

REPUBLICA DE CHILE  
MINISTERIO DE EDUCACION  
PROYECTO-PNUD-UNESCO-CHI-68-529

Prof.: LUIS FLORES G.



*EL ANALISIS  
DE SISTEMA  
Y LA  
EDUCACION*

DOCUMENTO

CHI - 29

*E L   A N A L I S I S*  
*D E   S I S T E M A*  
*Y   L A   E D U C A C I O N*

*Prof.: LUIS FLORES G.*

*DOCUMENTO DE TRABAJO*

## I. ANALISIS DE SISTEMAS (A S)

La evolución de los problemas socio económicos y tecnológicos ha dejado a los métodos de gestión un tanto atrás. Es así como encontramos un desarrollo de la teoría cibernética de la organización consecuente con el desarrollo de la informática, que en el hecho ayuda a explorar el campo aún nuevo de la preparación de las decisiones, y es ahí donde el A S ocupa un lugar importante.

El A S es a la vez un instrumento de organización de resolución de problemas complejos y de preparación de decisiones.

Estamos acostumbrados a escuchar que se habla de sistemas económicos, sistemas sociales, sistemas jurídicos, sistemas de transporte, etc. El hombre mismo, sicobiológicamente constituye un sistema, que agrupa en sí otros sistemas como el circulatorio, respiratorio, nervioso y digestivo.

Podemos distinguir claramente:

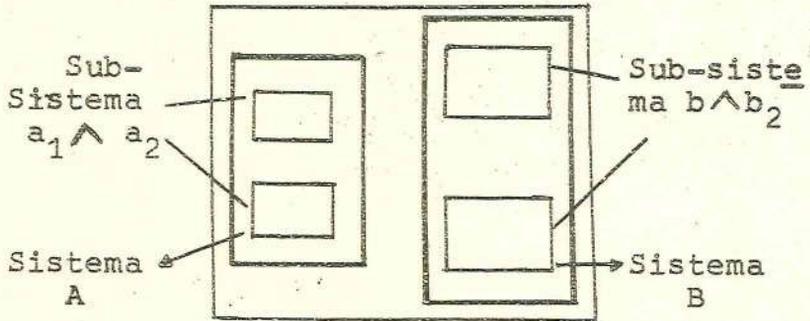
i) Macro sistema, que es el conjunto y envoltura de los diferentes sistemas.

ii) El sistema mismo, que está incluido en el macro sistema y que agrupa los subsistemas que lo componen.

iii) El sub-sistema, que está incluido en un sistema, representa la parte más pequeña de la descomposición analíti-

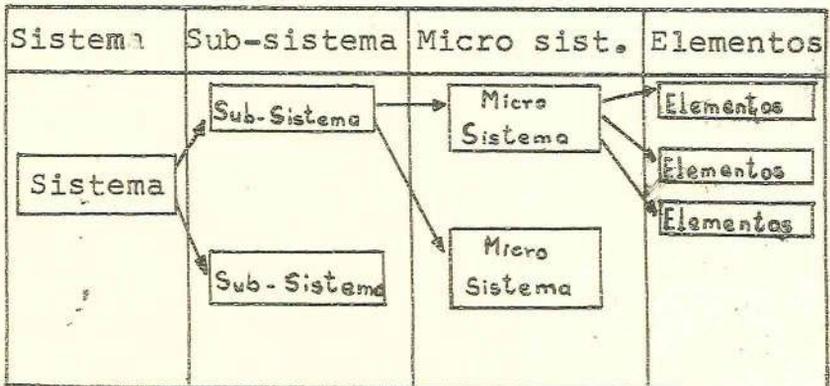
ca de un sistema; a partir de aquí debemos comenzar a distinguir nada más que los elementos.

Puede suceder que los elementos se presenten y funcionen como sistemas; por esta razón se les designa a la vez por el término de micro sistemas.

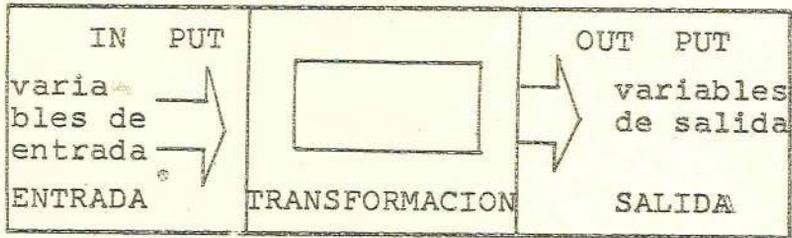


### MACRO SISTEMA

### JERARQUIZACION POR NIVELES



REPRESENTACION SIMPLIFICADA DE UN SISTEMA



Las entradas de un Sistema son designadas por el término inglés "in put", o por la expresión más matemática de variables de entrada.

Por otro lado, las salidas son designadas por la expresión "out put" o variable de salida.

En esta óptica se podrá definir un Sistema como un conjunto de variables susceptibles de tomar diversos valores. A la vez, ciertas variables son susceptibles de ser modificadas por un operador exterior; estas variables se denominan variables de acción.

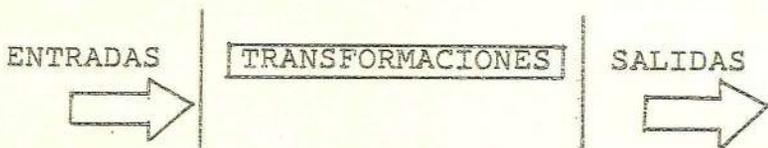
Por otro lado el A S es un proceso científico, una metodología que implica:

i).- El examen y la comparación sistemática de acciones y alternativas relativas a la integración de objetivos deseados.

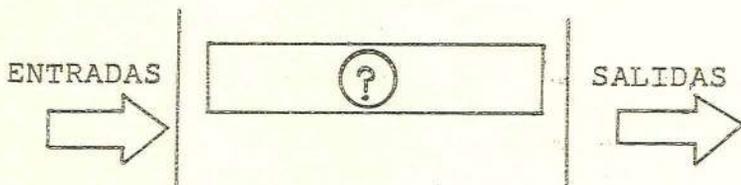
ii).- La comparación de alternativas con el costo y el resultado de cada

una de ellas.

iii).- La toma en cuenta explícita de la incertitud.



SISTEMA PERFECTAMENTE DETERMINADO



SISTEMA INDETERMINADO

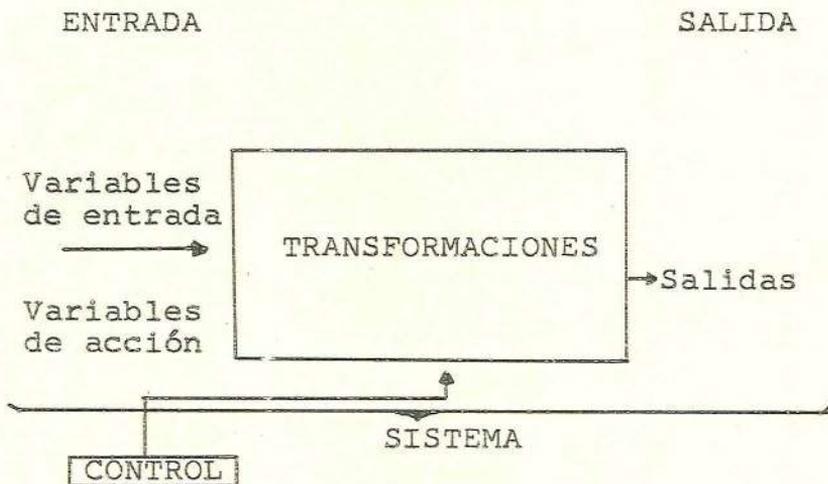
Control de un Sistema:

El hecho de manejar un Sistema para que alcance sus objetivos implica que este Sistema está bajo control y ello supone:

- 1.- Determinación de los objetivos y sus variables.
- 2.- Determinación del campo de variación y de las variables de salida.
- 3.- Determinar y escoger las variables de acción.
- 4.- Conocer las relaciones de las transformaciones puestas en juego.
- 5.- Determinar los valores de las variables de acción que permiten llevar a

las variables de salida al campo previsto.

