

**FACULTAD DE
CIENCIAS
ECONOMICAS Y
DE ADMINISTRACION**



INSTITUTO DE ADMINISTRACION

**TEORIA
Y
ANALISIS DE SISTEMAS**

Cr. Walter Pérez Decaroli

Cuaderno

Nº 76

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA



**división
publicaciones
y ediciones**

1977 - MONTEVIDEO - URUGUAY

FACULTAD DE
CIENCIAS
ECONOMICAS Y
DE ADMINISTRACION



INSTITUTO DE ADMINISTRACION

TEORIA
Y
ANALISIS DE SISTEMAS

Cr. Walter Pérez Decaroli

Cuaderno

Nº 76

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA



división
publicaciones
y ediciones

1977 - MONTEVIDEO - URUGUAY

P R O L O G O

La evolución cognoscitiva de la ciencia administrativa como fruto de la búsqueda metódica, el análisis sistemático y la correspondiente interpretación y verificación del fenómeno administrativo, nos está señalando ya los principios básicos y el esquema conceptual de lo que actualmente constituye una nueva escuela o corriente del pensamiento administrativo, como lo es la escuela sistémica o del enfoque de sistemas.

Y resulta oportuno definir este nuevo campo del conocimiento administrativo, a través de lo expresado por el Dr. Hugo Oswaldo Pérez Cajiao, en su tesis de doctorado titulada "Aplicación de la teoría general de sistemas a la Administración Pública Ecuatoriana": "Analizando el enfoque del proceso administrativo, se advierte cierta limitación, por cuanto da la idea de un grupo de pasos que se suceden en forma concatenada, uno detrás de otro; si bien esto es relativamente válido, en cambio una idea más completa e integrada brinda el enfoque de sistemas, pues to que en él se identifican todas las relaciones entre todos los componentes del conjunto".

El Instituto de Administración no podía permanecer ajeno al estudio investigativo de esta nueva corriente en pleno proceso de desarrollo, inquietud que se materializa por medio de este trabajo el que, además de identificar los componentes y características del marco teórico, analiza las variables exógenas que lo circunscriben como así también la metodología de análisis aplicable.

La Dirección

Noviembre de 1977.

I N D I C E

1.	<u>INTRODUCCION</u>	1
2.	<u>ELEMENTOS DE UNA TEORIA DE SISTEMAS</u>	4
2.1.	Concepto de sistema y relatividad de su alcance	4
2.2.	Elementos de un sistema	9
3.	<u>EL MEDIO AMBIENTE</u>	19
3.1.	Enfoques	20
4.	<u>CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS</u>	29
4.1.	Objetivos particulares y generales	29
4.2.	Relaciones causa-efecto	30
4.3.	Integración de las partes	34
4.4.	Adaptabilidad y equilibrio	36
4.5.	Tiempo y espacio	39
4.6.	Límites	39
5.	<u>TIPOLOGIA DE SISTEMAS</u>	41
5.1.	Sistemas conceptuales y empíricos	41
5.2.	Sistemas cerrados y abiertos	43
5.3.	Sistemas naturales y artificiales	48
5.4.	Sistemas simples y complejos	49
5.5.	Sistemas temporarios y permanentes	51
6.	<u>EL ENFOQUE Y EL ANALISIS DE SISTEMAS</u>	53
6.1.	El enfoque de sistemas	53
6.2.	El análisis de sistemas	58
7.	<u>RESUMEN</u>	70

1. INTRODUCCION

La teoría de sistemas está integrada por un conjunto diverso de proposiciones formuladas en forma abstracta, que son verificables directa o indirectamente en la realidad de la cual se extraen y en la cual se pueden aplicar.

Las proposiciones o principios generales de la teoría de sistemas se han formulado, fundamentalmente, con el aporte de otras disciplinas tales como las ciencias biológicas, las matemáticas y estadísticas y las ciencias sociales; esos principios tienen una relación especial con:

- el concepto de sistema
- los elementos que componen un sistema
- las relaciones entre los elementos de un sistema, tanto las internas como las externas
- las características que tipifican un sistema
- el contexto en el cual el sistema está inserto.

El conocimiento de la naturaleza y alcance de los principios de la teoría de sistemas puede permitir a quien los aplica, estudiar el fenómeno administrativo, -tanto en el sector público como en el privado-, desde un punto de vista global, con una visión de conjunto y no en forma aislada o parcial como se ha encarado tradicionalmente.

Aplicando el enfoque de sistemas con esa visión de conjunto; se pueden analizar en forma integral e integrada los problemas que afectan la organización y funcionamiento de la Administración Pública y Privada, a través de la compleja red de interrelaciones que las caracterizan. Dicho análisis proporciona al mismo tiempo información de primer orden para formular alternativas factibles de acción para mejorar progresivamente sus respectivos niveles de eficiencia.

En la primera parte de este trabajo se hace referencia al concepto, elementos y características básicas de un sistema así como también a algunos principios o proposiciones de la teoría general de sistemas. En la segunda parte se analiza el medio ambiente, con énfasis en los aspectos económicos, políticos, socio-culturales y tecnológicos que tipifican el factor contextual.

La tercera parte contiene un breve estudio relativo a una serie de características generales que no sólo permiten identificar y tipificar a los sistemas, sino que también facilitan su análisis y comprensión.

La cuarta parte, utilizando determinados criterios que se explicitan previamente, presenta algunas clasificaciones de los sistemas, analizando para cada tipo al que dan origen, sus características específicas. Por último se ~~pretende~~ realizar un aporte en cuanto al conocimiento y alcance de dos términos a los que se les suele referir en forma indistinta, asignándosele el mismo significado pero que sin embargo no lo tienen: "análisis de sistemas" y "enfoque de sistemas".

Es intención del autor formular, a través de este trabajo, un modelo conceptual de análisis y referencia, para visualizar la Administración como un conjunto de elementos entre

los que debe existir necesariamente un grado adecuado de coherencia, compatibilidad e integración si se quiere obtener de ella una organización dinámica y un funcionamiento ágil y eficiente.

2. ELEMENTOS DE UNA TEORIA DE SISTEMAS

2.1. Concepto de Sistema y relatividad de su alcance.

Un sistema puede conceptualizarse como un conjunto de partes relacionadas entre sí, que interactúan en forma permanente con el propósito de alcanzar objetivos a fines que son comunes. (1)

De la definición anterior surgen tres elementos básicos:

- las partes que componen el sistema, denominadas subsistemas,
- las relaciones que entre esas partes existen,
- el objetivo u objetivos del sistema, **que se alcanzan** a través del funcionamiento armónico y coordinado de sus partes componentes.

(1) Son múltiples las definiciones y nociones que se han formulado para identificar el concepto de sistema; entre ellas, las siguientes: "Un sistema es simplemente una serie de partes interrelacionadas. La definición tiene implícito un grado de totalidad que convierte al todo en algo diferente de las partes individuales consideradas por separado y en algo más que ellas" (Seymour Tilley) "Un sistema está constituido por una serie de objetos con determinada relación entre esos objetos y entre sus atributos" (Arthur D. Hall).

Un automóvil es un sistema integrado por diversos elementos o partes componentes a través de cuyas interrelaciones se alcanza, si las partes funcionan en forma armónica e integrada, el objetivo con el cual ese sistema es concebido: el de ser un medio de transporte.

Una organización del sector público o del sector privado puede analizarse también como un sistema compuesto por diversas partes que interactúan y orientan sus acciones hacia el logro de objetivos que son comunes; ese objetivo común puede ser entre otros, obtener un rendimiento económico y financiero acorde con el capital que se ha invertido para crear y poner en funcionamiento el sistema o prestar un determinado servicio sin fines de lucro, concebido únicamente con el propósito de atender necesidades sociales.

La Administración Pública puede asimismo considerarse como un sistema en el que cada una de las partes que lo integran, -los distintos organismos por ejemplo-, tienen su razón de ser y su importancia relativa en el funcionamiento global del sistema; en este caso el objetivo común a cada una de sus partes componentes, en lo que a su respectivo ámbito de acción se refiere, atender las necesidades de la comunidad de la forma más eficiente, ya sea produciendo determinados bienes, -combustibles refinados, portland, energía eléctrica-, o prestando determinados servicios -bancarios, de transporte ferroviario y aéreo, de asistencia médica, de vivienda, educativos, etc.

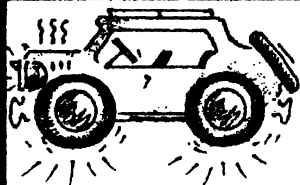
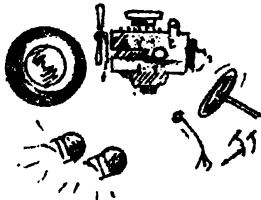
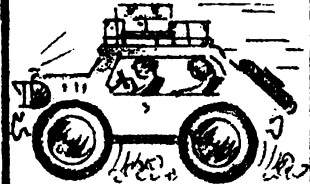
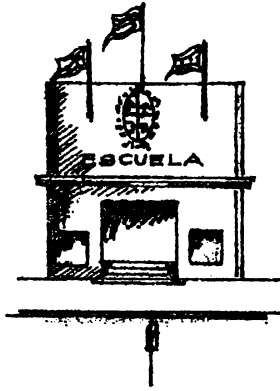
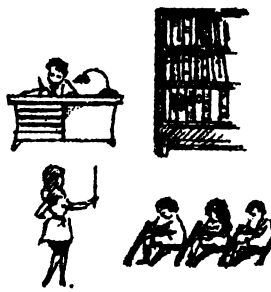
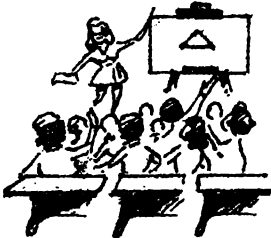
El alcance de un sistema es relativo; lo que en determinada situación de análisis puede concebirse como un sistema, en otra situación de análisis puede ser un sistema mayor o supra-sistema o puede ser un sistema menor o subsistema. El alcance que se le asigne a la unidad de análisis dependerá del nivel bá-

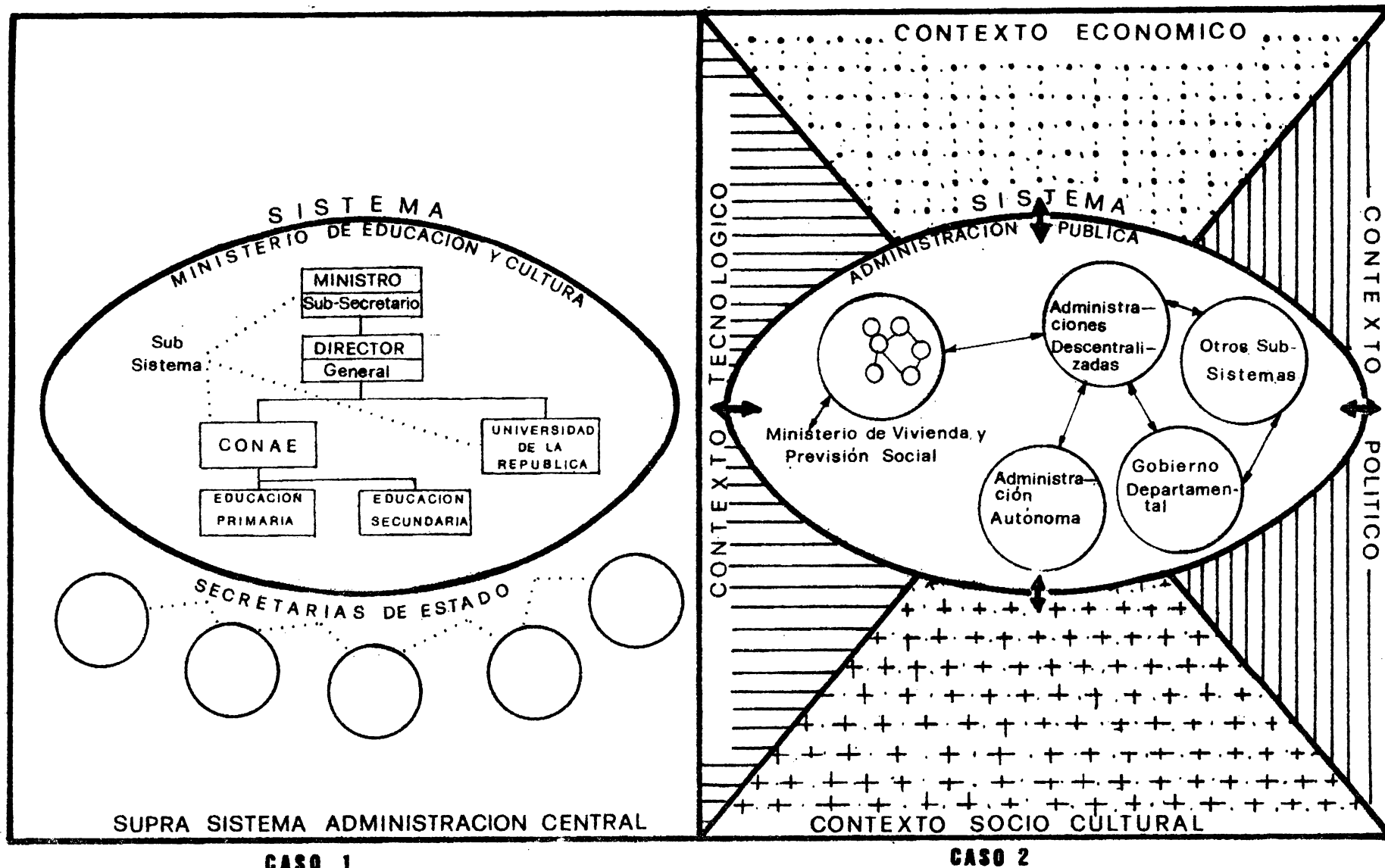
sico del cual se parte.

En efecto, si se considera como nivel básico de análisis el sistema Ministerio de Educación y Cultura (Cuadro 1, Caso 1); dos de los subsistemas funcionales que integran la estructura orgánica interna de ese sistema están representados por el Consejo Nacional de Educación (C. O. N. A. E.) y por la Universidad de la República.

A su vez las unidades de Consejo de Educación Primaria y Consejo de Educación Secundaria Básica y Superior (U. T.) que son dos subsistemas del Consejo Nacional de Educación, representan subsistemas del Ministerio. El suprasistema en este caso puede estar representado por la Administración Central o, si se le quiere asignar un alcance mayor, por la propia Administración Pública considerada en su conjunto.

Si el nivel básico de análisis se fija por el contrario en el sistema Administración Pública (Cuadro 1, Caso 2, el Ministerio referido pasará a constituir de la misma manera que las demás Secretarías de Estado, uno de los tantos subsistemas institucionales que conforman la organización administrativa del Estado. En este caso el suprasistema puede constituirlo el país como un todo, -abarcando al sector público y privado-, o sistemas superiores: el sistema político, el socio-cultural y el sistema económico del país. Lo que en el caso 1 puede constituir un suprasistema -la Administración Central- en el Caso 2 representa un subsistema.

SISTEMA	PARTES	INTERRELACIONES	OBJETIVO
			
			



CASO 1
CUADRO 1- SISTEMAS
 - CONCEPTO Y RELATIVIDAD DE SU ALCANCE

CASO 2

2.2. Elementos de un sistema e interrelaciones.

Al precisar el concepto de sistema se destacó la relevancia de sus elementos componentes, por cuanto las relaciones entre esos elementos así como también sus acciones conjuntas resultan de especial importancia para el logro de los objetivos del sistema.

A continuación se identifican y comentan brevemente los elementos comunes que componen un sistema; ellos son:

- a) los insumos
- b) la unidad de procesamiento
- c) los productos
- d) el control
- e) la retroalimentación

a) Insumos

Los insumos están representados básicamente, por los recursos con que cuenta un sistema para poder operar en condiciones normales y realizar las actividades y tareas que le son propias para alcanzar sus objetivos. Esos recursos son de naturaleza diversa; pueden ser materiales, humanos, financieros o tecnológicos.

El sistema Escuela para poder funcionar regularmente y lograr el fin con el que ha sido concebido, necesita entre otros, de insumos:

- a.1. humanos, -en especial los educandos y los educadores.
- a.2. materiales, -salones de clase, muebles, útiles,

instalaciones.

a.3. tecnológicos, -métodos y técnicas de enseñanza.

a.4. financieros, -medios que permitan contar con el concurso de los insumos anteriores.

