es imputable el proceso de corrección.

II) Evaluación del personal especializado y situación y afectación del personal burocrático.

Se ha hecho hincapié en la frase:

“La revolución de los robots no puede efectuarse nunca a costa del factor humano”.

Es indiscutible que la misma tiene una base esencialmente social pero literalmente enunciada conduce a un equívoco, que no puede ser otro que la negación del progreso técnico y científico. Hemos insistido en que la consigna debe ser “el cerebro electrónico al Servicio del cerebro humano”, por lo cual toca desde este planteamiento analizar la incidencia de la introducción de los Computadores en los cuadros personales.

I) ASPECTOS POSITIVOS.

La automatización y los Computadores reducen los costos, incrementando la productividad, merced a un aprovechamiento más adecuado de los recursos humanos y materiales. El descenso de costos, posibilita la competencia, por lo que se produce:

- 1) Aplicación de recursos destinados a la creación de nuevos bienes y servicios, hecho que se traduce en mayores posibilidades de empleo, mayores oportunidades de trabajo, tendiendo la población activa empleada a confundirse con la población activa disponible, con el consiguiente incremento de la renta nacional.
- 2) Se acrecienta la formación profesional, la capacitación técnica y las habilidades medias. Todo funcionario es una muestra calificada para la nueva concepción mediante el previo suministro de los conocimientos específicos. Existe en la actualidad un déficit pronunciado, aún en los países que constituyen la avanzada en la materia.
- 3) Se reducen las jornadas de trabajo. El ejemplo típico lo constituye EE. UU., donde hace cien años el promedio semanal alcanzaba a 70 horas y hoy se ha situado en 40 horas. Como consecuencia, se produce una liberación de las energías humanas para lo que Bivort llamó la realización de sus máximas posibilidades. ⁽¹⁾

(1) H. G. Bivort, La Automación y sus consecuencias Sociales (en R. I. del trabajo, N° 6, Dic. de 1955).

II) ASPECTOS RELATIVOS.

Nuestras palabras no desean ocultar una realidad trascendente, aportada por los Computadores: la disminución de personal. Negar esto, sería ir contra la esencia misma del fenómeno cibernético. Estudios efectuados han evidenciado que el número de funcionarios liberados por la aplicación de los Computadores a una organización, oscila entre un 10 a un 15 %, en un plazo máximo de cinco años. Considerando que la actividad media de un funcionario es del orden de los 30 años de servicio, serán muy pocos los problemas a resolver por los Poderes Públicos, siempre que no se recurra a la reclasificación del excedente y su posterior destino a tareas acordes con sus vocaciones y aptitudes que, hasta la fecha, no son encaradas por ausencia de personal. En la Administración Pública, hay muchas tareas de esa índole.

No existe pues ninguna amenaza de entidad con la aplicación de los computadores a la administración y los funcionarios no los deben mirar con agresividad. Es necesario la comprensión del problema, la colaboración de las partes interesadas (Estado, funcionario, comunidad) y no tardarán en sentirse los efectos productivos en la Administración, y por ende, la elevación del bienestar y nivel de vida del funcionario y la satisfacción de la comunidad por un mejor servicio.

E — EL PLAN DE ACCIÓN.

Formulados los factores más importantes que caracterizan el impacto de los Computadores en la Administración Pública, los pasos siguientes deben ser canalizados a la concreción de un Plan General que evalúe la conveniencia de aplicar la moderna concepción de automatización, determinando su alcance y forma. En tal evento, se impone:

- 1º) Designar un Comité de Recomendación compuesto por un delegado del Poder Ejecutivo, uno del Ministerio de Hacienda (Sección Presupuesto) y un representante de la Junta de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas encargado de orientar y dirigir el proyecto.
- 2º) Este comité analizará el sistema a seguir en la utilización de los Computadores:
 - a) Sistema centralizado, analizando todas sus variantes;
 - b) Descentralizado, especificando las dependencias que justifican la instalación y las causas;
 - c) Mixto, enunciando los trabajos a absorber, la prioridad de los mismos y el número de Computadores.

- 3º) Procederá, para cualquiera de las tres soluciones, al relevamiento previo de la administración en cuanto al tratamiento de la información, estando facultado para requerir la colaboración e intervención necesaria de todos los órganos oficiales y compañías proveedoras de equipos electrónicos.
- 4º) Podrá contratar ayuda técnica para la formulación del Plan, el cual deberá contener un análisis completo de todos los aspectos que configuran la explotación óptima del Computador.
- 5º) Igualmente deberá considerar dicho plan las normas de capacitación y adiestramiento del personal, las posibilidades de que dicho personal se reclute en la propia Administración y el destino que se dará al personal presumiblemente liberado.
- 6º) En un plazo máximo de seis meses, deberá rendir —considerando los numerales anteriores— un informe detallado al Ministerio de Hacienda, recomendando o no la adquisición.
- 7º) Este Comité, en el caso afirmativo, presentará simultáneamente, las bases para el llamado a la licitación correspondiente.

3 — EXPERIENCIA EXTRANJERAS.