Un Sistema controlable es aquel que puede ser adaptado a condiciones nuevas por medio de un agente exterior.

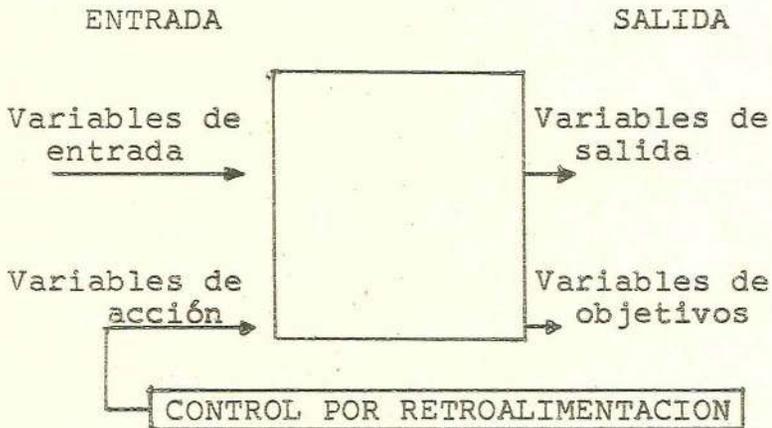


Existen ciertos sistemas fijos incapaces de evolucionar y que no están bajo ningún control. En cuanto al campo de la gestión ellos se manifiestan bajo la forma de apremios.

Un Sistema puede estar controlado por otro Sistema obedeciendo a reglas programadas. El conjunto constituye entonces un Sistema programado que por analogía se designa algunas veces por Sistema "mecánico" a "automático".

### Autorregulación de un Sistema:

Un Sistema con auto-control es un Sistema que permite la evolución y el cambio.



La gestión a base de reglamentos en el uso de la administración es un Sistema con control programado. En el proceso actual donde el cambio es rápido y la realidad aún más compleja nos encontramos con la dificultad de una necesidad creciente de nuevos reglamentos, que producen una inflación de los problemas y no una solución para el proceso de la toma de decisión.

En los colegios todas las funciones son asignadas por el director, centralizador de toda la información y que señalan las líneas de dirección. Si él conoce sus materias, él podrá operar rápidamente en el proceso actual, si tiene cla

ro en primer lugar:

- i) el medio que lo rodea o la comunidad en la cual está jugando su rol;
- ii) el funcionamiento de la institución;
- iii) las necesidades a satisfacer.

En una escuela existen funciones diversas las cuales son repartidas a un gran número de responsables y especialistas.

El A S consiste en una forma diferente de abordar los problemas, ayudando a la dirección a enfrentar estos problemas complejos donde las soluciones son múltiples y contamos con una cantidad importante de variables de incerteza. El AS será el instrumento de guía para la reflexión en vía de la acción. Su utilización obligará que se plantee en todo organismo:

- 1.- Interrogantes sobre finalidades propias.
- 2.- Definir los objetivos que se pretenden conseguir.
- 3.- Estimar la adecuación de los medios y recursos y asegurarlos.
- 4.- Eventualmente contemplar otros caminos más eficaces para atender los objetivos.

Metodología:

Análisis de Sistemas

FASES	CONTENIDO
Formulación ↓	- Formulación - Exploración
Investigación ↓	- Comprensión - Concepción
Evaluación	- Evaluación de costos - Presentación

En la primera fase buscamos precisar el contorno y las fronteras del problema, identificando los elementos esenciales, y precisando los objetivos a cumplir.

En la segunda fase se reúne la información necesaria para la comprensión del funcionamiento del Sistema, los pormenores, la solución de alternativas capaces de cumplir con los objetivos asignados.

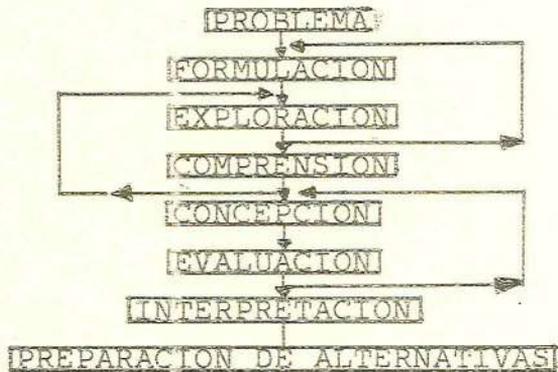
En el curso de la tercera fase se trata de buscar la forma de evaluar estas alternativas para que facilite el proceso de toma de decisión.

CONSTRUIDO sobre estas tres fases,

el A S prácticamente se desarrolla en eta  
pas sucesivas distintas:

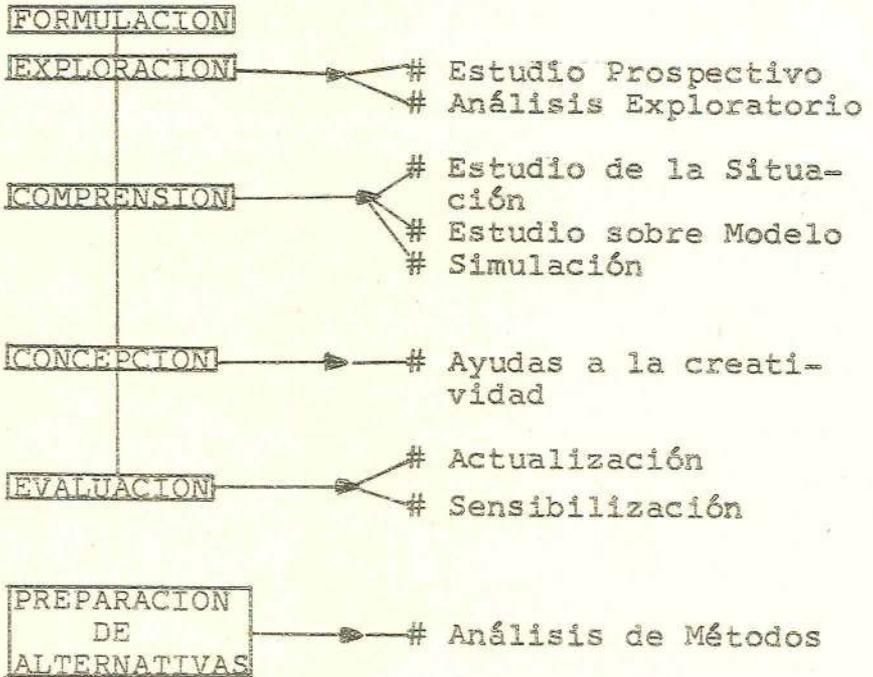
- I.- Formulación
- II.- Exploración
- III.- Comprensión
- IV.- Concepción
- V.- Evaluación
- VI.- Interpretación y Presentación