En el marco de la teoría de sistemas, los insumos o recursos constituyen la materia prima de la unidad de procesamiento, por cuanto representan las entradas -"inputs"- que ingresan al procesador para su tratamiento y elaboración.

b) Unidad de Procesamiento

Conceptualmente la unidad de procesamiento o procesador constituye el elemento intermediario del sistema que recibe los insumos en su estado original y los procesa para obtener cierto(s) producto (s). La organización, funcionamiento y características de esta unidad guardan una estrecha relación con el sistema del cual forma parte; no es igual la unidad de procesamiento del sistema Automóvil, -básicamente mecánica-, que la unidad de procesamiento del sistema -Empresa- en el que además del factor tecnológico tienen importancia relevante otros factores como el humano o el financiero.

El sistema Escuela para el tratamiento de los insumos que recibe, -entre otros, los educandos-, necesita de una unidad de procesamiento que cuente con una determinada estructura administrativa y con un conjunto de normas y procedimientos que regulen su funcionamiento.

La estructura administrativa de la unidad de procesamiento está integrada por sub-unidades o unidades menores -Dirección, Secretaría, Unidades de Clase-, cada una de las cuales tiene asignadas funciones específicas.

El cumplimiento de las funciones de las distintas sub-unidades requiere el desarrollo de diversas actividades y tareas como por ejemplo, el dictado de clases, la realización de pruebas de evaluación de los alumnos, reuniones periódicas entre padres de alumnos y maestros, actos culturales y deportivos, actividades que se encuentran todas ellas reguladas de una manera u otra por una serie de normas y procedimientos.

c) Productos

Los productos representan el resultado final del tratamiento y conversión que los insumos reciben en la unidad de procesamiento, constituyendo la expresión material de los objetivos o fines con los que el sistema es concebido.

Al igual que los insumos, los productos son de naturaleza diversa; pueden ser bienes o productos terminados como los artefactos eléctricos, el portland o los textiles que se producen para la venta; también pueden ser servicios como los bancarios, la atención hospitalaria, el transporte de personas o cargas, la enseñanza, etc., todo servicio que se presta para atender necesidades comunitarias.

Las funciones del sistema Escuela y la realización de las actividades y tareas que el cumplimiento de esas funciones implica, tiene como resultados parciales a los educandos que van culminando en forma progresiva cada uno de los distintos grados escolares y como producto final a los educandos que culminan el ciclo completo de la enseñanza primaria.

Los productos pueden diferenciarse, de acuerdo al momento en que se obtienen, en productos a corto plazo y productos a mediano y largo plazo. Los primeros se alcanzan en forma inme-

diata luego del proceso de conversión que se realiza en la unidad de procesamiento; los segundos surgen en forma mediata.

Ejemplos de los productos inmediatos están representados por los automóviles que fabrican las empresas automotrices o por la energía eléctrica que genera y distribuye UTE; ejemplos de los productos mediatos lo constituyen respectivamente las ganancias obtenidas por las ventas de esos automóviles o la atención de necesidades sociales de la población.

d) Control

El control es el elemento del sistema que permite comparar lo efectivamente realizado o por realizar con lo que inicialmente ha sido previsto. Como instrumento de verificación del funcionamiento del sistema, el control se puede realizar sobre:

- d.1. los insumos, en forma previa a que éstos ingresen a la unidad de procesamiento, ej. control de las condiciones de ingreso de los educandos o del cumplimiento de los requisitos para ejercer la profesión de maestro (control antecedente o previo).
- d.2. las actividades del procesador, durante el tratamiento que reciben los insumos, ej. inspecciones de clase (control concomitante).
- d.3. los productos, una vez que salen del procesador, ej. nivel de educación o calidad del educando cuando egresa del ciclo de enseñanza (control subsiguiente o posterior).

Para poder efectuar los controles referidos, es preciso contar con criterios, patrones, estándares o normas que expliciten claramente los requisitos o características que deben reunir los insumos (ej. nivel mínimo de edad o tener título universita-

rio o actividades (ej. llamado a licitación pública para una contratación mayor de "x" pesos) objeto de control así como la cantidad o calidad deseada de los productos (ej. un número determinado de egresados por año o la producción mensual de "X" unidades de cierto producto).

Al contar con esos estándares se hace posible comparar las actividades realizadas o los resultados efectivamente logrados con los pre-establecidos y evaluar la eficacia del sistema.

No siempre resulta fácil fijar esos criterios, sobre todo cuando se trata de evaluar la calidad de ciertos productos como por ejemplo la calidad de la asistencia hospitalaria o de los servicios de transporte; incluso si se llega a determinarlos, pueden resultar de difícil aplicación.

e) Retroalimentación

Por último, un quinto elemento del sistema lo constituye la retroalimentación. Este elemento está representado por canales de comunicación y por portadores que proporcionan información sobre los resultados del proceso del control, luego de comparar los hechos o logros reales con los inicialmente previstos.

En caso de detectarse diferencias entre las condiciones o resultados reales y los que en un principio se determinaron como deseables, la retroalimentación puede constituirse, -si la información que proporciona es oportuna y confiable-, en un instrumento básico para corregir errores y asegurar la supervivencia y desarrollo del sistema. En efecto, si se comprueban esos desvíos en el momento en que efectivamente se producen, y si los mismos son de cierta importancia, la información de retroalimentación puede promover la necesidad de analizar en forma inmediata las

causas de esas diferencias y tomar las medidas necesarias con el fin de neutralizar los desfases, de tal manera de encauzar el funcionamiento del sistema en los términos preestablecidos.

La retroalimentación negativa está referida al flujo de información sobre deficiencias, errores o aspectos adversos en la organización y funcionamiento del sistema. La retroalimentación positiva por el contrario, refleja en la comunicación de información, aciertos alcanzados, acciones desarrolladas de acuerdo a los estándares fijados de antemano, objetivos o metas logradas que guardan relación con las inicialmente previstas.

Si bien ambos tipos de retroalimentación son importantes para la buena administración de un sistema, la retroalimentación negativa en especial, es esencial para asegurar el mejoramiento o por lo menos la propia subsistencia del sistema. En efecto, si no existieran mecanismos o instrumentos que le permitieran a una organización descubrir y corregir los errores que se están cometiendo, seguramente se seguirán repitiendo y podrán conducirla por último a una situación de caos y posterior desaparición.

La retroalimentación exige canales y medios de comunicación, -tanto internos como externos- que permitan una relación ágil, dinámica y un flujo oportuno de información entre aquellos centros, unidades o personas responsables que están involucrados en el funcionamiento del sistema.

Un mecanismo sumamente eficaz de retroalimentación de información lo constituyen las reuniones periódicas entre personas que trabajan, -o deberían trabajar- en forma conjunta; ya sea un Gerente General con los Gerentes Departamentales (Producción, Comercialización, Finanzas, Personal, Administración General) o el Jefe de Departamento de Compras y Suministros, por ej. -con el

personal que colabora con él-.

El objetivo de esas reuniones puede consistir en analizar el estado de ejecución de los planes y programas de trabajo existentes; en ese caso seguramente se comentarán los factores que han incidido en el cumplimiento de las actividades y tareas previstas, como también, -si así sucediere-, aquellas dificultades u obstáculos que han provocado retrasos o que sencillamente han impedido cumplir con lo programado. De plantearse esta última situación, al informar no sólo del hecho sino al identificar también las posibles causas, podrán surgir del intercambio de ideas, opiniones y experiencias anteriores de quienes participan, alternativas futuras de acción para alcanzar en forma oportuna los objetivos previstos o la necesidad de reformular los planes iniciales.

Otro producto de este mecanismo, quizás no menos importante que la posibilidad de corregir errores o salvar dificultades, está representado por la progresiva integración y el sentido de grupo que puede lograrse entre quienes trabajan conjuntamente. Ese intercambio periódico de opiniones así como el análisis de problemas comunes y soluciones que afectan a todos, puede contribuir a crear gradualmente un espíritu de cuerpo que minimice al mismo tiempo las motivaciones, los intereses y las actitudes individualistas.

Interrelaciones

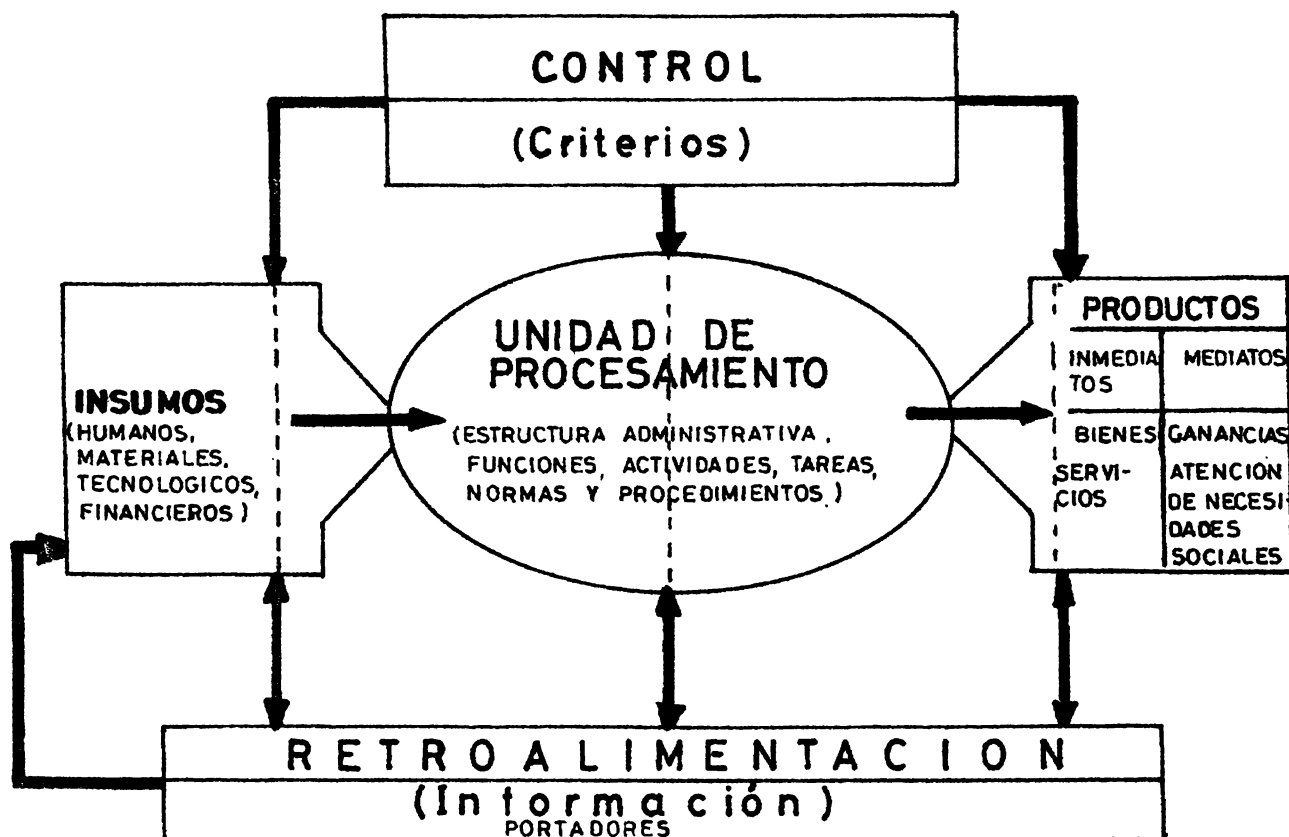
Entre los elementos básicos utilizados para conceptualizar la noción de sistema se enfatizó no sólo en las partes que componen el sistema, sino también en las relaciones que entre esas partes existen. En efecto, son esas interrelaciones las que posibilitan el funcionamiento de cada una de las partes así como

también el del propio sistema considerado como un conjunto integrado de partes. El buen o mal mantenimiento y desarrollo del sistema dependerá en gran medida del alcance, naturaleza y características de esas relaciones. Algunos ejemplos pueden servir para ilustrar la importancia y el efecto de las relaciones entre los elementos de un sistema.

El desarrollo de la mayoría de las actividades y tareas que se realizan en determinadas unidades técnicas -como un Departamento de Administración de Personal o un Departamento de Organización y Sistemas- requiere recursos humanos con conocimientos especializados y experiencia en las respectivas áreas. Si esas unidades sólo cuentan entre su plantel, con personal que se ha ido formando exclusivamente a través de la práctica de trabajos simples y de rutina, es probable que no puedan abordar proyectos complejos o de relevancia significativa. La incompatibilidad entre los requisitos exigidos para desempeñar cargos técnicos y los conocimientos y aptitudes de quienes efectivamente los desempeñan, no sólo afecta el alcance de las propias tareas sino también la calidad o limitaciones de los estudios que a través de los mismos se obtienen (relación insumos-unidad de procesamiento-productos). Esta situación irregular puede a su vez tener su origen en inadecuados controles en el procedimiento de reclutamiento y selección del personal que ha ingresado (relación control-insumos). Asimismo puede deberse a la falla de adecuados mecanismos de retroalimentación a través de los cuales luego de evaluar la calidad y rendimiento de los recursos humanos disponibles, surja la necesidad de capacitarlos y especializarlos para que puedan realizar correctamente sus tareas permitiendo así el cumplimiento de las funciones asignadas a sus respectivas unidades (relación control-retroalimentación-insumos-unidad de procesamiento-productos).

Otro ejemplo que demuestra claramente las interrelaciones puede extraerse del sistema normativo que regula en el sector público, los procedimientos de algunas contrataciones. Muchas veces el estricto cumplimiento de las normas vigentes se traduce en trámites complejos y costosos que enlentecen el propio procedimiento desvirtuando la oportunidad y economicidad de las compras y por consiguiente retrasando los suministros. La falta oportuna de recursos materiales, -materias primas por ej.- puede provocar serios problemas en las actividades del proceso productivo incidiendo cuantitativa o cualitativamente en los productos o servicios con que se atiende el mercado (relación unidad de procesamiento-insumos-productos).

En el cuadro N° 2 se presentan en forma gráfica las relaciones entre los cinco elementos comunes que componen un sistema.



CUADRO N°2 - ELEMENTOS de un SISTEMA
INTERRELACIONES

3. EL MEDIO AMBIENTE

Todo sistema se concibe, se diseña y se pone en funcionamiento en el marco de lo que suele denominarse indistintamente medio ambiente, entorno o contexto; resulta difícil pensar que existe en la realidad un sistema que opere sólo internamente y no proyecte su acción hacia el exterior.

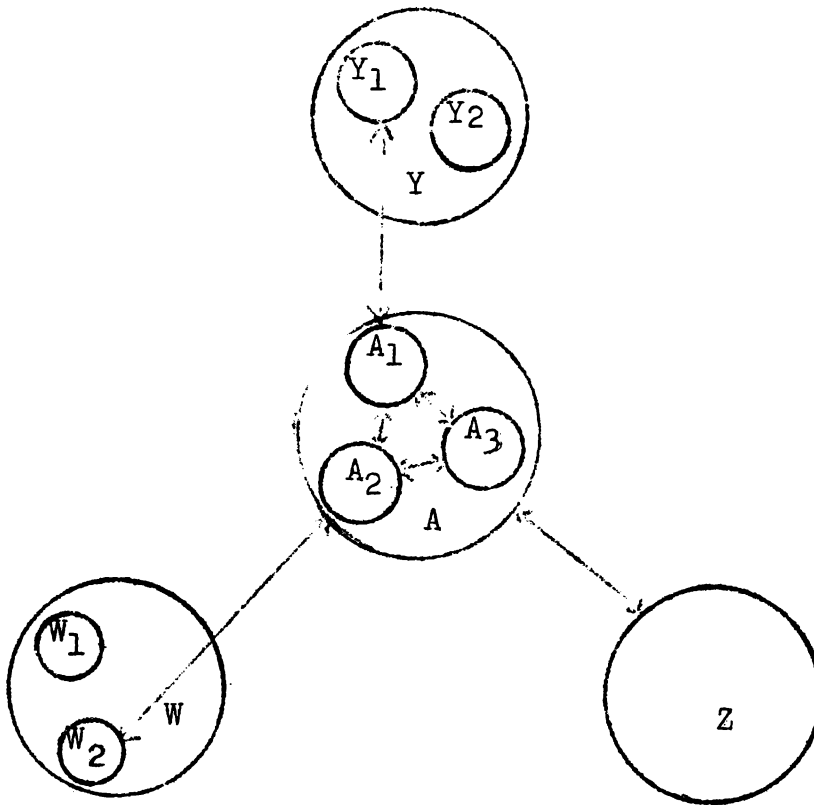
El medio ambiente de un sistema está integrado por todos aquellos sistemas externos que de una manera u otra, ya sea directa o indirectamente;

- a) pueden influir sobre y alterar el funcionamiento interno de ese sistema
- b) pueden ser influenciados y alterados por ese sistema

Obviamente, el grado de interinfluencia del sistema sobre el contexto o de éste sobre el sistema, guardará una relación directa con la naturaleza, complejidad y alcance no sólo del sistema sino también del contexto. No resulta igual el peso de una empresa pesquera en forma aislada tratando de obtener por parte del gobierno, determinadas medidas proteccionistas que la influencia que puede ejercer sobre el mismo, la asociación que agrupa a todas las empresas de ese sector industrial.

