



CAPÍTULO 09

Introducción a la Teoría General de Sistemas





AGENDA DE LA CLASE

1. Cibernética
2. Concepto de información
3. Teoría General de Sistemas
4. Modelos de organización





Cibernética

- Definición
 - (del griego kubernhtikh: arte del timonel). Ciencia que trata de los rasgos generales de los procesos y sistemas de dirección en los dispositivos técnicos, en los organismos vivos y en las organizaciones humanas. Los principios de la cibernética fueron expuestos por primera vez en los trabajos de *Wiener*.



Cibernética



- La cibernética ha sido definida por Wiener como
 - "La ciencia de control y comunicación en el animal y la máquina; en una palabra,

- "El arte del timonel".

Ashby.



4



Cibernética



- Si analizamos las funciones desarrolladas por un buque veremos:
 - El Comandante establece un objetivo para la nave, esto es arribar a determinado puerto
 - La nave zarpa desde su puerto base para llegar al puerto objetivo, digamos Arica.
 - El navegante observa el track de navegación y desvíos que se producen producto del viento, corrientes y mareas que lo afentan en su derrota
 - El timonel, efectúa las correcciones necesarias para nantenerlo sobre el track trazado
 - Como se observa el piloto no efectúa trabajo físico alguno, pero transforma las instrucciones del comandante en algo real y concreto, además establece la relaciones entre este y el entorno
 - El navegante es el procesador de información entre el objetivo y el medio ambiente para conducir la acción.



5



Cibernética y la TGS

- La **cibernética** es una disciplina íntimamente vinculada con la **teoría general de sistemas**, al grado en que muchos la consideran inseparable de esta, y se ocupa del estudio de: el mando, el control, las regulaciones y el gobierno de los sistemas. El propósito de la **cibernética** es desarrollar un lenguaje y técnicas que nos permitan atacar los problemas de control y comunicación en general.

Rojas 2005

6



Cibernética y la TGS

- Lo que estabiliza y coordina el funcionamiento de los sistemas complejos como los seres vivos o las sociedades y les permite hacer frente a las variaciones del ambiente y presentar un comportamiento más o menos complejo es el control, que le permite al sistema seleccionar los ingresos (inputs) para obtener ciertos egresos (outputs) predefinidos.
- La regulación esta constituida por los mecanismos que permiten al sistema mantener su equilibrio dinámico y alcanzar o mantener un estado.

Rojas 2005

7



Cibernética y la TGS

- Un concepto muy importante o casi fundamental en **cibernética** es el de la **retroalimentación**.
- La retroalimentación parte del principio de que todos los elementos de una totalidad de un sistema deben comunicarse entre sí para poder desarrollar interrelaciones coherentes.
- Sin comunicación no hay orden y sin orden no hay totalidad, lo que rige tanto para los sistemas físicos como para los biólogos y los sociólogos.

Rojas 2005

8



Cibernética y la TGS

Diferencia entre la Teoría General de Sistemas y la Cibernética

- La **Teoría General de Sistemas** y la **Cibernética** esencialmente estudian el mismo problema y están íntimamente ligadas, pero la distinción que podemos hacer notar es que:
 - La primera esta enfocada más en la estructura y los modelos de los sistemas,
 - La segunda esta enfocada al control de las acciones de los sistemas, a como se comunican con otros sistemas o con sus propios elementos.
- Para entender la estructura y la función de un sistema no debemos manejarlo por separado, siempre tendremos que ver a la Teoría General de Sistemas y a la **Cibernética** como una sola disciplina de estudio.

Rojas 2005

9



Cibernética

- Hasta la llegada de la cibernética (según Bateson uno de los dos acontecimientos de mayor influencia en el siglo XX),
- Los modelos de causalidad eran casi siempre lineales.
- En la ciencia prevalecía una polémica epistemológica entre el **determinismo** y la **teleología**.
- En términos simplificados las dos posturas representaban el conflicto entre las causas iniciales o el resultado final como elemento dominante al influir sobre los estados intermedios.
- La física tendía hacia la primera postura; la biología hacia la segunda.

Rojas 2005

10



Cibernética

- "La aparición de la cibernética cambió todo esto demostrando que los dos principios pueden juntarse dentro de un marco más comprensivo. Este enfoque se hizo posible por el descubrimiento del "feedback".
- "El feedback puede ser positivo o negativo.
- Este último caracteriza la homeostasis y desempeña un papel importante en conseguir y mantener la estabilidad de las relaciones.