CUADRO DEL A DE S

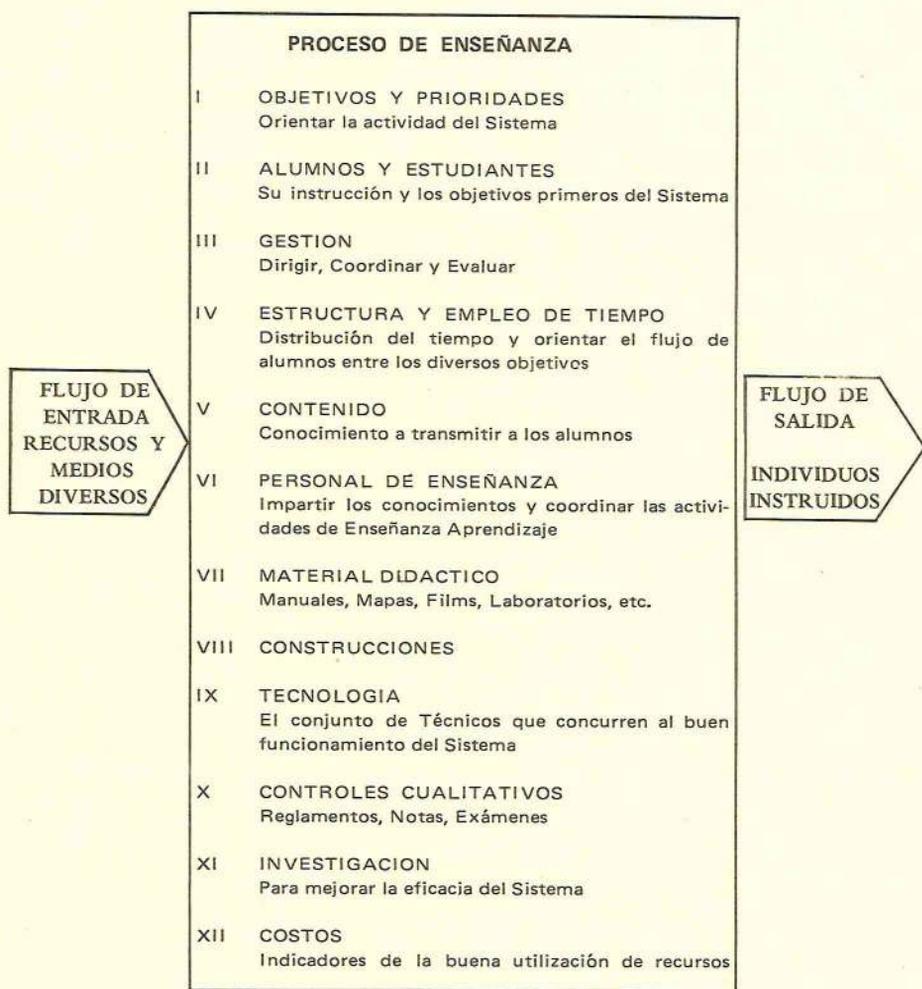


Cuadro del A de S

Ayudas Técnicas



## PRINCIPALES COMPONENTES DE UN "SISTEMA" DE EDUCACION

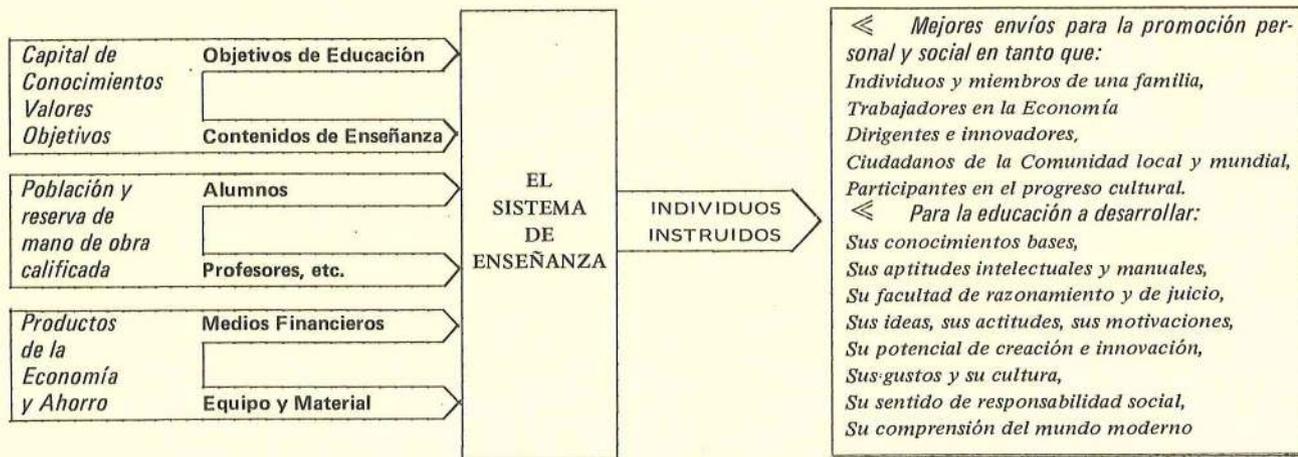


Fuente: LA CRISE MONDIALE DE L'EDUCATION  
Por Philip H. Coombs

*INFLUENCIAS RECIPROCAS ENTRE UN SISTEMA DE ENSEÑANZA Y  
SU MEDIO AMBIENTE*

**ELEMENTOS DE  
ENTRADA  
APORTADOS POR  
LA SOCIEDAD**

**ELEMENTOS DE SALIDA  
APORTES A LA SOCIEDAD**

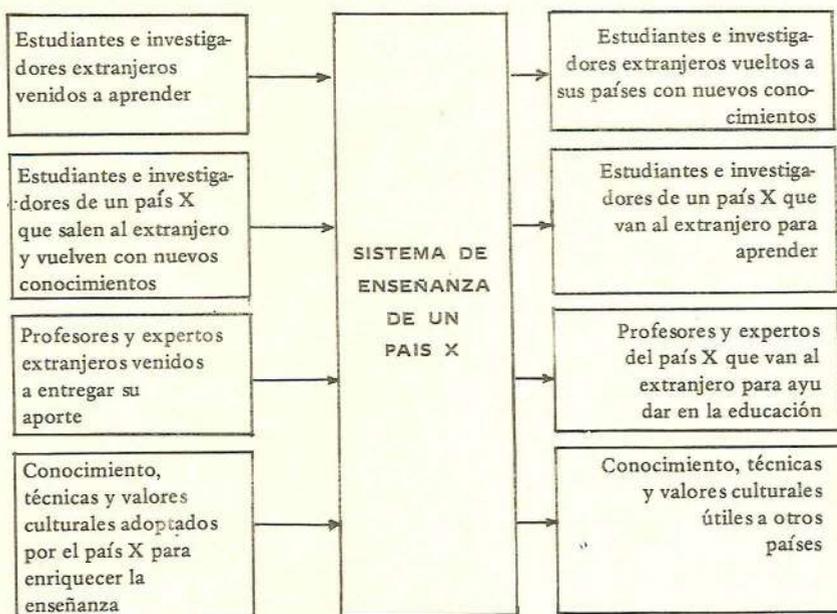


*Fuente: LA CRISE MONDIALE DE L'EDUCATION  
Por Philip H. Coombs*

*INTERDEPENDENCIA DE LOS SISTEMAS DE EDUCACION  
EN EL PLANO INTERNACIONAL*

**IMPORTACIONES  
DE PAISES A - B - C, etc.**

**EXPORTACIONES  
DE LOS PAISES A - B - C, etc.**



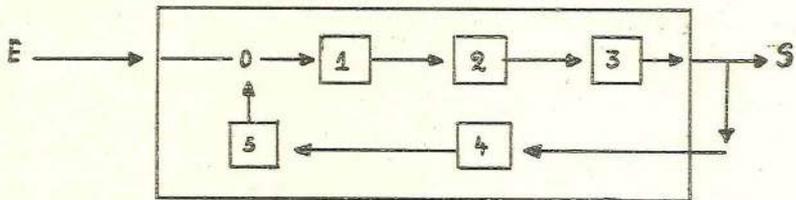
*Fuente: LA CRISE MONDIALE DE L'EDUCATION  
Por Philip H. Coombs*

## II.- Enfoque

1.1. El enfoque del análisis de sistema se está utilizando en varias disciplinas (física, biología, economía, administración, sociología, ciencias aplicadas).

Como las diversas disciplinas tienen su problemática específica y no han llegado, por lo demás, a idénticos niveles de precisión en definición y medición, no hay uniformidad total en el uso de los conceptos relacionados con análisis de sistema. Sin embargo, podemos presentar algunas definiciones sobre las cuales hay suficiente acuerdo. Por otra parte, también podemos indicar algunas diferencias en el uso que hacen determinadas disciplinas del análisis de sistema.

1.2. El esquema de un sistema físico:



E = entradas (ej. parafina)

S = salida (ej. temperatura mantenida en x grados en un depto.)

1 = producción de calor

2 = conducción

3 = difusión

4 = termostato (= información)

5 = regulador

1.3. De este esquema podemos deducir las nociones más fundamentales del análisis de sistemas.

== por sistema entendemos un complejo de elementos o componentes directa o indirectamente relacionados en una red causal, de modo que cada elemento está relacionado por lo menos con varios otros, de manera más o menos estable en un lapso dado; a esta definición podemos añadir que el hecho de considerar a un determinado complejo de elementos o componentes como a un sistema, por lo general, también implica que consideremos que este complejo está realizando una acción común; decimos, pues, que los elementos y los componentes forman un sistema con respecto a una acción común determinada.

== dentro de un sistema podemos distinguir subsistemas, es decir componentes que presentan ellos mismos las características de un sistema (compuesto de elementos relacionados entre sí y referibles a una acción común); según sea el análisis que se propone hacer, un mismo complejo de elementos o componentes puede ser considerado como sistema o sub - sistema.

== un sistema "recibe" entradas, o sea, señales que vienen de una fuente exterior, entran en el sistema e influyen en su funcionamiento (el término "señales" se entiende en el sentido amplio de factores o influencias que tienen un significado para el sistema, por ejemplo: la parafina, en el caso del sistema de calefacción o información sobre necesidades en recursos humanos, en el caso de un siste-

ma educacional).

== de un sistema "emanan" salidas, o sea, "señales" que vienen de adentro del sistema y que significan algo para el "ambiente" del sistema (ej. el calor que emana del sistema de calefacción tiene un afecto en el departamento; los egresados del sistema educacional significan algo para la economía de la sociedad); cuando hablamos de sistemas sociales, por lo general, podremos entender por salidas, las consecuencias, influencias, efectos que tiene el sistema para algún sistema de referencia.