El concepto de medio ambiente implica ampliar el tipo de relaciones que existen entre las partes componentes de un sistema; en efecto en el funcionamiento regular de este último, si bien se observan internamente relaciones entre sus partes, (A_1 ,

A_2, A_3), también se detectan relaciones entre esas partes (A_2 por ej.) o el sistema en su conjunto (A), con otras partes de sistemas externos al mismo (W_2) o con esos mismos sistemas considerados globalmente. (Z)



3.1. Enfoques

El medio ambiente de un sistema puede analizarse teniendo en cuenta:

- a) los sistemas institucionales externos con los que el sistema se relaciona para el cumplimiento de sus funciones y el logro de sus objetivos.
- b) la naturaleza de los factores externos cuya evolución y desarrollo puede repercutir sobre la marcha

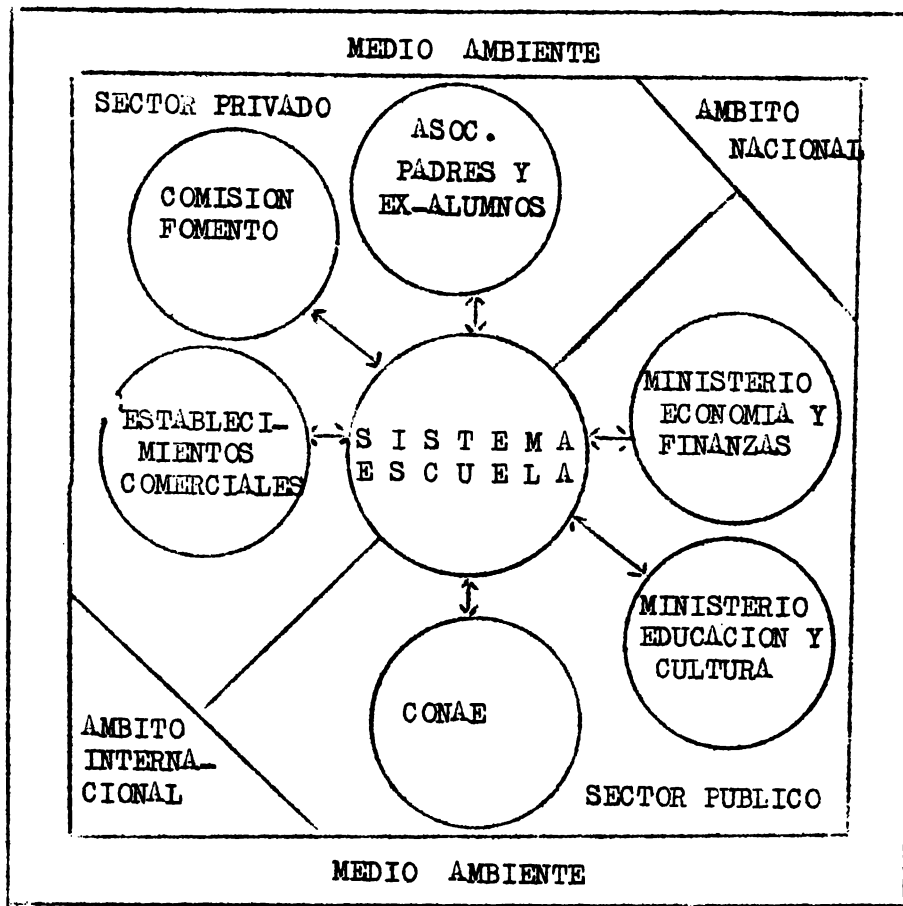
y funcionamiento del sistema o que pueden ser asimismo alterados por este último.

De acuerdo al enfoque institucional el medio ambiente de un sistema está integrado por todos aquellos otros sistemas (Y, Z, W), ya sea del sector público como del privado -tanto en el ámbito nacional como internacional-, con los que se relacionan para desarrollar en forma regular las actividades que le son propias.

Por ejemplo el contexto del sistema Escuela está integrado por un conjunto de sistemas externos tales como: en el sector público, el Consejo Nacional de Educación (CONAE), el Ministerio de Educación y Cultura, el Ministerio de Economía y Finanzas, otras escuelas, etc., y en el sector privado, la Asociación de Padres y Ex-Alumnos, la Comisión de Fomento, los establecimientos comerciales de la zona, etc.

Cada uno de los sistemas referidos pueden influenciar o alterar las actividades del sistema Escuela, ya sea retardándolas (por ej. si los recursos financieros disponibles son inferiores a los necesarios), mejorándolas (por ej. si se dispone de recursos que permitan contar con docentes altamente calificados o aplicar técnicas modernas de enseñanza) e incluso, modificando su orientación o dirección (por ej. si se suprime o incluye la enseñanza de idiomas en el ciclo de enseñanza primaria).

Teniendo en cuenta los factores del medio ambiente que pueden incidir sobre el sistema y alterar su marcha, éstos pueden agruparse, de acuerdo a su naturaleza, en los siguientes grupos:



- a) económicos
- b) políticos
- c) socio-culturales
- d) tecnológicos

El contexto económico está determinado básicamente por aquellos factores de orden económico que pueden originar cambios o ajustes en el sistema; esos cambios o repercusiones en el sistema no necesariamente deben ser de carácter económico sino que por el contrario pueden ser también de tipo financiero, político o social. Son diversos los factores que pueden tipificar el contexto económico. Entre ellos, algunos de orden nacional, tales como el nivel de desarrollo económico y el grado de industrialización del país, la disponibilidad de materias primas y materia-

les nacionales, la disponibilidad de divisas para la importación de bienes, el costo del capital bancario, etc. Otros factores pueden ser de orden internacional, tales como el precio internacional de los productos de importación, la competencia externa para la exportación de los productos nacionales, o la disponibilidad de divisas en los países importadores de nuestros productos nacionales.

El contexto político de un sistema está representado por factores derivados de políticas formuladas por el gobierno nacional o gobiernos de otros países, -cuando las decisiones de éstos puedan afectar directamente el funcionamiento y dirección de ese sistema-. Desde el momento que estos factores reflejan en su mayoría la voluntad deliberada de hombres públicos, cuando se producen cambios totales o parciales en los equipos de gobierno, suelen producirse también cambios en el contexto político.

Entre los factores políticos nacionales pueden citarse:

- la estabilidad política del país, que puede tener una incidencia favorable, por ejemplo, sobre el volumen de inversiones privadas extranjeras y nacionales o puede asegurar una cierta normalidad en las actividades laborales.
- la política de sustitución de importaciones, que puede estar orientada a una mayor promoción y desarrollo de las industrias nacionales.
- la política de vivienda, que puede derivar en medidas tendientes a la construcción masiva de unidades destinadas a sectores de la población de bajos ingresos.

Entre los factores políticos internacionales corresponde mencionar:

- los tratados y acuerdos políticos entre países cuyos objetivos pueden estar orientados a la promoción de un mayor intercambio de productos, al desarrollo industrial de determinados sectores, o a la realización de obras de integración binacional.
- las políticas de otros países en materia de importaciones y exportaciones, movimientos migratorios, empleo, etc.
- las relaciones internacionales del país con otros países, que pueden favorecer o por el contrario obstaculizar la colocación de productos o la adquisición de materiales y bienes de capital.

El contexto socio-cultural de un sistema está determinado por las tradiciones culturales y los valores sociales de la comunidad en la cual está inserto el sistema.

Las tradiciones culturales están reflejadas entre otros, en la religión y en la educación. La religión puede repercutir considerablemente sobre las actitudes, conducta y juicios de valor de los individuos; de la misma manera la filosofía del sistema educativo, -aprendizaje mecánico o fomento del espíritu y análisis crítico de los educandos-, puede incidir sobre el grado de iniciativa o creatividad científica de las personas.

Los valores sociales pueden estar reflejados en:

- a) la importancia que se le asigne a la familia, la unidad social más relevante;

- b) la actitud de los individuos respecto al trabajo, que puede repercutir considerablemente en la calidad y cantidad de los productos que se elaboren o en los servicios que se presten.
- c) la actitud respecto a las diferencias raciales o lingüísticas, que puede incidir sobre las oportunidades de empleo, ascensos, remuneraciones, etc.

Teniendo en cuenta que no sólo para el funcionamiento de un sistema sino también para su concepción, diseño y desarrollo, el concurso del hombre es indiscutible, se puede inferir que la influencia del contexto socio-cultural puede ser muy significativa en cualquier sistema que se estudie.

Por último el contexto tecnológico de un sistema está integrado por aquellos factores que directa o indirectamente, pueden introducir desarrollos o innovaciones de carácter técnico en su funcionamiento interno o en sus relaciones con el medio. A través de la creación o utilización de distintos tipos de conocimientos, -tanto científicos como empíricos- esos cambios pueden estar orientados a:

- a) la producción de bienes o la prestación de servicios del sistema (tecnologías sustantivas).
- b) la organización, métodos y procedimientos de las unidades del sistema y del propio sistema considerado en su conjunto (tecnologías adjetivas).

Las tecnologías sustantivas están relacionadas con las actividades básicas del sistema, como por ejemplo el proceso de extracción de hidrocarburos de una empresa petrolera o de destilación de una empresa productora de alcoholes. Las tecnologías adjetivas están implícitas en todas aquellas actividades de apoyo que complementan y que en cierta medida condicionan la efec-

tiva aplicación de las primeras; tal es el caso de las técnicas de reclutamiento y selección de personal especializado o las de distribución de máquinas y equipos en las plantas de producción.

En términos generales, se suele identificar a la mayoría de las tecnologías sustantivas como ingenieriles o industriales mientras que a las segundas se les conoce como tecnologías administrativas.

El desarrollo y perfeccionamiento de las tecnologías industriales y administrativas durante los últimos treinta años han permitido introducir un ritmo muy acelerado de cambios y notables adelantos en el funcionamiento de los sistemas y por consiguiente elevar el nivel de eficiencia operativa. Sin embargo la repercusión que en definitiva puedan tener esas técnicas en la organización, mantenimiento y desarrollo de los sistemas dependerá de una serie de factores condicionantes entre las que corresponde destacar:

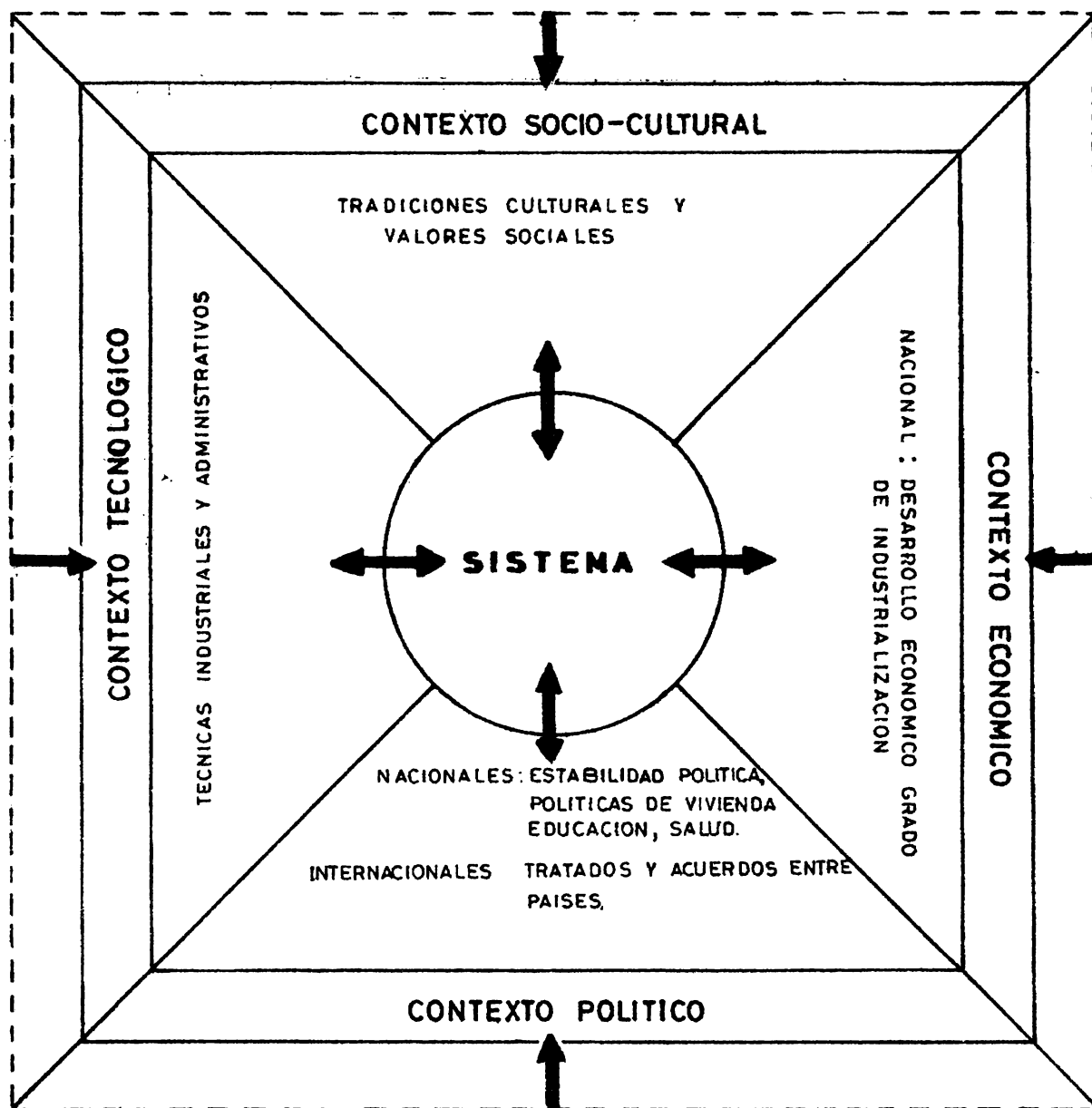
- a) las fuentes de origen de las tecnologías y las posibilidades reales de una efectiva transferencia hacia otros centros (países y organizaciones).
- b) la posibilidad de adaptación de nuevas tecnologías a las condiciones cambiantes de los sistemas donde se quieren incorporar.
- c) el tipo de bienes que produce el sistema o los servicios que presta, y el proceso productivo o de prestación utilizado.
- d) la naturaleza y alcance de las actividades y tareas que se realizan.
- e) la estructura organizativa así como los métodos y procedimientos que se utilizan.

Si se considera el sistema Escuela para analizar en qué forma puede repercutir el contexto tecnológico, se observa que la introducción de métodos y técnicas modernas de enseñanza orientadas a desarrollar no sólo la capacidad de adquirir conocimientos, sino también la capacidad de creación y análisis crítico del alumno, puede determinar varios requisitos de adaptación previos. Así por ejemplo, la necesidad de diagnosticar los métodos, técnicas e instrumentos vigentes del sistema actual con vistas a la introducción de las nuevas tecnologías, de realizar las adaptaciones preliminares necesarias o desechar totalmente lo vigente, de probar la viabilidad de las mismas e introducir los ajustes si fuera necesario, de capacitar al personal docente que se verá involucrado en la aplicación de las nuevas técnicas hasta llegar finalmente a evaluar los resultados alcanzados.

Corresponde por último señalar que la clasificación que precede y la referencia en forma individual que se ha realizado sobre los diferentes contextos obedecen exclusivamente a razones de análisis y sistematización. En realidad todos están integrados por factores que en su mayoría se encuentran relacionados entre sí, algunos con un vínculo más estrecho que otros, pero que accionan en forma conjunta.