Los diferentes países no han seguido un plan orgánico, de aplicaciones sucesivas. De hecho, no existen principios generales.

La introducción ha tenido en sus orígenes un carácter científico; posee muy poca antigüedad (apenas un lustro) la extensión del sistema a la Administración Pública con destino a labores oficinescas y contables.

En la mayor parte, se ha optado por el sistema descentralizado de información. En Estados Unidos, en el plano federal, existen más de 500 Computadores instalados, mientras que los diferentes Estados actúan en completa libertad, contando en su totalidad, con unidades de las más diversas procedencias. En Inglaterra, alrededor de cinco Ministerios poseen sistemas de elaboración simultánea de datos, siendo las perspectivas de multiplicación al más breve plazo pues hay más de cuarenta en estudio. Se han hecho análisis con el fin de estudiar la implantación de un sistema centralizado para todo lo relacionado con el personal del Servicio Civil. Se encuentra en vías de estructuración un plan para organizar un sistema centralizado de nómina, abarcando unas 750.000 cuentas, que una vez eliminados los Departamentos pequeños e imposibles de centralizar, pueden transformarse en medio millón, incluyendo el personal de los Departamentos que ya poseen Computadores. Las características peculiares de la Administración inglesa, los problemas específicos de cada Ministerio, han llevado, últimamente, al A. P. D. Sterling Committee a rechazar la centralización total de los haberes del Servicio Civil.

Francia también ha adoptado el sistema descentralizado. La aplicación más reciente se concreta en el gigantesco computador instalado en la S. N. C. F. (Société Nationale du chemin de fer) para tratar problemas científicos y de investigación, simultáneamente con tareas administrativas, como la liquidación de nómina de unos 350.000 agentes, estadísticas comerciales de tráfico, contabilidad de Talleres, stocks, etc.

En América Latina existen instalaciones en Méjico, Venezuela, Brasil y Argentina, aunque, en este último caso, los equipos se encuentren en la etapa de Programación de trabajos e instalación, estimándose que recién para fines del corriente año, y principios de 1962 entrarán en el camino de la explotación intensiva.

No es posible obtener de la experiencia extranjera un conjunto de normas que permitan confeccionar un plan modelo, pues a la diferente organización administrativa se agregan variaciones sensibles en el nivel de capacitación del personal, y, fundamentalmente, problemas financieros que anulan toda intento de identificación y asimilación. Sólo queda en pie el problema técnico que, por sí mismo, no conforma un instrumento decisivo.

4 — CONCLUSIONES.

La esencia misma del trabajo administrativo, enteramente continuo, accesible, repetitivo y manual, justifica la posibilidad de aplicar los Computadores a la Administración Pública. Posibilitado el problema, debe ser objeto de planteamiento, resolución e interpretación. Asistimos en los momentos actuales a la eliminación de la etapa de planteamiento (determinación clara de los objetivos) ya que se ha pasado directamente a la licitación de equipos, cuando esta medida constituye la materialización del instrumento que va a consolidar el objetivo. Introducir un computador implica desarrollar la planeación del trabajo, los medios de comunicación, la elaboración, en fin, definir qué sistema será utilizado para el tratamiento de la información. No es razón suficiente para aplicar un Computador en determinada dependencia que la misma posea un gran volumen de trabajo. En tal caso todas las oficinas reclamarán la posibilidad de dicho privilegio. De allí que sea imprescindible consagrar un plan que denuncie los items de la Administración a los cuales alcanzaría el poder de integración de los Computadores y si para ello se va a optar por la vía centralizada, descentralizada o mixta.

Nuestra impresión, que trasciende en el transcurso de esta monografía, es que la Administración debe participar del progreso técnico y científico de los computadores y de la revolución que ellos operan en el trabajo de oficina; sus mayores recomendaciones son el incremento de productividad y la preparación del camino que realizan para el advenimiento de las fases Procedimental y funcional de la Reforma Administrativa.

Pero dicha participación debe ser canalizada por etapas, precedidas de un plan de Recomendación, tal como nos hemos referido. En una primera etapa conceptuamos que sólo es factible el éxito mediante el sistema cooperativo mixto o semi centralizado de información, definiendo los trabajos generales y estadísticos cuya elaboración será encomendada al computador.

En una etapa intermedia, deben examinarse los distintos Departamentos o Ministerios, en forma aislada, procediendo a su organización, con el fin de propender a la aplicación progresiva del Computador bajo el régimen de descentralización de información, evaluados todos los factores que intervienen en la optimización del proceso.

Por último, se enfocará el problema de las pequeñas dependencias que no justifican la centralización aislada a efectos de que puedan asimilarse a la primera etapa, pero bajo el sistema descentralizado de tratamiento.

Este proceso insumirá algunos años. Admitimos y reiteramos que existen dificultades y obstáculos al modelo cibernético, pero deben encararse desde ya las fases iniciales, para ir, paulatinamente, a una adaptación acorde al progreso tecnológico y científico, reduciendo al mínimo el caos administrativo y elevando los valores humanos, en beneficio de la sociedad. Tal, el sentido de la esperanza de nuestro tiempo.