== un sistema se caracteriza por retroalimentación en la medida que se informa sobre sus salidas y que esta información se convierte en una señal para su funcionamiento posterior; tal retro-alimentación puede así llegar a ser un factor de autocorrección para el sistema (ej. el termostato "informa" sobre la temperatura alcanzada y a través del regulador esta información condiciona la producción de calor; el desempleo de determinadas categorías de egresados del sistema educacional puede ser registrado por algún servicio especializado del sistema educacional y esta información puede convertirse en determinadas normas para el sistema educacional).

1.4. El análisis de sistema trata de definir para un sistema determinado cuáles son sus entradas y sus salidas; qué relaciones de causalidad y/o de influencia mutua se dan entre sus componentes; qué subsistemas se pueden distinguir; cuáles son sus mecanismos de retro-alimen

tación; qué es el grado de adaptabilidad de un sistema a diversas exigencias planteadas "desde afuera", etc.

1.5. SI queremos aplicar el enfoque del análisis de sistema a los grupos humanos, tenemos que darnos cuenta de algunas características específicas de tales constelaciones.

Hasta cierto punto podemos analizar con las nociones de sistema, subsistema, entradas, salidas, retro-alimentación y ambiente, a conjuntos tales como un grupo de amigos, un curso de estudiantes, una oficina del Ministerio o el servicio de venta de una industria.

POR otra parte, si aplicamos tales nociones a los cuatro sistemas sociales señalados arriba, veremos enseguida que las relaciones internas y externas de tales sistemas deben ser analizadas con miras a algunas variables que las caracterizan.

LAS relaciones entre los componentes de un sistema social pueden ser:

== más o menos determinadas por un ordenamiento o control centrales

== más o menos caracterizadas por cierto grado de libertad de determinados componentes frente a otros componentes (es decir, aún cuando B es dependiente de A, la respuesta de B frente a una señal de A todavía puede tomar varias formas).

== de causalidad lineal o no ( la causalidad es lineal cuando la red de causalidad es siempre la misma, presenta siem

pre la misma secuencia; ej. lineal :  
siempre A → B → C → D; no lineal:  
a veces A → B → C → D;  
a veces B → D → A → C;  
a veces D → C → B → A, etc.)

Asimismo, en cuanto a las relaciones de un sistema con su ambiente, tenemos que fijarnos en variables como las siguientes:

== el sistema puede o no puede tener un mecanismo de retro-alimentación, o puede tenerlo en forma más o menos adecuada

== el sistema, aún contando con un mecanismo de retro-alimentación, puede ser más o menos capaz de auto-corrección y ser más o menos adaptable

== el sistema puede ser más o menos dependiente (o condicionante) frente a un ambiente determinado.

== el sistema puede tener un mayor o menor grado de libertad en su respuesta frente a una entrada determinada (posibilidad de articular alternativas).

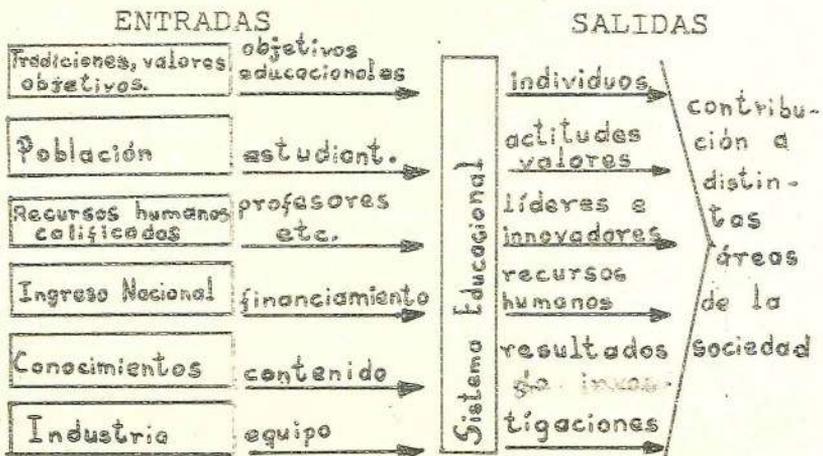
1.6. COMPARANDO los sistemas sociales con los sistemas físicos, diríamos que el análisis y el control de los primeros es más difícil, porque las interrelaciones entre los componentes y entre el sistema y su ambiente son muy complejas, de causalidad no lineal muchas veces, y caracterizadas por un grado de libertad bastante importante.