Si se consideran las decisiones de los grupos políticos se observa que las mismas se toman por ejemplo para encarar la solución de problemas de carácter económico, (cupos de importación), social (estabilidad laboral) o tecnológico (modernización de plantas industriales); de la misma manera medidas de tipo económico como pueden ser las referentes a la balanza de pagos del país pueden repercutir sobre el contexto tecnológico (posibilidad de adquirir maquinaria de moderna tecnología) o social (estructura de los gastos y consumo de bienes).

En el cuadro N° 3 se representa gráficamente la relación entre los contextos descriptos.



CUADRO N° 3 — EL MEDIO AMBIENTE — Interrelaciones —

4. CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS

Los sistemas administrativos reúnen una serie de características generales que no sólo contribuyen a tipificarlos sino que también facilitan su análisis y comprensión; corresponde destacar las siguientes:

4.1. Objetivos particulares y generales

Cada una de las partes o elementos componentes de un sistema tiene a su cargo funciones específicas; a través del cumplimiento de sus funciones particulares, cada elemento posibilita el logro de los objetivos del sistema, los que son comunes a cada una de sus partes. No debe concebirse la existencia de elementos que actúen u orienten sus acciones en forma independiente y autónoma de los objetivos generales del sistema, desconociendo que son partes integrantes de un todo.

Los subsistemas Oficina Sectorial del Servicio Civil y la Asesoría Jurídica son elementos orgánico-funcionales componentes del sistema "Administración General- Programa 11.01" del Ministerio de Educación y Cultura. Cada una de esas dos partes tiene asignadas funciones específicas y persigue objetivos inmediatos particulares; la primera, a través de la aplicación de técnicas de Administración de Personal y Racionalización Administrativa, promueve el mejoramiento de la organización, sistemas y procedimientos de trabajo del Ministerio, mientras que la segunda asesora al Ministro, Subsecretario y Directores, en aspectos jurídicos (proyectos de leyes, decretos y resoluciones,

convenios y contratos, asuntos contencioso-administrativos).

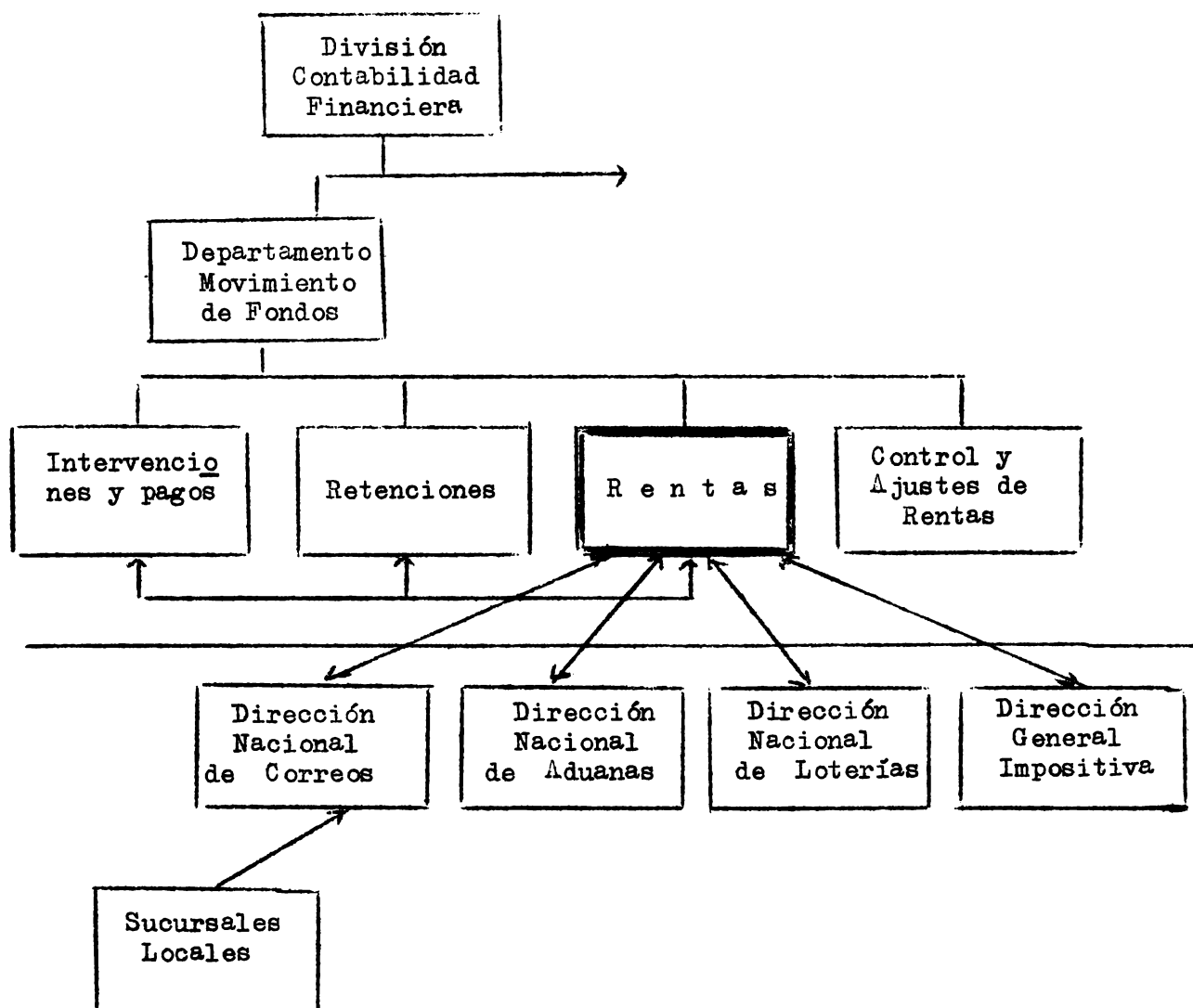
Las actividades y tareas que en el seno de esos subsistemas se llevan a cabo están orientadas no sólo al cumplimiento de sus funciones específicas, sino que, al igual que los restantes subsistemas que integran el Programa Administración General, tales como, -Secretaría General, Administración Financiera, Secretaría de Comisiones, Servicios Generales-, contribuyen parcialmente a alcanzar los objetivos mediatos generales del Ministerio. Entre ellos corresponde mencionar:

- "1) La conducción superior de la política nacional de la cultura, de la educación y de la ciencia.
- "2) Las cuestiones atinentes a la cultura, a la educación y a la ciencia y lo que se relacione con ellas en materias atribuídas a otros Ministerios.
- "3) Fomento de la cultura, de la educación y de la ciencia y régimen de coordinación de la enseñanza. etc." (1)

4.2 Relaciones causa-efecto

En la medida que cada parte componente de un sistema interactúa y se relaciona con otras partes, -no sólo con las de su propio sistema sino con sistemas externos- los cambios o variaciones que se produzcan en cualquiera de las partes puede afectar no sólo el funcionamiento de las restantes sino también el del sistema considerado en su conjunto. Se observa entonces entre los distintos elementos de un sistema, la existencia de relaciones de tipo causa-efecto, de acuerdo a las cuales un desajuste o alteración en alguno de esos elementos puede representar la causa de efectos producidos en otros elementos o en

(1) decreto 160 de 1º de marzo de 1967, art. 10.



Considérese la Sección Rentas de la Contaduría General de la Nación como un subsistema del Departamento Movimientos de Fondos y un sub-subsistema de la División Contabilidad Financiera. Si se estudian las relaciones de esa sección con otras unidades internas de la Contaduría y con las propias oficinas recaudadoras de rentas del Estado, se puede observar en qué forma la organización interna y procedimientos de estas últimas pueden incidir no sólo en el funcionamiento y eficiencia de la Sección Rentas, sino también en la forma en que esta unidad adminis

tra la información que recibe.

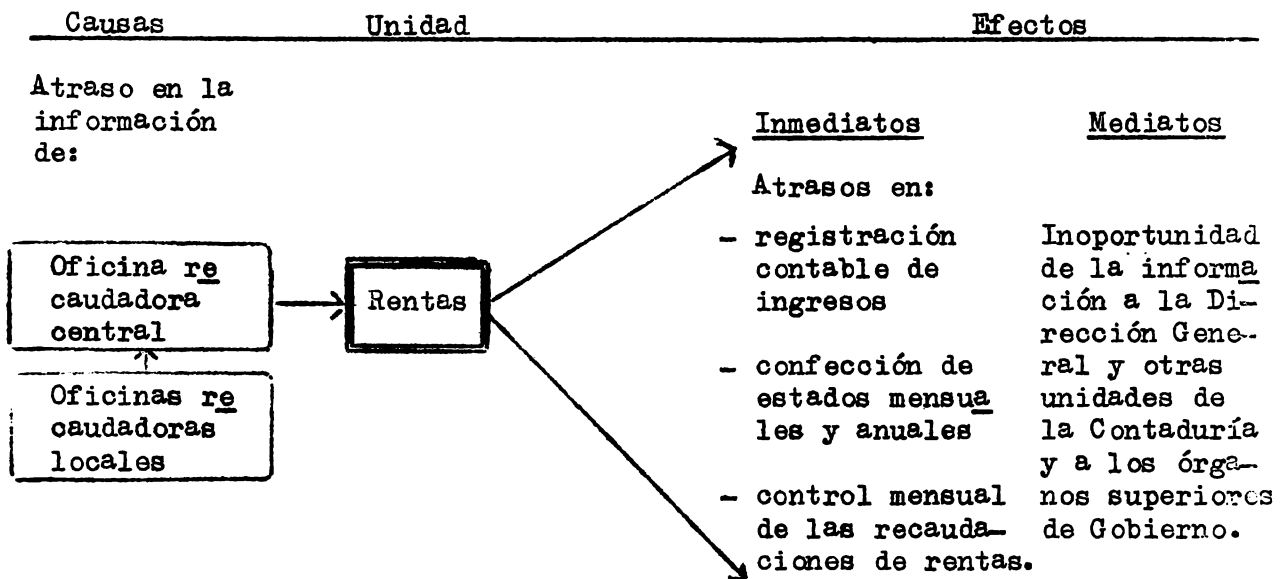
En efecto, el atraso con que algunas de esas oficinas en vían los estados mensuales de las recaudaciones de rentas, -que oscilan generalmente entre uno y seis meses-, obstaculiza la realización en tiempo y forma de las tareas propias de la Sección Rentas para cumplir con las funciones que tiene asignadas; entre ellas:

- a) el control mensual de las recaudaciones y su contabilización en los respectivos fondos nacionales.
- b) la formulación de estados mensuales y anuales comparativos de los recursos calculados y realizados respectivamente.

La inoportunidad de la información referida constituye una de las principales causas de cierta distorsión que existe en las relaciones funcionales y en el trabajo de la sección Rentas con otras unidades de la Contaduría, tales como la Dirección General, los Departamentos de Procesamiento de Datos y Movimientos de Fondos y las Secciones Intervención y Pagos, Retenciones y Control y Ajustes de Rentas. Teniendo en cuenta una situación como la comentada precedentemente, se puede afirmar en definitiva que la Contaduría General de la Nación puede encontrar serios obstáculos para brindar en forma y tiempo oportuno, información básica a los órganos superiores de Gobierno para que éstos puedan tomar decisiones referentes, por ejemplo, a las fuentes y usos de los fondos públicos.

Si se profundiza en el análisis de la demora de la información proporcionada por las oficinas centrales recaudadoras, se observa que lo que resulta ser la causa del efecto referido anteriormente, es el efecto en parte, del retraso con que las oficinas departamentales o locales envían la información respec-

tiva. Tal es el caso de los estados que enviaban algo más de 186 sucursales y agencias de la Dirección Nacional de Correos localizadas en el interior del país. Esa demora en la remisión de la información por parte de las agencias, -que oscilaba en algunos casos entre cuatro y seis meses-, impedía a la Tesorería de la Dirección Financiera de ese organismo, procesar los estados recibidos y enviar en forma oportuna la información consolidada a la Contaduría General de la Nación. (2)

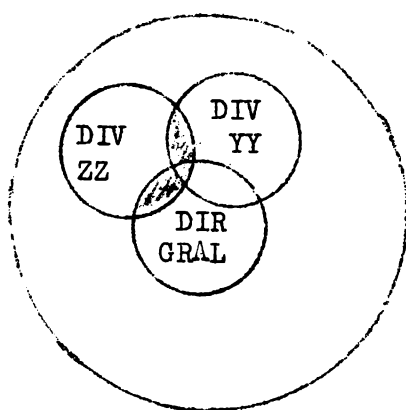


- (2) Corresponde destacar que a partir de Octubre de 1975, se implantó un sistema de informaci3n diseñado por un técnico en Racionalizaci3n Administrativa integrante de la Divisi3n Financiera de la Direcci3n Nacional de Correos, que ha permitido reducir esas demoras en forma considerable. El sistema est3 basado en la remisi3n de formularios de aplicaci3n com3n en todas las dependencias del Interior, por parte de cada una de las agencias departamentales, a la agencia central del Departamento. Esta última centraliza y consolida la informaci3n y la envía directamente a la Direcci3n Financiera. Anteriormente, cada una de las 186 agencias enviaba en forma individual los estados de recaudaci3n, en formularios u hojas que no obedecían a criterios técnicos uniformes lo que provocaba, entre otros, problemas en la interpretaci3n y consolidaci3n de los datos.

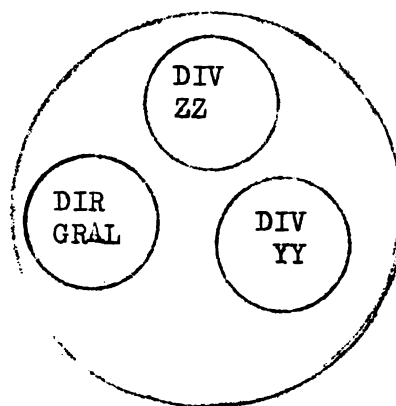
4.3. Integración de las partes

El nivel de eficiencia de cualquier sistema administrativo guarda una relación directa con el grado de integración que existe entre sus partes; en la medida que sea mayor la integración funcional entre los elementos componentes de un sistema, -y que cada uno de ellos actúe con visión de conjunto-, mayor será la probabilidad de que ese sistema opere en forma eficiente (Caso A). Por el contrario, esa probabilidad será cada vez menor si menor es la integración entre las partes componentes del sistema; con mayor razón si esa integración simplemente no existe.

El ejercicio de una adecuada coordinación de las actividades y tareas que se realizan en cada una de las partes, -para que ~~estas~~ cumplan con sus funciones específicas-, implica la necesidad de integrar el funcionamiento de esas partes orientándo-



A



B

las hacia el logro no sólo de sus objetivos particulares sino también hacia aquellos objetivos generales que les son comunes. De esa manera el producto que surge de dos o más partes que actúan conjuntamente, será mayor que la suma de los productos que esas partes obtendrían si actuaran en forma individual. Esta característica se la denomina sinergia o efecto sinérgico.(3)

Un ejemplo que resulta familiar considerarlo es la forma y oportunidad con que se integra una selección de football o de basketball. En reiteradas veces se ha procedido a constituir un equipo nacional aglutinando jugadores de distintos cuadros, -nacionales y extranjeros-, con una anticipación tan reducida que ha impedido a los técnicos asegurar el nivel mínimo de coordinación e integración que debe existir entre el plantel para actuar con sentido de "conjunto". Si bien se ha llegado a contar con jugadores que individualmente son muy buenos o excelentes, el producto, -a nivel de equipo- no ha sido siempre satisfactorio. En nuestra Administración Pública son muchos los casos que ilustran sobre situaciones en las que las relaciones funcionales entre organismos e incluso entre unidades de un mismo organismo (División, Departamento o Secciones) son tan escasas, -limitadas en su mayoría a aspectos formales-, que ni siquiera permiten afirmar que exista un grado mínimo de integración (Caso B).

Lamentablemente este grado mínimo de integración o incluso su inexistencia, muchas veces se detecta también en el trabajo o tareas que tienen a su cargo los mismos integrantes de algunas de esas unidades (en un Departamento por ej.). Re-

(3) La palabra **sinergia** proviene del griego: "syn", con y "ergos" trabajo. Literalmente significa trabajo conjunto.

sulta fácil constatar la incidencia negativa que necesariamente produce en la organización y funcionamiento de una determinada unidad, la falta de una dirección y coordinación eficaz.