Rojas 2005

11



Cibernética

- El feedback **positivo** en cambio, **conduce al cambio**, es decir, la pérdida de estabilidad o equilibrio.
- En ambos casos, parte del "output" del sistema se vuelve a introducir en el sistema como información sobre el "output".
- La diferencia es que en el caso de **feedback negativo**, la información se utiliza para **reducir** la variación en cuanto a una norma preestablecida - por eso se le llama "negativo" - mientras que en el caso de "feedback" positivo, la misma información opera como medida para **ampliar**.
- La variación en el output es, por tanto, positiva en cuanto a la tendencia existente hacia la inmovilidad o turbación".

Rojas 2005

12



Cibernética

- Dentro del campo de la cibernética se incluyen las grandes máquinas calculadoras y toda clase de mecanismos o procesos de autocontrol semejantes y las máquinas que imitan la vida.
- Las perspectivas abiertas por la cibernética y la síntesis realizada en la comparación de algunos resultados por la biología y la electrónica, han dado vida a una nueva disciplina, la biónica.

Rojas 2005

13



Cibernética

- La bionica es la ciencia que estudia los: principios de la organización de los seres vivos para su aplicación a las necesidades técnicas.
- Una realización especialmente interesante de la biónica es la construcción de modelos de materia viva, particularmente de las moléculas proteicas y de los ácidos nucleicos.



Rojas 2005

14



Cibernética

DIFICULTADES ENCONTRADAS POR LA CIBERNETICA

- Algunos ejemplos muestran cuan delicado es encontrar una relación entre el funcionamiento de una maquina y el de un órgano.
- La dificultad aumenta en cuanto se dirige a las contexturas nerviosas superiores.
- A este nivel, no existe ninguna maquina similar, porque la creación de maquinas nuevas que permitan la comparación implicaría un conocimiento perfecto de las estructuras nerviosas

Rojas 2005

15



Propiedades de los sistemas cibernéticos

1. Son excesivamente complejos
2. Son probabilísticos
 - En el nivel más simple puede ser abordada por la estadística
 - En sistemas complejos la estadística es sustituida por la investigación de operaciones
3. Son autorregulados

Rojas 2005

16



El Concepto de Información

- Información es un conjunto de datos significativos y pertinentes que describan sucesos o entidades.
- DATOS SIGNIFICATIVOS. Para ser significativos, los datos deben constar de símbolos reconocibles, estar completos y expresar una idea no ambigua.
- Los símbolos de los datos son reconocibles cuando pueden ser correctamente interpretados.
- Muchos tipos diferentes de símbolos comprensibles se usan para transmitir datos.
- La integridad significa que todos los datos requeridos para responder a una pregunta específica están disponibles.

Rojas 2005

17



El Concepto de Información

- Los datos son inequívocos cuando el contexto es claro.
- Tenemos que conocer el contexto de estos símbolos antes de poder conocer su significado.
- Otro ejemplo de la necesidad del contexto es el uso de términos especiales en diferentes campos especializados, tales como la contabilidad.
- Los contables utilizan muchos términos de forma diferente al público en general, y una parte de un aprendizaje de contabilidad es aprender el lenguaje de contabilidad.
- Así los términos Debe y Haber pueden significar para un contable no más que "derecha" e "izquierda" en una contabilidad en T, pero pueden sugerir muchos tipos de ideas diferentes a los no contables.

Rojas 2005

18



El Concepto de Información

- **DATOS PERTINENTES.** Decimos que tenemos datos pertinentes (relevantes) cuando pueden ser utilizados para responder a preguntas propuestas.
- Disponemos de un considerable número de hechos en nuestro entorno.
- Solo los hechos relacionados con las necesidades de información son pertinentes.
- Así la organización selecciona hechos entre sucesos y entidades particulares para satisfacer sus necesidades de información.

Rojas 2005

19



El Concepto de Información

Diferencia entre Datos e información

- Los Datos a diferencia de la información son utilizados como diversos métodos para comprimir la información a fin de permitir una transmisión o almacenamiento más eficaces.
- En su concepto más elemental, la información es un mensaje con un contenido determinado emitido por una persona hacia otra y, como tal, representa un papel primordial en el proceso de la comunicación, a la vez que posee una evidente función social.