TALES características de los sistemas sociales pueden provocar el "desorden";

pero también pueden ser aprovechadas para una acción dinámica de planificación, o sea, para un mecanismo de "control" que esté más de acuerdo con lo específico de un sistema donde los componentes son, en última instancia, seres humanos. Para tal acción dinámica, el sistema social deberá disponer, entre otras cosas, de organismos especializados para la recolección y análisis de información (retro-alimentación) y para la elaboración de alternativas de respuesta frente a determinadas "señales".

1.7. PODEMOS imaginarnos el sistema educacional como a un sistema social con sus componentes, sus entradas y salidas, su red de causalidad interna, sus mecanismos de retro - alimentación, etc.

UNA primera aproximación gráfica a tal conceptualización es la que da Philip Coomba en "La crisis mundial de la Educación - un análisis de sistemas".



RESPECTO a este esquema, caben las siguientes observaciones:

== No es realmente una representación gráfica de un sistema tal como lo entendemos porque no hay ninguna indicación de redes causales precisas ni de retro - alimentación.

== por lo general, cualquier representación es "arbitraria" en el sentido de que se hace con miras a un objetivo determinado; es obvio que podríamos hacer otra lista de entrada y salidas.

### III. Análisis de sistemas y optimización.

#### 1.1.- Sistema y evolución dinámica.

El análisis de sistemas surgió de estudios teóricos sobre la estabilidad en el tiempo de sistemas hechos a partir de componentes físicos (mecánicos y eléctricos, por ej.). Se entiende por estabilidad el hecho que el sistema cumpla siempre la función para la cual fue diseñado.

PARALELAMENTE a ese campo de estudios, los ingenieros trataron de guiar o controlar los sistemas bajo análisis. De ahí surgieron los intentos de adaptar ese campo teórico (teoría del control) a sistemas biológicos, económicos y sociológicos. (Por ej. los intentos de Wiener para fundamentar una nueva rama científica, la "cibernética"). La posibilidad de controlar un sistema, es decir, guiarlo de un estado a otro estado prefijado, implica la existencia de un criterio que entrega instrucciones para la toma de decisión

(proceso que puede ser automático o manual).

### 1.2.- Criterios y función objetiva.

Los criterios definen un marco de referencia por el sistema (dirigido generalmente a un aumento de su rendimiento).

Por ejemplo:

== "el consumo de combustible, cuando se trata de guiar un cohete sobre una trayectoria definida.

== "el error sobre una estructura deseada de egresados de la enseñanza técnico - profesional, en una fecha determinada", cuando se trata de planificar el desarrollo de esa misma enseñanza.

== "el camino más corto", cuando se trata de un sistema de abastecimiento de puntos de venta a partir de un almacén central.

El criterio una vez formulizado de manera matemática se vuelve "función objetiva", la cual se optimiza (es decir, se busca su valor máximo o mínimo) sobre el conjunto de los estados posibles del sistema definido por el modelo matemático de este último.

### 1.3.- Diagrama y presentación formal del problema

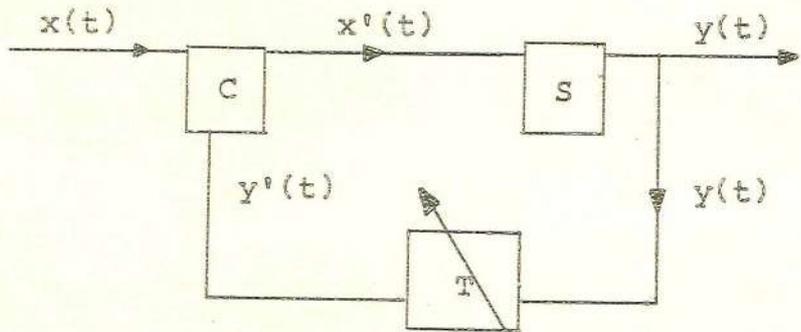


Fig. 1.- Esquema de un sistema S, controlado por C y retro - alimentado a través de T.

Donde,  $x(t)$ : Es la señal de entrada que es función del tiempo  $t$

$y(t)$ : Es la señal de salida que es función del tiempo  $t$ .

Los elementos del diagrama:

S: es el sistema bajo análisis, que recibe como señal de entrada  $x(t)$  o  $x^o(t)$  cuando el control C está activado.

C: El sistema de control que recibe dos señales  $x(t)$  e  $y^o(t)$ , señal transformada de la señal de salida  $y(t)$ .

El sistema de control compara esas dos informaciones con el estado deseado del sistema (definido por el criterio) y elabora un orden  $u(t)$  que combinado con la señal de entrada  $x(t)$  define una nueva señal de entrada  $x^o(t)$  para el sistema.

T: Es el "Transductor" (de la palabra inglesa Transducer) que transforma la señal de salida  $y(t)$  en una señal  $y^o(t)$  más adaptada a las necesidades del con-

trol C.

AHORA bien, nos falta presentar la matematización que se da del problema de la conducta optimal del sistema con respecto a un cierto criterio representado por la función objetiva F.

- (1) Maximizar (o minimizar) F (con respecto a las órdenes  $u(t)$ )
- { Criterio que guía el sistema

Donde,

- (2)  $y'(t+1) =$  Función de  $[x(t), y(t), u(t)]$
- { Definición del estado del sistema

EN el caso de un sistema que cambia de estado de manera discontinua.

- (3)  $u(t) \leq C$  } órdenes posibles

EL problema definido por (1), (2) y (3) permite encontrar la ley del control  $C(u) = f(x)$  que nos da el valor de u para cada señal de entrada x.

ASI hemos visto como se plantea de manera formal el problema del control de cualquier sistema: nuestro interés está centrado sobre la planificación del sistema educativo, sea a nivel nacional o regional. ¿Sería factible representar la educación con el lenguaje del análisis de sistemas?

NO cabe duda que teóricamente no somos capaces de lograr una representación global confiable (por ej., imposibilidad de definir y representar una función objetiva correcta), pero podemos desarrollar

representaciones parciales que aumenten nuestro poder.

### Las Técnicas

Las técnicas que buscan operacionalizar el enfoque del análisis de sistemas podrán aplicarse a diversas etapas del proceso de planificación.

#### 2.1.- Previsión y elaboración de los planos

La investigación de los planos optimales utiliza dos técnicas principales:

La Programación Dinámica: que resuelve el problema planteado en 1.3. y da el valor de las variables de decisión para cada estado del sistema. La utilización de esa técnica queda todavía en los centros de investigaciones.