En efecto, el resultado de esa reducida integración y coordinación funcional entre las partes de un sistema puede derivar, entre otros, en:

- a) la duplicación de esfuerzos humanos - funcionarios que, perteneciendo a distintos organismos o a distintas unidades de un mismo organismo-, realizan idénticas tareas con idénticos propósitos, enlenteciendo los trámites y contribuyendo a obstaculizar el desarrollo regular de las actividades.
- b) la subutilización de bienes materiales, -equipos de procesamiento de datos o de microfilmación, ej.: que, por la falta de una adecuada programación o por desconocimiento en los niveles de dirección superior, de la utilidad y ventajas de la mecanización administrativa, no se utilizan a plena capacidad. De esa manera ni siquiera se logra compensar el alto costo de adquisición, arrendamiento o mantenimiento de esos equipos.
- c) la necesidad de contar con mayores recursos financieros que los que realmente se necesitan, aumentando de esa manera el costo de los servicios.

4.4. Adaptabilidad y equilibrio

Los sistemas administrativos se encuentran insertos en un medio ambiente y mantienen con éste una serie de relaciones que se reflejan en un intercambio permanente de elementos, -humanos, materiales, financieros, tecnológicos e información-, con sistemas externos.

El sistema Dirección Nacional de Correos, por ejemplo, necesita para su funcionamiento, de productos de otros sistemas: el combustible ANCAP, la energía eléctrica de UTE, los servicios telefónicos de ANTEL o el concurso de técnicos egresados de centros de capacitación especializada.

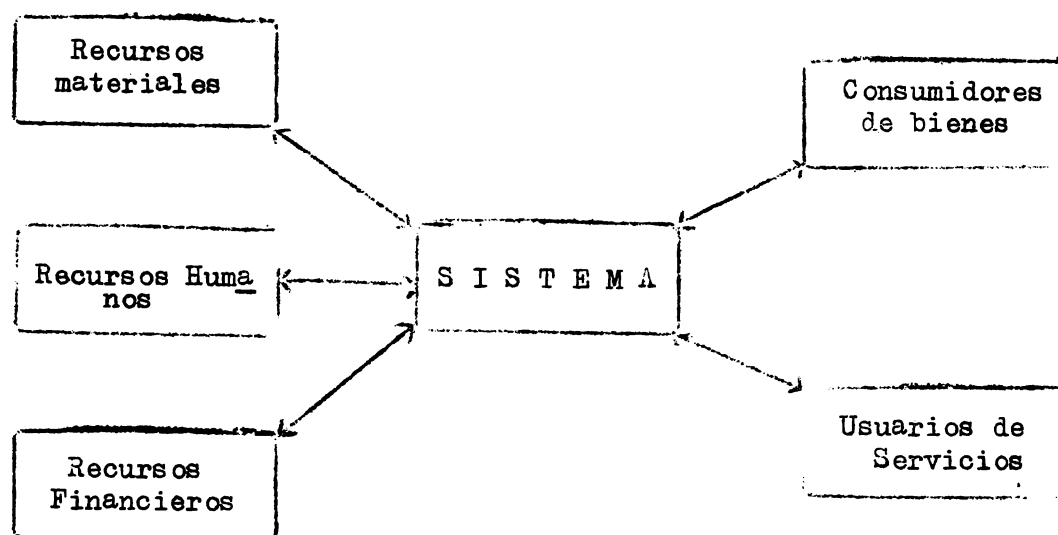
En la medida que en el medio ambiente, -nacional e internacional-, se produzcan cambios, cada sistema social para poder subsistir y asegurar su propia existencia, deberá adaptarse rápidamente a las transformaciones y requerimientos externos, ajustando sus operaciones y revisando sus planes y programas en forma oportuna. Por ejemplo la suba en el precio internacional del petróleo, ha provocado una serie de efectos en las organizaciones, la mayoría de los cuales tiene una incidencia financiera en los costos de operación, que han requerido a su vez correcciones y ajustes en los gastos que oportunamente fueran previstos. Si esos ajustes no se realizan y si resulta imposible tomar las medidas tendientes a neutralizar los cambios del contexto, pueden surgir inconvenientes que obstaculicen el desarrollo regular de las operaciones del sistema, -actividades de producción por ej.- comprometiendo su propio equilibrio.

La adaptabilidad implica la existencia de relaciones entre las partes de un sistema y partes de otros sistemas; en realidad todo sistema administrativo es un sistema abierto desde el momento que para funcionar y lograr sus objetivos, debe relacionarse con unidades externas, de las cuales recibe insumos de distinta naturaleza y hacia algunas de las cuales orienta sus productos: los consumidores de determinados bienes o los usuarios de determinados servicios.

Todo sistema abierto tiende a mantenerse en un estado de equilibrio; un estado de equilibrio es un nivel de integración de un sistema, caracterizado por una relación dinámica y

permanente entre sus partes componentes y a través de la cual, un sistema se mantiene o tiende a mantenerse a pesar de haber sufrido varias transformaciones sucesivas o la influencia de diversas fuerzas perturbadoras. Una perturbación es simplemente lo que desplaza, lo que mueve, un sistema de un estado a otro.

En la medida que el sistema pueda resistir y neutralizar esas fuerzas perturbadoras o sencillamente ajustar sus mecanismos de funcionamiento, estará asegurando su propio equilibrio y su propia estabilidad.



La Administración Pública concebida en su conjunto o cualquiera de sus partes orgánicas -un Ministerio por ejemplo- constituyen sistemas abiertos, casi siempre adaptables y que tienden a mantenerse en un estado de equilibrio. En efecto, se observa en ellos un intercambio o influencia recíproca de elementos. La política nacional de salud por ejemplo, está dada por

una serie de orientaciones o lineamientos generales impartidos por el Ministerio respectivo, que las respectivas Unidades Ejecutoras interpretan reflejándola en planes y programas en materia asistencial. Si esa política cambia, deberán cambiar también o por lo menos ajustarse, los planes vigentes; esos cambios o ajustes pueden llegar a incidir incluso en la organización y sistemas de las propias Unidades Ejecutoras existentes.

4.5. Tiempo y espacio

Todo sistema administrativo posee una ubicación histórica definida, la cual permite explicar su estructura y su comportamiento no sólo en un momento dado sino también a lo largo del tiempo.

A través del análisis de la trayectoria de los factores situados dentro del sistema (variables o factores endógenos) y de los factores directos ubicados fuera de él (parámetros o factores exógenos) se puede comprender y explicar en forma explícita y detallada el origen, el desarrollo y la evolución de los sistemas en un período de tiempo determinado.

La trayectoria referida no debe ser necesariamente unilineal ni con etapas prescriptivas. El término espacio se refiere aquí no sólo al espacio geográfico que sirve para dar asiento físico al sistema, sino también al espacio no geográfico identificado por su medio ambiente y por la sociedad a la que pertenece.

4.6. Límites

A todo sistema se le pueden fijar límites o fronteras que constituyen demarcaciones más o menos precisas de lo que se encuentra dentro o fuera de él. Esos límites pueden ser físicos (los de un Departamento que surgen del mapa geográfico), legales

(los fijados por una disposición constitucional, legal o reglamentaria respecto a una determinada función o competencia de un gobierno municipal, o de una unidad administrativa de este último, por ejemplo) o informativos (los del alcance de las estaciones de televisión, prensa escrita u otro medio de comunicación).

Sin embargo, no siempre resulta fácil determinar los límites o fronteras de un sistema, incluso recurriendo a procedimientos arbitrarios; la simplicidad o complejidad de la tarea está relacionada con la naturaleza y alcance del propio sistema. Si se considera por ejemplo nuestro sistema educativo formal o institucional puede resultar relativamente fácil trazar sus límites. No obstante si se ampliara el alcance del mismo, la tarea puede resultar más difícil, ya que en otros sistemas como el económico por ejemplo, se realizan también acciones de capacitación o pedagógicas (la promoción del personal dentro de las empresas, por ejemplo).

5. TIPOLOGIA DE SISTEMAS

Son diversos los criterios que se pueden utilizar para categorizar los sistemas; en relación a los fines de este trabajo, se tendrán en cuenta determinados criterios, realizando para cada una de las clasificaciones que ellos originan, un breve análisis explicativo.

- a) de acuerdo al grado de tangibilidad: sistemas conceptuales y empíricos
- b) de acuerdo a la interacción con el medio ambiente: sistemas abiertos y cerrados
- c) de acuerdo a la formación: sistemas naturales y artificiales
- d) de acuerdo a la naturaleza de los elementos componentes y al alcance de sus relaciones: sistemas simples y complejos
- e) de acuerdo al alcance en el tiempo: sistemas temporarios y permanentes.

La desagregación de esta tipología no es excluyente en sus distintos elementos por lo cual se pueden identificar en una determinada situación, algunas o todas las clasificaciones mencionadas.

5.1. Sistemas conceptuales y empíricos

Al hacer referencia a un sistema determinado, un sistema de información, por ejemplo, -se puede estar hablando del mis-

mo en términos conceptuales o en términos prácticos. En el primero de los casos se utilizan conjuntos de ideas, conceptos, principios y características analíticas en abstracto; el segundo de los casos involucra por el contrario, la utilización real de elementos concretos, tales como los recursos humanos, -análisis y técnicos-, recursos materiales, -equipos, instalaciones y archivos-, recursos financieros, todos ellos necesarios e imprescindibles para poner en funcionamiento el sistema de información referido.

Los sistemas conceptuales entonces, implican la existencia y la utilización de estructuras y diseños teóricos que no necesariamente deben tener una aplicación inmediata en la realidad. En cambio los sistemas empíricos son sistemas operativos concretos, integrados por elementos de carácter tangible tales como los que se mencionaron anteriormente, a través de cuyas interrelaciones se posibilita el logro de objetivos también concretos. En el caso de un sistema de información concebido como un sistema empírico, el objetivo puede ser proporcionar a los órganos superiores de dirección, informes conteniendo datos e información para la toma de decisiones.

Obviamente los sistemas empíricos pueden estar basados o pueden haberse concebido inicialmente en el marco de un sistema conceptual; de ser así se detecta un proceso de transformación o aplicación progresiva de ideas, principios y conceptos a una situación práctica o real.

Considérese el caso de un analista de Racionalización Administrativa que se encuentra abocado al mejoramiento administrativo de los métodos y procedimientos vigentes del sistema de administración documental (trámite, registro y archivo de documentos) de una determinada organización.

El modelo del cual seguramente partirá el analista constituye un sistema conceptual. En efecto, a partir de ciertos principios técnicos relacionados con el área de estudio, y de su propia experiencia, el analista encargado del diseño de los nuevos métodos y procedimientos, -simplificados y más ágiles-, se formará en su mente un sistema conceptual integrado por un conjunto de ideas vinculadas con el tipo de cambios o ajustes que será necesario introducir; ideas éstas que son evaluadas en un primer momento en forma muy general en relación a su viabilidad, su tiempo y costo.

Desde el momento que el analista comienza a reflejar esos conceptos e ideas en lo que podría denominarse, el primer borrador o esbozo del nuevo diseño hasta que llega finalmente a elaborar el Manual de Procedimiento respectivo -y ajustarlo si corresponde, luego de ponerse en práctica- el sistema conceptual se va transformando gradualmente en un sistema empírico. Este último estará representado, como se estableció anteriormente, por todos aquellos recursos que resulten necesarios para que el sistema proyectado pueda ponerse en práctica y alcanzar así los objetivos de simplificación y mejoramiento inicialmente establecidos.

5.2. Sistemas cerrados y abiertos

Un sistema abierto es aquel que, a través de algunas o de todas sus partes componentes, -en forma individual o considerado en su conjunto-, se relaciona con algunas o todas las partes de otros sistemas que están insertos en un contexto común.

Esas relaciones o acciones conjuntas están reflejadas en actividades o tareas en uno o más de esos sistemas interactuantes, que se realizan con el propósito de atender determinadas necesidades, es el caso de una empresa industrial que se re-

laciona con sus proveedores de materias primas a efectos de abastecerse de los insumos necesarios para asegurar el desarrollo regular del proceso productivo. Estas relaciones pueden a su vez atender parcialmente las necesidades que tienen las empresas proveedoras de colocar sus productos en el mercado, para asegurarse los ingresos que le permitan financiar sus gastos corrientes y de capital.

El ejemplo utilizado sirve para ilustrar sobre la influencia que sistemas externos que integran un determinado contexto pueden ejercer sobre un sistema abierto dado. En efecto, la producción de esa empresa industrial puede verse perturbada seriamente, -e incluso puede comprometerse la propia existencia de la empresa-, si los proveedores, por falta de materias primas o por problemas de distribución, no están en condiciones de atender los pedidos. También el proceso productivo puede verse afectado por la existencia de restricciones en las importaciones, -en caso de necesitar materias primas importadas-, o por un fuerte aumento de gravámenes arancelarios que puedan convertir en antieconómica la producción.

En esos casos a través de intercambios, relaciones o acciones conjuntas entre partes del sistema y su medio ambiente, se procurará en todo momento y a cualquier precio asegurar la supervivencia y el crecimiento estable del sistema afectado.

Los sistemas abiertos pueden a su vez clasificarse en adaptativos o adaptables y no adaptativos o no adaptables. Los primeros son los que si bien reciben la influencia de fuerzas externas, reaccionan ajustándose a ella y asegurando al menos su permanencia. Los segundos no reaccionan o si así sucede, lo hacen en forma pasiva, no originándose en el sistema cambios que afecten sustancialmente su organización o su funcionamiento, pe-

ligrando la supervivencia del mismo.

Un sistema adaptativo puede identificarse con una empresa que frente a un incremento de la demanda exterior, o una mayor competencia en el mercado, amplía o moderniza sus instalaciones y equipos, adecuando al mismo tiempo, no sólo la infraestructura administrativa de apoyo sino también la cantidad de los recursos humanos necesarios y los planes de adiestramiento de los mismos.

Un sistema abierto no adaptativo podría estar representado por esa misma empresa, aunque sin contar con posibilidades financieras propias o con asistencia crediticia que le permita adecuar sus métodos o tecnología de producción a la mayor demanda. El sistema sigue siendo abierto ya que sus equipos de producción le permiten atender el volumen regular de pedidos; no obstante resulta no adaptativo por el hecho de contar con obstáculos o factores limitantes que le dificultan o impiden el proceso de adecuación a los cambios externos.

Un sistema cerrado es aquel que no se relaciona con sistemas externos no observándose ningún tipo de relación o interacción entre sus partes y el medio ambiente. Se deduce por lo tanto que el contexto no influye en el funcionamiento del sistema, o si se producen cambios en este último, los mismos no son el resultado de fuerzas externas. El sistema en su conjunto se considera aislado de cualquier influencia del medio ambiente en el cual existe; se supone que solamente existen relaciones internas entre las partes componentes.