La Programación Lineal o P.L.: Esta técnica, apoyada por programas de computación eficientes, está muy generalizada. Resuelve problemas en los cuales la variable tiempo no aparece explícitamente y consigue procurar al analista la configuración optimal de sus sistemas con respecto a un criterio prefijado.

El ejemplo más clásico nos viene de la planificación económica y se plantea de la manera siguiente:

Conociendo la estructura de producción (las relaciones entre input y output) de una economía (o de una empresa) y las limitaciones de mano de obra y de presupuesto, se quiere definir el nivel de pro

ducción de cada rama y el uso de los factores que logran la más alta producción de estructura predefinida.

## 2.2.- Programación y elaboración de proyectos

UNA parte esencial de los proyectos (y a un nivel más generalizado, los programas) consiste en el ordenamiento de las actividades que componen el proyecto estudiado. En esos estudios, la dimensión tiempo define el criterio principal.

= PERT (Program Evaluation and Review Technique: Técnica de elaboración y control de los programas).

ESTA técnica utiliza un diagrama de flechas para representar la sucesión de las actividades. Además de eso, procura un método para estimar la duración de las actividades.

DEFINE la duración total mínima del proyecto, dando las actividades "críticas" (sobre las cuales no se puede aceptar ningún retraso) y los tiempos de holgura para las actividades "no-críticas".

= CPM (método del camino crítico, Critical Path Method)

ESTA técnica, muy parecida al PERT, se llama también "PERT-costo", busca acelerar la realización total de un proyecto con un aumento mínimo del costo total.

ESTA técnica, utilizando dos criterios en secuencia, el tiempo y el costo, entrega al programador una herramienta eficaz para seguir y controlar el desarro

llo de las actividades del proyecto.

#### IV.- Etapas de análisis.

ES conocida la determinación general del concepto "Sistema" como el conjunto de los elementos directa e indirectamente ligados en una red, de tal manera que cada elemento está relacionado, durante un período largo, con una serie de otros y que todos estos elementos cumplen una función común.

EL sistema de la educación es:

- complejo (por la variedad de elementos).
- Probable (por muchas variantes o posibilidades de realización de sus procesos),  
y
- abierto (por la entrada-salida de la información) con alto grado de movilidad.

EL analizar el sistema de la educación, extendemos para ella el concepto, que para análisis, cada sistema tiene que ser dividido, separado por sus partes (Esfera).

DESPUES, es necesario:

- aclarar la significación e importancia de cada parte;
- analizar los vínculos de cada parte con el ambiente y con otras "esferas" del sistema;
- dar las conclusiones generales sobre el funcionamiento del sistema,

y las posibilidades y reglas de la administración y dirección.

ENTONCES, el análisis del Sistema está estrechamente ligado con el problema de la administración.

¿Cuáles son los límites del Sistema?

DESDE el punto de vista organizativo, se puede considerar como Sistema:

- la escuela;
- el instituto;
- la universidad;
- Centro Regional del Ministerio;
- Ministerio de Educación;
- todo el Sistema de la educación del país.

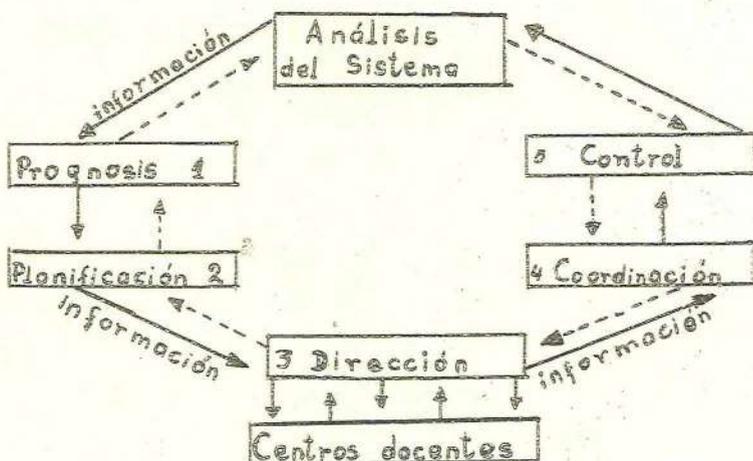
DESDE el punto de vista "funcional", el Sistema puede ser:

- Sistema de la dirección;
- Sistema de la planificación;
- Sistema de financiamiento;
- Sistema de control, etc., etc.

DESDE el punto de vista de la estructura cualitativa, cualquier sistema puede ser analizado por las siguientes "esferas":

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Pronóstico</li><li>- Planificación</li><li>- Dirección (Administración)</li><li>- Coordinación</li><li>- Control</li></ul> | } | o, en forma de modelo estructural:<br>P-P-D-C-C |
|--|---|---|

Se puede expresar éste en el esquema siguiente:



ASI, como el sistema se compone por las esferas mutuamente ligadas, éstos vínculos, relacionados entre sus elementos, tienen un carácter informativo. Cualquier sistema es el conjunto de la información.

De aquí podemos sacar una conclusión: el análisis del Sistema es, ante todo, el análisis de la información. ¿Cuál debe ser la información? ¿Dónde y cómo tiene que ser utilizada?

A diferencia del sistema económico, el sistema educativo no requiere una información muy dinámica: no existe la elaboración, "la salida" cotidiana del "producto", no se cambian frecuentemente los programas y planes, etc. Pero el sistema educativo es voluminoso (abarca todo el país, incluye elementos completamente diferen-

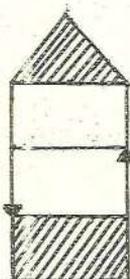
tes: centros docentes, administrativos, industriales, sociales, etc.) y requiere la información correspondiente y el uso de máquinas - computadoras para su procesamiento.

LA información debe ser útil para el análisis del sistema con ayuda del equipo de computación.

DESDE este punto de vista, la evaluación de la información se realiza con una serie de índices:

1) Fuente de salida: Departamentos, escuelas, centros de coordinación, etc.

2) Rumbo



: la información puede ser "dirigente" (de arriba hacia abajo) y "procedente" (de abajo, de la escuela, hacia arriba, al Ministerio).

3) LA frecuencia y el período de transmisión: es la cantidad de datos en unidad de tiempo y el intervalo entre transmisiones de datos;

4) LA importancia : La información se divide en "principal" o "básica" y "auxiliar", o "por camino".

5) EL grado de consistencia (estabilidad). se divide por los datos constantes (título de la escuela, lugar de ubicación de

la universidad, etc.) datos variables (pre~~s~~encia de los alumnos en clases, horarios cotidiano, etc.); datos constantes-condicionados (se cambian no en forma constante sino dentro de un período largo-volumen del presupuesto, salario, etc.).

- 6) La estructura e indicación : Se usan como códigos, letras, cifras, palabras, sonidos, etc.
- 7) El grado de utilización : Se caracteriza como la relación entre el volumen de la información que se usa para tomar decisiones y el volumen total de la información.

V.- Las esferas, áreas del uso del Análisis de Sistemas.

EN cualquier caso, el Análisis de Sistemas incluye:

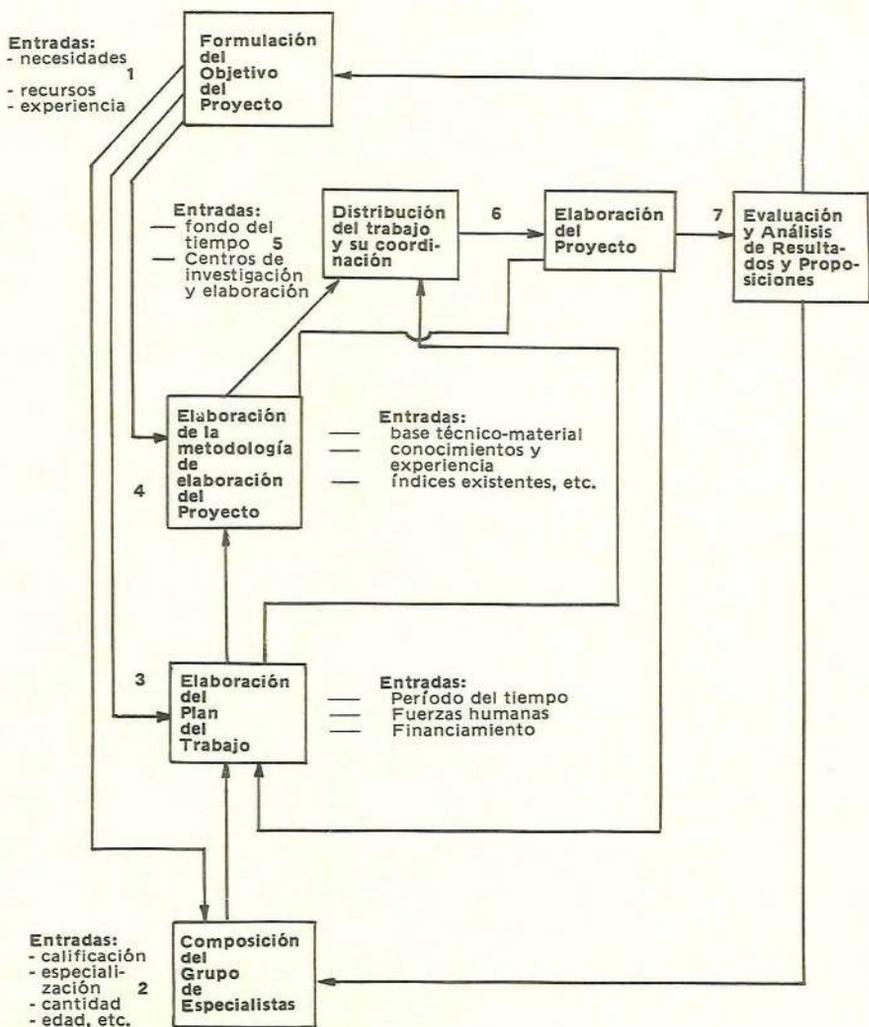
- 1) Elección, determinación del objetivo del análisis;
- 2) Determinación de los elementos que forman el Sistema dado (la magnitud del Sistema; Limitaciones);
- 3) División del Sistema por esferas;
- 4) Fijación de los vínculos, ligazones entre "esferas" (directos, indirectos,

- contrarios);
- 5) Fijación de la información (por sus índices);
  - 6) Análisis de la estructura y funciones de cada "esfera";
  - 7) Análisis de los factores que influyen al Sistema;
  - 8) Análisis de vínculo entre esferas del Sistema;
  - 9) Evaluación y elaboración de proposiciones.

COMO un ejemplo de A S.

Tema ( en su posterioridad, consecuencia) sirve el análisis de la organización de la elaboración de los proyectos.

EN el esquema Nº 1 se ve que existe, no sólo sucesión de los eventos, trabajos, sino, también vínculos directos y contrarios entre esferas.



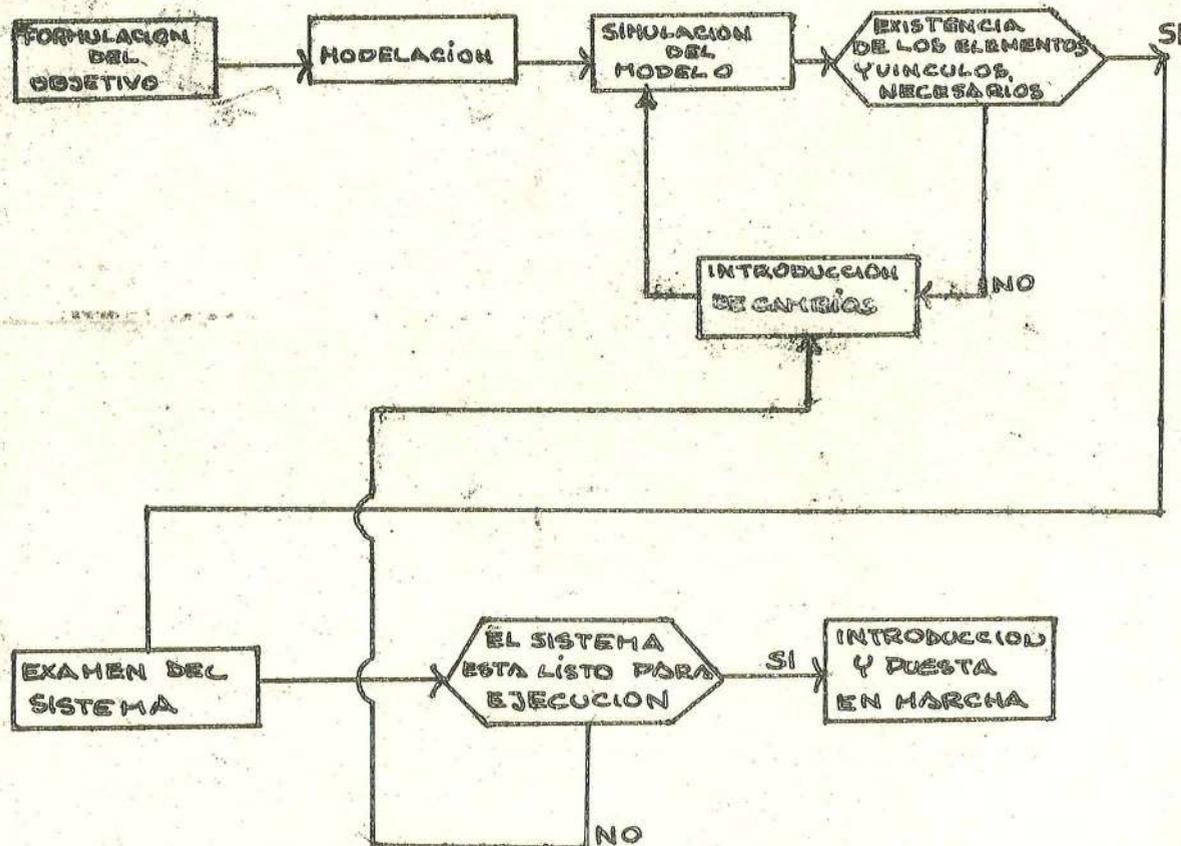
Como continuación de este sistema-modelo, puede servir el ejemplo siguiente:

Este ejemplo refleja que las proposiciones para el mejoramiento de la situación existente (es, como regla, objetivo de la elaboración de los proyectos), deben ser también analizados y, después, introducidos en la realidad.