Si bien resulta difícil concebir la existencia de sistemas cerrados, ya que cualquier parte de un sistema real está siempre sujeta a fuerzas externas, -conocidas o no-, el concepto en sí tiene derivaciones de interés no sólo por sus vinculaciones con los sistemas conceptuales sino también por su utili-

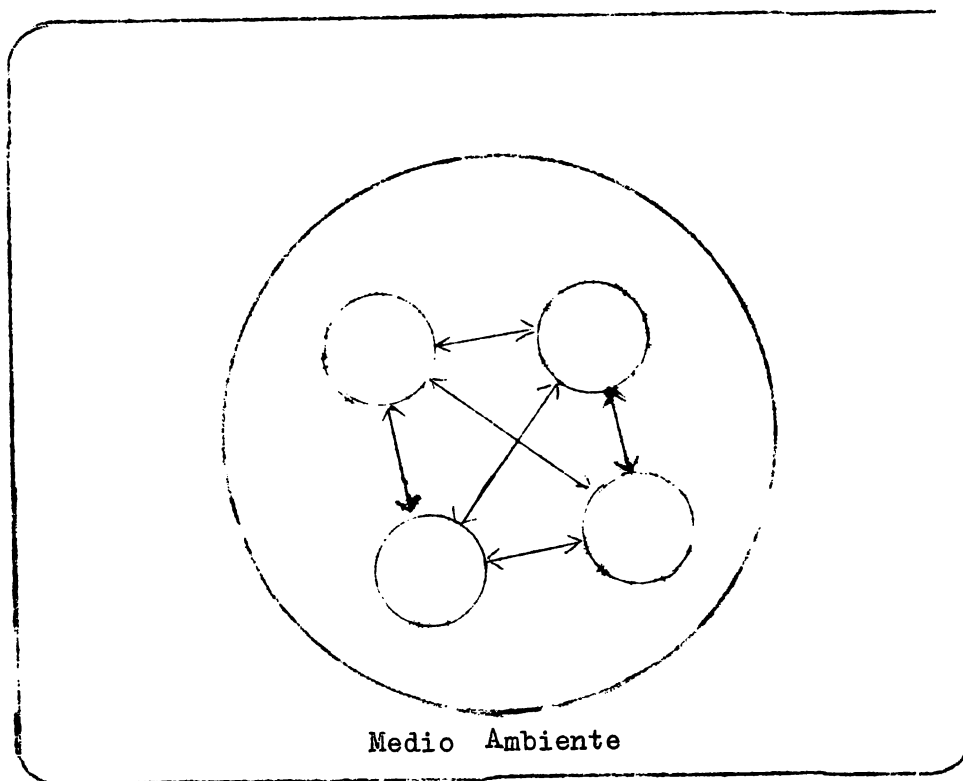
zación práctica. En la investigación científica, o en los estudios de ingeniería es común concebir y elaborar modelos que en esencia representan sistemas cerrados; cuando se realizan experimentos de laboratorio por ejemplo, para el estudio del comportamiento humano, se pretende a veces, aunque en forma temporaria, desconocer la existencia e influencia de cambios del medio ambiente que puedan afectar la situación que se investiga.

En este caso se trabaja con un sistema que, mientras no se tenga en cuenta la incidencia que pueda provenir del exterior o los efectos que puedan producirse en el medio, se mantiene cerrado.

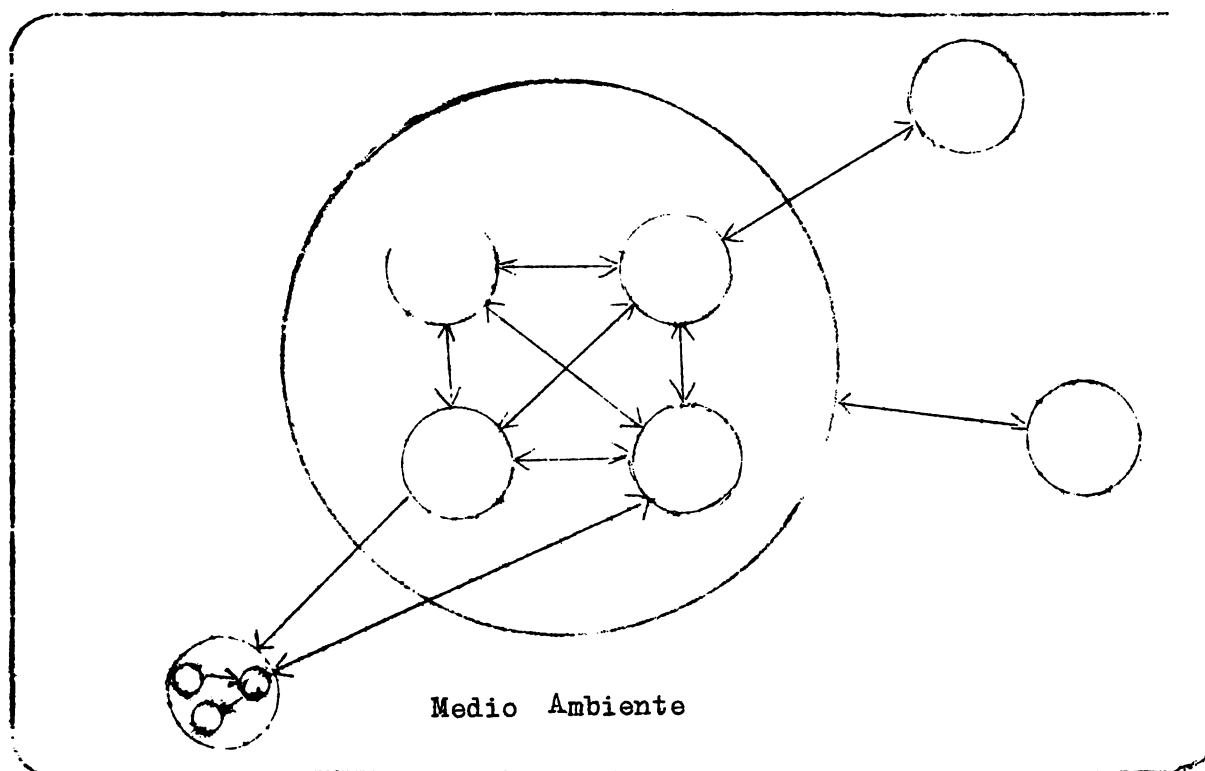
Se observa un caso similar si se considera el enfoque que muchas veces se sigue en el sector empresarial cuando se deben tomar decisiones que son urgentes en el corto plazo. En esos casos quien debe tomar una decisión considera a la empresa como un sistema cerrado, ni influenciado ni con poder de influir externamente, a efectos de simplificar la situación y lograr por lo menos una aproximación a la solución que se busca.

En la ciencia económica es muy común analizar un determinado fenómeno cerrando en forma artificial el sistema con afirmaciones hipotéticas, tales como "suponiendo que el resto de las variables se mantienen constantes, un cambio en la cantidad de dinero tendrá el efecto siguiente..."

Igualmente en la actividad ingenieril, al diseñar un sistema complejo, como lo es por ejemplo, una máquina de combustión interna, es común cerrar el sistema y considerar que las variables del contexto permanecen constantes durante todo el tiempo de vida útil de la máquina. También las leyes de la física newtoniana son generalizaciones válidas únicamente para sistemas cerrados.



SISTEMA CERRADO



SISTEMA ABIERTO

5.3. Sistemas naturales y artificiales

Los sistemas naturales son aquellos en que no se observa ningún tipo de intervención de la voluntad humana ni en su creación ni en su funcionamiento; por el contrario los sistemas artificiales son aquellos que son concebidos y creados con intervención del hombre, detectándose esa intervención en forma permanente.

Las galaxias por ejemplo constituyen sistemas naturales; el sistema solar asimismo conforma un subsistema dentro de nuestra galaxia. Por último la Tierra y la Luna forman un subsistema dentro del subsistema solar; cada una de estas partes componentes están estrechamente interrelacionadas. La Astronomía es la ciencia que estudia esas relaciones. También un sistema fluvial, en la medida que no haya sido afectado por cambios o modificaciones realizadas por el hombre, representa un sistema natural.

Las organizaciones, -sociales, económicas, financieras, políticas-, constituyen sistemas artificiales; en ellas se observa la intervención periódica de la voluntad humana en distintas etapas de su origen y desarrollo, tales como la propia idea de constituir las, la efectiva creación y funcionamiento con todo lo que ello implica, las posibles fusiones, el crecimiento hasta su eventual desaparición o desintegración.

Quizás uno de los sistemas artificiales más antiguos está representado por la asociación natural entre individuos que a través de un esfuerzo conjunto identificaron la forma no sólo de convivir sino de atender y asegurar la satisfacción de necesidades básicas. Actualmente se observa una gama muy diversa de sistemas artificiales que va desde lo que puede ser un simple taller de artesanía por ejemplo, hasta el más avanzado complejo industrial. La razón de ser de esos sistemas radica en el lo-

gro de objetivos que son comunes a las distintas partes que los componen. En algunos casos el objetivo será la obtención de beneficios económicos que justifiquen la inversión de capitales realizada; en otros casos será la prestación de determinados servicios de interés comunitario, sin que este último excluya necesariamente al anterior.

Estos sistemas artificiales surgen, como se mencionó anteriormente, de una idea primaria inicial que luego se va transformando en pensamientos más afinados, -explicitación de objetivos, funciones y actividades a desarrollar para lograrlos, recursos necesarios para realizar las tareas, limitaciones o condicionantes del contexto, etc. -hasta llegar a materializarlos en acciones concretas tales como la obtención de recursos financieros, la adquisición o el arrendamiento de bienes muebles e inmuebles, el reclutamiento y la selección de personal, etc. Todo ello represent primero la concepción o diseño abstracto del sistema y luego la creación y efectivo funcionamiento del mismo.

Desde la etapa inicial de la simple idea hasta la puesta en marcha y seguimiento del proyecto, el elemento que subyace en todo el proceso en forma permanente y sistemática es la voluntad humana, lo que quita precisamente el carácter de "naturalidad" al sistema.

5.4. Sistemas simples y complejos

Los sistemas simples son aquellos que están conformados por un número reducido de elementos o donde las relaciones entre sus partes componentes son sencillas, sin que ello afecte en absoluto el nivel de eficacia o eficiencia con que se alcanzan sus objetivos. De por sí, el logro de los objetivos de esos sistemas no requiere el concurso de elementos complejos ni implica tampoco relaciones complejas entre los mismos.

Los sistemas complejos por el contrario están integrados por un conjunto muy diverso de elementos, tanto en cantidad como por su naturaleza; en ellos existe una compleja interrelación entre sus partes siendo imprescindible un alto nivel de integración entre las mismas así como entre éstas y el contexto, para asegurar su mantenimiento y supervivencia.

Un sistema de información (órea de Personal) de una pequeña empresa, -30 empleados por ejemplo-, que utiliza una cantidad reducida de medios (fichas, legajos, archivos, personal administrativo) para proporcionar a los órganos de dirección superior o intermedia, información actualizada sobre el perfil (educación, formación, experiencia) de todos sus empleados y los movimientos que en la empresa se producen (altas, bajas, ascensos, licencias ordinarias, extraordinarias, ausentismo) puede considerarse un sistema simple. La naturaleza de sus elementos componentes es relativamente sencilla en cuanto a su estructura, siendo la estructura del propio sistema poco flexible; en definitiva representa lo que A. Rapaport denomina "simplicidad organizada".

En la medida que un sistema de igual naturaleza necesite, por el volumen de datos que administra, automatizar los procedimientos de procesamiento para mantener la información actualizada, y la colaboración de personal técnico especializado, podrá considerarse un sistema complejo. Tal puede ser un sistema de información que pretenda abarcar todos los recursos humanos de la Administración Central, de las empresas públicas o del sector público en su conjunto. En ese caso no serán suficientes meras fichas individuales por cada funcionario que puedan mantenerse por procesamiento manual, sino que se requerirán equipos y elementos de apoyo para el procesamiento mecánico, electro-mecánico o electrónico (microfilmación y computación,

por ejemplo) posibilitando asegurar así la oportunidad y confiabilidad de los datos. En este caso las partes componentes del sistema y sus interrelaciones son más complejas en cuanto a su organización y funcionamiento y más flexibles a los cambios, no sólo del propio sistema sino también del contexto; constituyen lo que el autor citado anteriormente denomina "complejidad organizada".

5.5. Sistemas temporarios y permanentes

Los sistemas temporarios son aquellos que se conciben, se crean y funcionan durante un período de tiempo determinado y luego se desintegran, desaparecen. Los sistemas permanentes por el contrario son los que existen por tiempo indefinido.

Los sistemas sociales, en los que el factor humano representa el nervio motor de los mismos, raramente son permanentes en lo que se relaciona con su funcionamiento; es común que se produzcan en ellos cambios de distinta naturaleza: a veces relacionados con su propia organización, otras veces relacionados con sus métodos y procedimientos de trabajo. Sin embargo se suelen incluir dentro de los sistemas permanentes o relativamente permanentes ya que si bien pueden sufrir variaciones, las mismas no alteran la esencia o la naturaleza del sistema o si así sucede, se producen luego de un período prolongado de continuidad en el tiempo.

Un grupo de trabajo interdisciplinario integrado por analistas de Racionalización Administrativa y de Computación para diseñar un sistema de información gerencial puede considerarse un sistema temporario desde el momento que, una vez finalizado el trabajo que dio origen a su creación, se desintegra por no tener razón de ser la continuidad del grupo. Sin embargo si a ese grupo se le hace responsable por el seguimiento de

la puesta en práctica y por los ajustes que sean necesarios para lograr que el sistema atienda en forma eficaz las necesidades de información del nivel gerencial por ejemplo, lo que en un momento pudo haber sido temporario se transforma en relativamente permanente.

Estos sistemas temporarios son también comunes en el área de la investigación científica, -equipos de técnicos que realizan en forma conjunta estudios de campo o de laboratorio-, en la administración de empresas, -un grupo o comité especialmente constituido para asesorar sobre determinado problema en particular, financiero, fiscal o jurídico-.

La política de precios, de distribución de productos o de capacitación de personal de una empresa pueden considerarse en relación a las actividades y tareas que en forma diaria realizan los empleados, como sistemas permanentes. En efecto son lineamientos generales que una vez formulados, en la mayoría de los casos se mantienen estables durante un cierto tiempo sin sufrir variaciones sustanciales.

Un sistema de circuito cerrado instalado en un supermercado con el propósito de vigilar los movimientos de los clientes y evitar robos, a pesar de que la tecnología utilizada cambie, puede concebirse también como un sistema permanente en la medida que está pensado como un mecanismo para evitar un fenómeno que seguramente tendrá el carácter de permanente.

6. EL ENFOQUE Y EL ANALISIS DE SISTEMAS

En este capítulo se pretende realizar un breve estudio del alcance, naturaleza y características de dos denominaciones a las que muchas veces se les asigna un significado similar refiriéndose a ellas en forma indistinta. Sin embargo a pesar de tener elementos comunes el "enfoque de sistemas" y el "análisis de sistemas" se refieren a dos conceptos diferentes.

6.1. El enfoque de sistemas

El enfoque de sistemas consiste en una forma, -una nueva forma de pensar comparada con la tradicional-, de concebir y visualizar un determinado fenómeno o un determinado estado de situación. Esta nueva forma o nuevo marco intelectual estudia ese fenómeno enfatizando en la naturaleza y contenido de las distintas partes y subpartes que lo componen, en las relaciones de acción y dependencia que entre las mismas existen así como también en las interrelaciones con el contexto en el que está localizado. El método analítico de pensamiento -concepción de un fenómeno a través de la suma de sus partes, independientes unas de otras-, se ve complementado por el método de síntesis o sintético, -sin negar la existencia de las partes, orienta el pensamiento hacia el todo o conjunto-.

Cada parte y subparte del sistema se justifica y tiene su razón de ser ya que tiene asignada una función, subobjetivo u objetivo particular, a través de cuyo cumplimiento contribuye al logro de los objetivos generales del sistema, considerado co-

mo el conjunto de todas esas partes y subpartes. Desde el momento que un cambio, una transformación o simplemente una actividad de rutina de una de esas partes puede incidir en el funcionamiento de las demás y provocar alteraciones en todo el sistema, el estudio de cualquier fenómeno o estado de situación debe realizarse, -de acuerdo al enfoque de sistemas-, con una visión integrada de conjunto y no con una visión parcializada de las distintas partes consideradas en forma aislada.

¿Qué ventajas puede tener este enfoque aplicado a la administración o al estudio de sistemas administrativos?

En primer lugar debe destacarse que el enfoque de sistemas no desconoce ni subestima las funciones tradicionales de la administración: planificación, organización, dirección, coordinación y control, -sino que por el contrario las identifica en cualquier tipo de organización social, en cualquier nivel jerárquico y en cualquier área funcional. Sin embargo esa concepción se realiza en el marco de una visión global de todas las partes o subsistemas que la componen. Esta visión de conjunto puede resultar de gran utilidad para el administrador si en la elaboración de sus planes, en la conducción de grupos humanos, en la evaluación de la gestión o en la toma de decisiones considera a "su" organización como un sistema único, integrado por subsistemas que necesariamente deben funcionar en forma coherente, armónica, coordinada y no como un sistema compuesto por partes que operan en forma aislada, tratando de lograr de la mejor manera sus objetivos particulares pero prescindiendo de la idea de que sólo constituyen meras piezas de un engranaje administrativo, que es mucho más complejo.