Este proceso, con sus elementos esfera también representa un sistema parcial y, por su importancia, se analiza a través de las siguientes etapas:

1. Formulación del criterio (objetivo, ejecución de proyecto, por ejemplo);
2. Preparación de un modelo descriptivo del sistema de comprobación y ejecución del proyecto;
3. Simulación de ese modelo en máquina computadora;
4. Corrección del modelo por elementos y vínculos entre ellos;
5. Examen (prueba) del sistema en la computación;
6. Análisis de los resultados en introducción, ejecución del proyecto en la realidad.

Podemos expresar esto en el esquema N<sup>o</sup> 2.



COMO regla, en la práctica, en la realidad, el análisis de un sistema gran de (al sistema educativo completo) re - quiere el empleo de gran cantidad de recursos, de personal y de tiempo.

MAS frecuentemente, se realiza el análisis de sistemas particulares, o el análisis de sub - sistemas.

POR ejemplo, es necesario mejorar el funcionamiento de un centro docente desde el punto de vista del trabajo administrativo, docente y metodológico.

EL esquema de análisis del Sistema puede ser el siguiente:

ENTRADAS

Objetivos, tareas del centro;

Alumnos

Profesores

Problemas

Unidades de estudio

Finanzas

La base técnico - material

etc.

PROCESO DE ENSEÑANZA

Planes de estudio  
Formas de enseñanza

Programas de unidades

Horario del proceso de estudio

Autoformación  
Evaluación de conocimientos  
Práctica

Proyectos

etc.

SALIDAS

especialistas  
egresados (conocimientos)

Documentos metodológicos (planes, programas,)

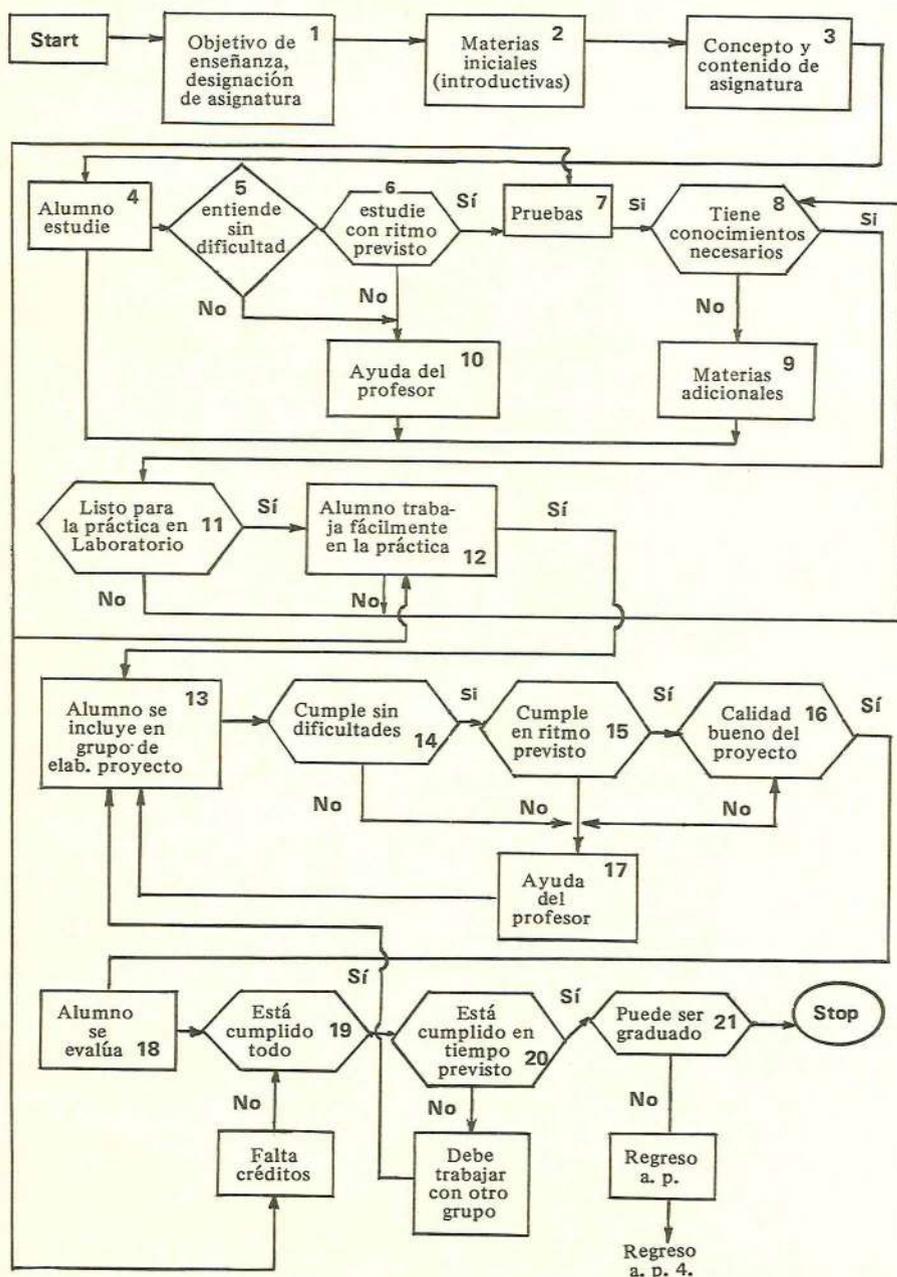
Manuales, obras, textos.

Resultado de investigación.

Reportes y cuentas para organismos superiores.

Experiencia del trabajo del personal docente;

etc.



### Conclusiones.

AHORA está claro que el análisis de sistemas propone el mejoramiento y perfeccionamiento de la situación existente del sistema dado.

DESDE este punto de vista, cada sistema es analizado a través de 5 aspectos:

- 1.- prognosis
- 2.- planificación
- 3.- dirección y administración
- 4.- coordinación
- 5.- control

### Prognosis.

AQUI se reflejan los cambios probables del sistema en el futuro. El análisis de estos en otros sistemas, conectados con el sistema dado.

LAS condiciones obligatorias para efectuar una prognosis: el conocimiento de leyes objetivas del desarrollo del sistema y el aprovechamiento de la experiencia "histórica" de funcionamiento del sistema dado, del país y de todo el mundo.

### Planificación.

AQUI se reflejan los factores que influyen al sistema y la metodología de la planificación de su desarrollo o de la actividad.

NO es posible planificar el desarrollo del sistema, si los factores principales, generales que determinan el desarrollo de toda economía nacional, no están resueltos.

EL análisis del sistema en este aspecto se compone de tres elementos:

- obtención de la información necesaria para la elaboración del plan;
- elaboración del plan del desarrollo del sistema;
- entrega de las decisiones para ejecución.

#### La dirección y administración.

SE analiza la estructura de la dirección, y elementos de administración.

#### Coordinación y Control.

Se analizan elementos de coordinación, de control y sus funciones. Se analiza, también, el grado de responsabilidad y "derechos" de estos elementos, etc.

FUENTE DE DOCUMENTACION

I.- APUNTES DE CLASES:

- A. Benoit
- M. Nuiziere
- L. Flores
- V. Vasiliev

II.- BIBLIOGRAFIA:

Latiere, G.- "Analyse de Systeme et  
Techniques decisionne  
lles Dunod Economie,  
Paris, 1971"

Banghsrt, F.- "Educacional Systems  
Analysis the Macmillan  
Co, London, 1969.



Doc. Nº 12,065.-

1974



Propiedad del Estado

Año de la Reconstrucción Nacional