Este último enfoque o visión parcial puede resultar en lo que comúnmente se denomina suboptimización u optimización de

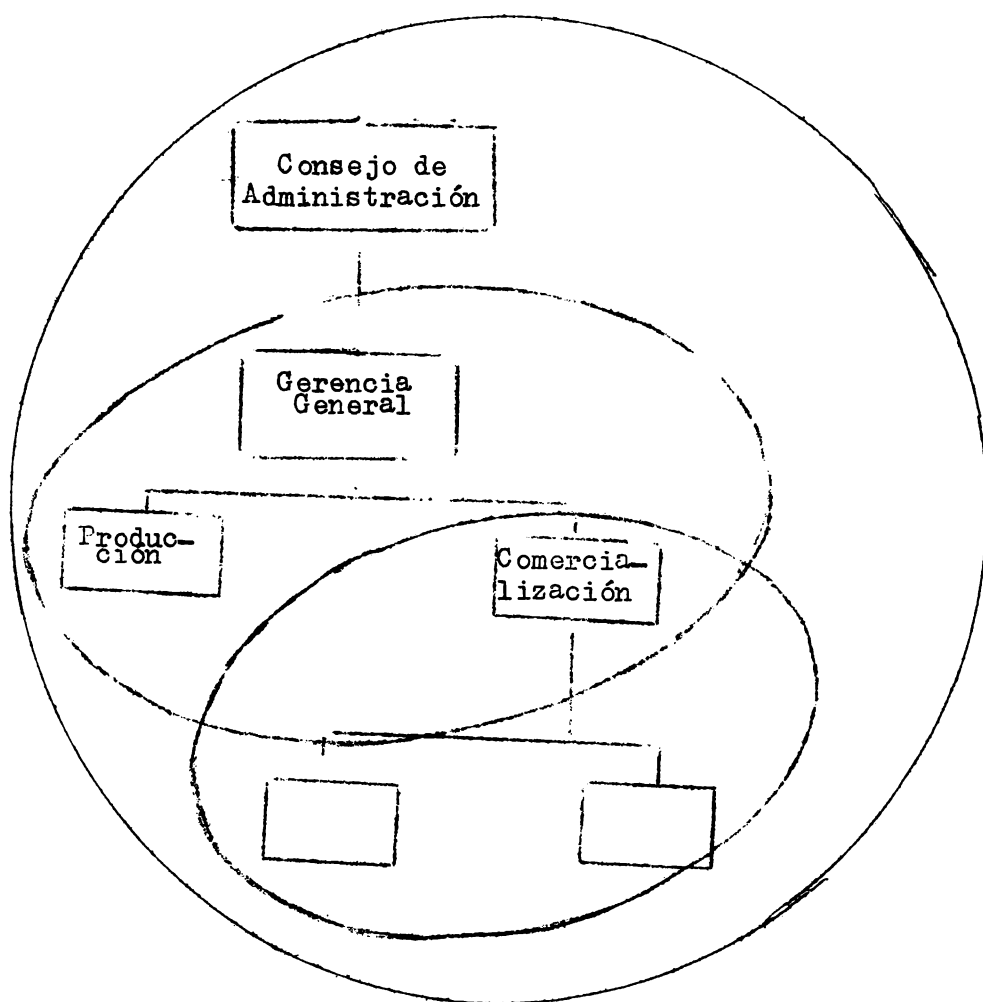
objetivos particulares sin llegar a optimizar los objetivos generales.

En segundo lugar corresponde mencionar que no siempre lo que puede representar una total eficacia para alguna de las partes de un sistema en cuanto al logro de sus objetivos particulares -producir a plena capacidad o tratar de colocar la máxima cantidad de productos en el mercado por ejemplo-, necesariamente debe resultar lo mejor o lo más eficiente para el sistema considerado en su conjunto. Un ejemplo vinculado con esta afirmación, que en definitiva constituye uno de los pilares básicos del enfoque, se puede encontrar en las actividades y operaciones de las unidades de Producción y Comercialización (+) de una empresa industrial: lo que puede resultar negativo para la primera por el hecho de estar elaborando varios productos a la vez pero en pequeñas cantidades sin tener la maquinaria totalmente ocupada-, puede resultar altamente positivo no sólo para el Departamento de Comercialización, -por el hecho de poder atender la demanda de distintos productos por parte de todos los clientes-, sino básicamente para la propia empresa, el obtener un mayor crédito y prestigio comercial en el mercado y lograr una mayor penetración en el mismo.

Precisamente si el administrador de alto nivel por la ubicación jerárquica que ocupa dentro de la estructura de la organización, visualiza los problemas comunes con una "mentalidad

(+) Los objetivos particulares de estas unidades, si se las considera en forma aislada como objetivos generales, son en el primer caso, producir la mayor cantidad de productos y tener utilizada al máximo la capacidad de producción; en el segundo, transformar los eventuales clientes del mercado en clientes reales alcanzando la máxima colocación de los productos.

de conjunto" analizando la incidencia parcial de cada parte sobre las demás y la incidencia global sobre el sistema, estará en inmejorables condiciones no sólo de encontrar las mejores soluciones alternativas sino de alcanzar los objetivos generales de la organización con mayor eficiencia.



Igual razonamiento es válido para el estudio de sistemas administrativos específicos. Si un analista o grupo de analistas está abocado por ejemplo a un proyecto de simplificación del sistema de trámites de una determinada organización, una de las primeras acciones que debe realizar, tanto en el estudio de la situación actual (organización, métodos y procedimientos) como en el diseño de los nuevos sistemas, es identificar los distintos elementos que componen el sistema objeto de estudio, analizar las conexiones internas entre los mismos, las eventuales conexiones externas, ~~que~~ puedan tener y básicamente las relaciones de tipo causa-efecto, siempre con una visión de conjunto.

Al conocer las causas que provocan las consecuencias que en definitiva representan las fallas o deficiencias que se pretende eliminar, que podrían ser entre otras, -excesivos y costosos controles, formularios inadecuados para la información que se debe procesar y suministrar, operaciones inútiles que no tienen mayor sentido, duplicación o desconocimiento de tareas por inexistencia de manuales administrativos por ejemplo-, el analista tendrá suficientes elementos de juicio para concentrar su esfuerzo en los aspectos críticos y pensar en aquellas recomendaciones que no sólo sean factibles a nivel de cada unidad involucrada en el sistema sino que sean también las más convenientes para la organización considerada en su conjunto.

De esta manera y con este nuevo enfoque de pensamiento y razonamiento, el analista al encarar un trabajo de mejoramiento administrativo, sin dejar de lado un proyecto que puede ser viable a nivel micro, -un formulario para un determinado nivel o unidad-, se asegura una mayor probabilidad de que el mismo sea viable a nivel macro, -aplicación común en todos los niveles o unidades.

6.2. Análisis de sistemas

6.2.1. Orígenes, desarrollo y aplicación

El análisis de sistemas representa una metodología de análisis aplicable a situaciones por lo general complejas, utilizada con el fin, en algunos casos, de ayudar a resolver o resolver directamente, problemas existentes en la situación particular objeto de estudio; en otros casos, una metodología utilizada con el propósito de asesorar respecto a lo que "debería" hacerse y "como" hacerlo. El objetivo de esta metodología, que en definitiva implica la sustitución del juicio informal a través del cual muchas veces se pretende resolver problemas, por un análisis científico formal de los mismos y de las alternativas de solución, consiste en ayudar a quien o quienes tienen bajo su responsabilidad la toma de decisiones a:

- estructurar en forma lógica, coherente y racional determinados problemas permitiendo un análisis científico de los mismos.
- encontrar las soluciones más convenientes teniendo en cuenta básicamente la relación costo de los recursos necesarios versus resultados esperados.

Los orígenes del Análisis de Sistemas se remontan al período en el que tiene lugar la Segunda Guerra Mundial cuando comenzaron a surgir y desarrollarse, a través de grupos de trabajo integrados por científicos, nuevos métodos y técnicas de análisis que se aplicaron inicialmente a la formulación de políticas y estrategias en el campo militar con el fin de lograr la mejor utilización de recursos escasos, tales como, aviones, destructores, convoyes.

Estos equipos de trabajo surgieron casi en forma simultánea en Gran Bretaña y Estados Unidos, dando origen a un cuerpo de conocimiento denominado indistintamente "Análisis de Operaciones", "Investigación Operativa", "Análisis costo-beneficio", "Ingeniería de Sistemas"; la RAND Corporation de Santa Mónica, California, EE.UU, en sus primeros trabajos de investigación para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos lo denominó "Análisis de Sistemas". Este cuerpo de conocimientos incluye principios y teoría de áreas como la matemática y estadística, economía, computación, psicología y sociología, antropología, ecología.

Se produce una transición de la investigación multidisciplinaria hasta entonces utilizada, -aporte de distintas disciplinas pero en forma individual e independiente-, a la investigación interdisciplinaria, -representantes de distintas disciplinas científicas trabajando en colaboración y con sentido de equipo.

Después de la guerra, el Análisis de Sistemas comenzó a aplicarse en otras áreas de actividad, tanto en el sector privado como en el público. En especial tuvo su aplicación casi inmediata en el sector industrial con el propósito de resolver, básicamente, algunos problemas de producción y comercialización. En los Estados Unidos el desarrollo del Análisis de Sistemas en el sector gubernamental recibió un gran impulso durante la presidencia de L. B. Johnson al aprobar y hacer poner en práctica una resolución por la cual habrían de crearse en cada organismo del sector público "un cuerpo especial de expertos que utilizando los métodos y técnicas modernas de análisis programático, debían definir los objetivos y metas de sus respectivos organismos para el año siguiente".

Actualmente el Análisis de Sistemas se aplica en forma indistinta a la resolución de problemas en las áreas de racionales

lización administrativa, transportes, justicia criminal, urbanismo y promoción social, prevención de delitos, administración de residuos y desperdicios, contaminación ambiental, sanidad, planificación programática y presupuesto, etc.

En cuanto a la aplicación de esta metodología de análisis a los sistemas administrativos corresponde destacar que la misma se puede utilizar alternativamente en dos situaciones:

- al planificar y diseñar un sistema nuevo
- al rediseñar un sistema ya existente con el objetivo de revisar y adecuar su estructura, modernizar sus métodos y procedimientos o racionalizar la utilización de sus recursos humanos.

Por lo general se suele asociar la aplicación del análisis de sistemas sólo a aquellos problemas en los cuales las variables determinantes de los mismos se pueden cuantificar; tal concepto sin embargo podría afirmarse que no es cierto. El método de análisis también se puede aplicar a situaciones cuya cuantificación sea difícil de realizar e incluso, -en otros casos- imposible de determinar; un ejemplo lo constituye el análisis de sistemas o subsistemas del sector público en cuyo funcionamiento inciden en forma relevante variables políticas, psicosociológicas o variables puramente administrativas que no se prestan a ningún tipo de medición cuantitativa.

Al aplicar el análisis de sistemas se cuantifica aquello que puede cuantificarse y en lo posible se define y estudia en profundidad lo que no se puede medir; de esa manera el analista al interrelacionar las partes -matemáticamente o no-, y analizar las relaciones de tipo causa-efecto, podrá proporcionar a quien finalmente debe decidir suficientes elementos de juicio para to-

mar racionalmente las decisiones con un mayor grado de acierto.

6.2.2 Características

El análisis de sistemas como nuevo método de análisis de fenómenos o situaciones complejas reúne ciertas características, algunas de las cuales lo diferencian en cuanto a grado y procedimientos, de los métodos tradicionales. Esas características se pueden resumir en los siguientes términos: creatividad, pragmatismo, interdisciplinariedad y empirismo.

El diseño de nuevos sistemas o el rediseño de sistemas administrativos ya existentes exige que el analista posea cierta creatividad, imaginación, inteligencia, originalidad y nuevas ideas en cuanto a la concepción de la estructura, organización, métodos y procedimientos de esos sistemas. Los problemas que inciden en el funcionamiento de un sistema, -tanto los internos como también los externos-, son a veces tan complejos y diversos que las alternativas de solución seguramente no van a ser únicas. Ello exige no sólo una formación especializada sino también cierto grado de imaginación que permitan al analista, cuando está pensando por ej., en la racionalización administrativa, formular cursos alternativos de acción que sirvan de base para alcanzar posteriormente un sistema mejorado. Corresponde mencionar también que la información vinculada con la situación que se estudia no siempre se encuentra disponible o si así lo es, no siempre es confiable, completa o concreta. Para cubrir esos vacíos de información se necesita mucha creatividad y cierto ingenio, por lo menos para formular el marco conceptual necesario para el análisis que se pretende realizar.

El análisis de sistemas es pragmático ya que uno de los productos finales del estudio que en cada caso se realiza, consiste generalmente en la concepción, proyección y presentación

de distintas acciones propuestas con el propósito de atender ciertas necesidades específicas y alcanzar en la mayoría de los casos determinados resultados prácticos. Como se mencionó anteriormente, el resultado que se pretende lograr puede ser el mejoramiento progresivo del nivel de eficiencia de un sistema que se encuentra en funcionamiento; en otros casos la acción puede estar orientada a diseñar en una primera etapa, la estructura de un nuevo sistema y explicitar las funciones de las respectivas unidades administrativas que la integran. Como ejemplos que ilustran el pragmatismo del análisis de sistemas, se pueden citar algunas de las asesorías, en el área de racionalización administrativa, que viene prestando la Oficina Nacional del Servicio Civil en organismos del sector público uruguayo. En 1973 por ejemplo, la Oficina inició en forma conjunta con funcionarios técnicos y administrativos de la Contaduría General de la Nación, la administración de un proyecto de racionalización administrativa de este organismo; los objetivos fijados tendían al mejoramiento de la organización, sistemas y procedimientos de trabajo vigentes en la Contaduría a la fecha de la formalización de la asistencia técnica. Entre algunos de los resultados concretos alcanzados durante la vigencia del proyecto merece destacarse la reestructura administrativa de la Contaduría General por la cual se revisó y modernizó, con un enfoque sistemático, su organización y funciones adecuándola a la relevancia y complejidad que tiene la Contaduría como órgano central de gobierno. En agosto de 1974 con motivo de la creación del Ministerio de Vivienda y Promoción Social, la Oficina Nacional asesoró a las autoridades de ese Ministerio en el diseño de una estructura administrativa acorde con los objetivos que se le asignaron y con las políticas en el área fijadas por el Gobierno. Como resultado de la referida asesoría, se llegó a confeccionar además de la estructura orgánico-funcional, el Manual de Organización y Funciones del Programa de Administración General con los respectivos manuales de funcionamiento. En

el primero de los ejemplos, el análisis tuvo como resultado la adecuación y mejoramiento de un sistema que ya existía con anterioridad; en el segundo caso el análisis derivó formalmente en el diseño organizacional de un sistema que acababa de crearse.

El análisis de sistemas también requiere, por lo general, como se dijo anteriormente, la participación de técnicos y analistas con conocimientos especializados en determinadas disciplinas, tales como Administración General, Administración de Personal, Computación, Racionalización Administrativa, Estadísticas, Sociología de las Organizaciones, Investigación Social, etc. Ello no necesariamente significa que el estudio del sistema o el propio sistema sea complejo; sin embargo, las interrogantes que pueden plantearse en las situaciones generales o particulares que se analicen, al ser estudiadas con un enfoque interdisciplinario por especialistas con formación y experiencia diversas, seguramente podrán ser resueltas con un mayor grado de viabilidad, practicidad y racionalidad.

Por último el análisis de sistemas es empírico: la búsqueda y obtención de datos empíricos resulta una etapa de fundamental importancia para el analista, no sólo para asignarle la real dimensión y relatividad a los problemas que debe estudiar sino también para concebir las respectivas alternativas de solución. El analista debe saber diferenciar y utilizar, en relación a la situación particular a la que se encuentra enfrentado, la información que es relevante de la que no lo es. Esa información puede estar referida a aspectos técnicos del problema o también a situaciones de hecho, -formales o informales- interacciones, actitudes o cualquier otra característica del sistema que pueda tener relación, directa o indirecta, con el problema que se analiza.

6.2.3. Los elementos y el proceso de análisis

Los elementos básicos del proceso de análisis de sistemas son los que a continuación se identifican y comentan brevemente. El lector notará de inmediato que los comentarios están orientados a trabajos de racionalización administrativa, en especial al rol y al enfoque que, de acuerdo al autor, debería tener y seguir el analista.

- los objetivos y el marco de análisis: una de las principales tareas del analista de sistemas es determinar y explicitar en forma clara y precisa, y antes de iniciar cualquier otra actividad, los objetivos del análisis que va a realizar, los problemas que le han dado origen y cuya solución se busca, así como las variables internas y externas que inciden en la situación a estudiar.
- las alternativas: con la información anterior disponible, con su conocimiento especializado, con su experiencia y con su creatividad, el analista debe concebir distintos medios o acciones alternativas a través de las cuales puedan alcanzarse los objetivos fijados y contribuir a resolver los problemas existentes.
- los costos y los resultados: cada una de las alternativas va a tener un costo, que es necesario estimar; ese costo estará representado por los distintos recursos que es necesario movilizar para iniciar y mantener la acción orientada a lograr los resultados deseados. Estos últimos también deben estimarse a efectos de poder compararlos con los primeros: muchas veces esa estimación puede realizarse calculando por diferencia, el ahorro aproximado de lo que significan, por ejem-

plo, los nuevos procedimientos que propone el analista comparados con los que se encuentran vigentes. Este ahorro puede derivar de la reducción de horas-hombre de trabajo que implica la eliminación de algunos controles administrativos, de algunos pasos de los procedimientos o de papeleo inútil.

Si bien por la naturaleza de los factores incidentes, puede resultar difícil en algunos casos realizar esos cálculos, el analista debe hacer el mayor esfuerzo por presentar, de la manera más aproximada posible a la realidad, un estudio de costos y beneficios comparados. En efecto, es este tipo de estudio uno de los medios más convincentes que puede utilizar el analista para conseguir del administrador superior, la aprobación de las propuestas que presenta. Un cuadro comparativo como al que se ha hecho referencia puede resultar aún más convincente cuando a ese nivel no se tiene una idea clara de las ventajas que puede representar para la organización un trabajo de racionalización administrativa.

el modelo: la situación actual objeto de análisis así como la situación proyectada pueden representarse para su estudio abstrayendo de ellas las características más relevantes; la forma de abstraer esa realidad puede involucrar la utilización de una ecuación matemática, un diagrama de flujo, o simplemente una descripción gráfica o literaria de la situación. El modelo permite al analista, por lo general, realizar cálculos o estimar costos, e identificar las consecuencias de cada una de las alternativas formuladas, en términos de los objetivos que se buscan. Al mismo tiempo un proceso diagramado en forma sencilla o la

representación gráfica de un sistema propuesto puede no sólo asegurar una fácil y rápida interpretación de lo que el especialista quiere expresar sino que puede ahorrar considerable tiempo de análisis al administrador a quien está dirigido el trabajo.

Al describir no sólo la situación actual sino también la proyectada, el analista debe utilizar los elementos y principios de la teoría de sistemas y también el propio enfoque de sistemas, con énfasis en las relaciones de interdependencia interna y externa, además de la visión y perspectiva de conjunto del fenómeno que se estudia.

los criterios: para evaluar las distintas alternativas, en relación a los costos estimados y resultados esperados, y poder sugerir la más conveniente es preciso contar con estándares o pautas que permitan comparar y extraer conclusiones. Algunos criterios pueden ser: a) el tiempo de demora que representa para el usuario realizar una determinada gestión, -obtención de una partida de nacimiento por ejemplo- b) el costo para la oficina respectiva, -gastos directos e indirectos-, de expedición de ese documento, c) las molestias que le representan al administrado la necesidad de peregrinar por dependencias geográficamente dispersas para gestionar la renovación de un documento público, -la licencia de conductor, por ejemplo.

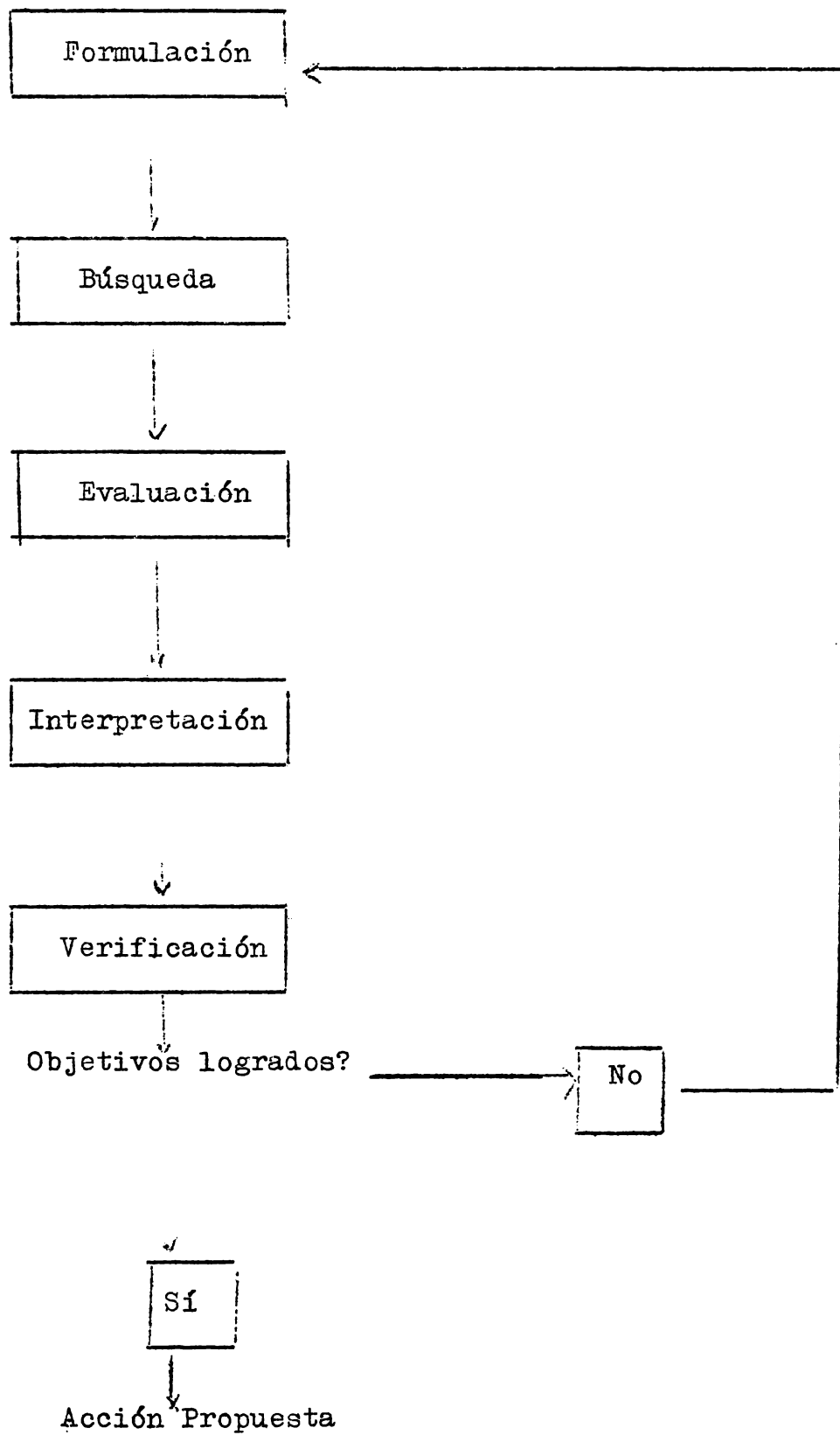
Son diversos los enfoques con que distintos autores han estudiado el proceso de análisis de sistemas; si bien se notan algunas diferencias en los mismos, más que nada se refieren básicamente a la

terminología utilizada para identificar los distintos pasos sin llegar a variar el contenido del proceso, o por lo menos las etapas extremas, -la primera y la última-.

E. S. Quade identifica las etapas que en la página siguiente se enumeran; para cada una de ellas se han agregado algunas actividades relacionadas.

EL PROCESO DE ANALISIS DE SISTEMASEtapasActividades

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - Formulación
(marco conceptual) | - presentación sistematizada de los antecedentes de la situación objeto de análisis, restricciones internas y externas. |
| | - clarificación y explicitación del (los) problema (s) y delimitación de su alcance y naturaleza, lo que implica, entre otros, especificar las variables del sistema. |
| - Búsqueda
(investigación) | - relevamiento de datos, internos del sistema y externos del medio ambiente. |
| | - estudio de interrelaciones de dependencia e incidencia. |
| | - concepción de cursos alternativos de acción. |
| | - estudio primario de viabilidad y aceptabilidad de las alternativas. |
| - Evaluación
(análisis) | - elaboración y utilización de modelos. |
| | - estimación de costos y resultados, o consecuencias de cada alternativa. |
| | - comparación de alternativas. |
| - Interpretación
(juicio) | - análisis de conclusiones comparativas. |
| | - elección de la alternativa más conveniente. |
| - Verificación
(ciencia) | - puesta en práctica de la alternativa elegida. |
| | - seguimiento de resultados. |
| | - ajustes, si corresponde. |



7. RESUMEN

- 1) Los principios de la teoría de sistemas pueden permitir a quien los aplica, -tanto en el sector público como en el privado-, estudiar y encarar el fenómeno administrativo desde un punto de vista global, con una visión de conjunto, y no en forma aislada o parcial como se ha encarado tradicionalmente.
- 2) Un sistema puede conceptualizarse como un conjunto de elementos o partes relacionadas entre sí, que interactúan en forma permanente con el propósito de alcanzar objetivos o fines comunes. El alcance de un sistema es relativo; lo que en una determinada situación de análisis puede representar un sistema, en una situación de análisis diferente puede constituir un suprasistema, -un sistema mayor-, o un subsistema, -un sistema menor-.

Los elementos comunes componentes de un sistema están representados por: a) los insumos, b) la unidad de procesamiento, c) los productos, d) el control, y e) la retroalimentación.

- 3) Resulta difícil concebir un sistema real que funcione sólo internamente sin proyectar su acción hacia el exterior; en efecto lo que suele denominarse medio ambiente que directa o indirectamente; a) puede alterar la organización y funcionamiento del sistema o b) puede ser alterado por la organización y funcionamiento de ese sistema.

El medio ambiente puede identificarse a través de: a) los sistemas institucionales externos, -tanto del sector público como del privado, en el orden nacional e internacional-, con los que ese sistema se interrelaciona o b) los factores externos que pueden influenciar o ser influenciados por dicho sistema.

Teniendo en cuenta estos últimos pueden citarse distintos tipos de medio ambiente: a) económico, b) político, c) socio-cultural y d) tecnológico, los cuales se encuentran relacionados entre sí, accionando a veces en forma conjunta.

- 4) Los sistemas administrativos reúnen una serie de características que no sólo contribuyen a tipificarlos sino que también facilitan su análisis y comprensión; corresponde destacar las siguientes:
 - a) Las partes componentes de un sistema no son unidades aisladas e independientes sino que por el contrario integran un conjunto que tiene objetivos comunes a cada una de esas partes, que se logran, entre otros, a través de la acción conjunta entre los mismos.
 - b) Los cambios que se producen en cualquiera de las partes de un sistema pueden afectar el funcionamiento no sólo de las partes restantes sino también el del sistema considerado en su conjunto.
 - c) El nivel de efectividad y eficiencia de un sistema guarda una relación directa en el grado de integración que existe entre sus partes. El producto final que se obtiene de dos o más partes que actúan en forma integrada y con orientación de conjunto, es mayor que la suma de los subproductos individuales de cada una de esas partes.

- d) El mantenimiento y supervivencia de un sistema se encuentra condicionado, -por el hecho de encontrarse inserto en un medio ambiente fluctuante-, por los cambios que pueden producirse externamente. En la medida que esos cambios se produzcan, el sistema debe adaptarse rápida y fluidamente ajustando su organización y funcionamiento de manera de alcanzar en forma oportuna, un estado de equilibrio.
 - e) Todo sistema tiene ubicación histórica definida, lo cual permite analizar y explicar su estructura y su funcionamiento, no sólo en determinados momentos en particular sino también en períodos continuados de tiempo desde su creación.
- 5) Son diversos los criterios que se pueden utilizar para establecer una **tipología** de sistemas; de acuerdo a los criterios que se enumeran a la izquierda, se pueden diferenciar los sistemas que se citan a la derecha.
- a) grado de tangibilidad: sistemas conceptuales y empíricos.
 - b) interacción con el medio ambiente: sistemas cerrados y abiertos; estos últimos pueden diferenciarse en adaptativos y no adaptativos.
 - c) formación: sistemas naturales y artificiales
 - d) naturaleza de los elementos componentes y alcance de sus relaciones sistemas simples y complejos
 - e) alcance en el tiempo: sistemas temporarios y permanentes.

La desagregación de esta tipología no es excluyente en sus distintos elementos por lo que pueden aplicarse en una determinada situación de análisis algunos o todos los criterios mencionados.

- 6) Muchas veces se utilizan las denominaciones "enfoque de sistemas" y "análisis de sistemas" en forma indistinta asignándoles un concepto similar; sin embargo, a pesar de tener elementos comunes, tienen significados diferentes.

El enfoque de sistemas aplicado en la Administración refleja una nueva forma, -comparada con la tradicionalmente utilizada-, de concebir el fenómeno administrativo e interpretar su comportamiento: enfatiza en la naturaleza y contenido de las distintas partes que lo componen, en las relaciones de acción y dependencia que entre los mismos existen así como también en las interrelaciones con el contexto en el que está localizado. El fenómeno administrativo visualizado como un conjunto integrado de partes y no con una visión parcializada de esas partes consideradas en forma aislada.

El análisis de sistemas representa por el contrario, una metodología de estudio científico aplicable a fenómenos o situaciones por lo general complejos, utilizada con el fin, -en algunos casos de ayudar a resolver, en otros, de resolver directamente-, problemas existentes en dichos fenómenos o situaciones a través del examen y comparación sistemáticos de las alternativas para cada uso.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CLELAND, D. y W. King. "SYSTEMS ANALYSIS AND PROJECT MANAGEMENT". McGraw Hill, 1968.
- FRISCHKNECHT, Federico, "GERENCIA Y SISTEMA", Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires, 1971.
- HITCH, Charles J., "AN APPRECIATION OF SYSTEMS ANALYSIS", Rand Corporation, California, Agosto 1975.
- JOHNSON, Richard; "SYSTEMS THEORY AND MANAGEMENT", Management Science, Enero 1974.
- JOHNSON R., KAST F. y J. Rosenzweig, "TEORIA, INTEGRACION Y ADMINISTRACION DE SISTEMAS", Ed. Limusa, México 1970.
- LANZA, Aquiles, "EL ENFOQUE SISTEMICO", Instituto Nacional de la Administración Pública, Buenos Aires, 1975.
- LITTERER, Joseph. "THE ANALYSIS OF ORGANIZATIONS", John Wiley & Sons, New York, 1965.
- MC KEAN, Roland N., "EFFICIENCY IN GOVERNMENT THROUGH SYSTEMS ANALYSIS", John Wiley & Sons, New York, 1958.
- MURDICK, R. y J. Ross, "INFORMATION SYSTEMS FOR MODERN MANAGEMENT", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1971.
- OPTNER, Stanford, "SYSTEMS ANALYSIS FOR BUSINESS AND INDUSTRIAL PROBLEM SOLVING", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1965.
- PEREZ C., Hugo, "APLICACION DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS A LA ADMINISTRACION PUBLICA ECUATORIANA", CICAP, Fco. Carrión, Santiago, 1974.
- QUADE, E. S. y W. I. Boucher, "SYSTEMS ANALYSIS AND POLICY PLANNING, APPLICATION IN DEFENSE", American Elsevier Publishing Co., 1968.

- QUADE, E. S., "COST - EFFECTIVENESS: AN INTRODUCTION AND OVERVIEW", Rand Corporation, Santa Mónica, Mayo 1965.
- QUADE, E. S., "SYSTEMS ANALYSIS TECHNIQUES FOR PLANNING-PROGRAMMING-BUDGETING", Rand Corporation, Santa Monica, Marzo 1966.
- SCHLESINGER, J. R., "THE CHANGING ENVIRONMENT FOR SYSTEMS ANALYSIS", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1967,
- SUAREZ, F. y I. Felcman, "TECNOLOGIA Y ORGANIZACION", Ed. El Coloquio, Buenos Aires, 1975.
- TILLES, Seymour, "THE MANAGER'S JOB: SYSTEMS APPROACH", Harvard Business Review, Enero-Febrero 1963.
- VON BERTALANFFY, Ludwig, "GENERAL SYSTEM THEORY: A NEW APPROACH TO UNITY OF SCIENCE", Human Biology, Dic. 1951.

*Impreso por la División
Publicaciones y Ediciones
Universidad de la República
Depósito Legal 126.561/78*