Rojas 2005

20



El Concepto de Información

Diferencia entre Datos e información

- A diferencia de los datos, la información tiene significado para quien la recibe, por eso, los seres humanos siempre han tenido la necesidad de cambiar entre sí información que luego transforman en acciones. "La información es, entonces, conocimientos basados en los datos a los cuales, mediante un procesamiento, se les ha dado significado, propósito y utilidad"

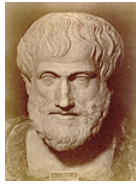
Rojas 2005

21



TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

- El concepto de sistema como totalidad existía ya en el pensamiento de Aristóteles,
- Con Descartes desaparece y la realidad comienza a ser desmembrada y reducida a una creciente fragmentación



Rojas 2005



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

- La teoría de sistemas (TS) es un ramo específico de la teoría general de sistemas (TGS).
- La TGS surgió con los trabajos del alemán Ludwig von Bertalanffy, publicados entre 1950 y 1968.
- La TGS no busca solucionar problemas o intentar soluciones prácticas, pero sí producir teorías y formulaciones conceptuales que pueden crear condiciones de aplicación en la realidad empírica.

Rojas 2005

23



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

Los supuestos básicos de la TGS son:

1. Existe una nítida tendencia hacia la integración de diversas ciencias naturales y sociales.
2. Esa integración parece orientarse rumbo a una teoría de sistemas.
3. Dicha teoría de sistemas puede ser una manera más amplia de estudiar los campos no-físicos del conocimiento científico, especialmente en ciencias sociales.

Rojas 2005

24



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

Los supuestos básicos de la TGS son:

4. Con esa teoría de los sistemas, al desarrollar principios unificadores que atraviesan verticalmente los universos particulares de las diversas ciencias involucradas, nos aproximamos al objetivo de la unidad de la ciencia.
5. Esto puede generar una integración muy necesaria en la educación científica.

Rojas 2005

25



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

- La TGS se fundamenta en tres premisas básicas:

1. Los sistemas existen dentro de sistemas: cada sistema existe dentro de otro más grande.



Rojas 2005

26



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

- La TGS se fundamenta en tres premisas básicas:

2. Los sistemas son abiertos: es consecuencia del anterior.
 - Cada sistema que se examine, excepto el menor o mayor, recibe y descarga algo en los otros sistemas, generalmente en los contiguos.
 - Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso de cambio infinito con su entorno, que son los otros sistemas.
 - Cuando el intercambio cesa, el sistema se desintegra, esto es, pierde sus fuentes de energía.

Rojas 2005

27



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

- La TGS se fundamenta en tres premisas básicas:

3. Las funciones de un sistema dependen de su estructura:

- para los sistemas biológicos y mecánicos esta afirmación es intuitiva.
- Los tejidos musculares por ejemplo, se contraen porque están constituidos por una estructura celular que permite contracciones.



Rojas 2005

28



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

- Desde un punto de vista histórico, se verifica que:

- La teoría de la administración científica usó el concepto de sistema hombre-máquina, pero se limitó al nivel de trabajo fabril.

Rojas 2005

29



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

- Desde un punto de vista histórico, se verifica que:

- La teoría de las relaciones humanas amplió el enfoque hombre-máquina a las relaciones entre las personas dentro de la organización. Provocó una profunda revisión de criterios y técnicas gerenciales.

Rojas 2005

30



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

- Desde un punto de vista histórico, se verifica que:
 - La teoría estructuralista concibe la empresa como un sistema social, reconociendo que hay tanto un sistema formal como uno informal dentro de un sistema total integrado.

Rojas 2005

31



ORÍGENES DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

- Desde un punto de vista histórico, se verifica que:
 - La teoría del comportamiento trajo la teoría de la decisión, donde la empresa se ve como un sistema de decisiones, ya que todos los participantes de la empresa toman decisiones dentro de una maraña de relaciones de intercambio, que caracterizan al comportamiento organizacional.

Rojas 2005

32



Teoría General de Sistemas

- Definición de Sistema:
 - Conjunto de partes que interactúan entre sí para el logro de un objetivo común
 - Entidad cuya existencia y funciones se mantienen como un todo por la interacción de sus partes
 - Es lo opuesto al reduccionismo, es decir, la idea de que algo es simplemente la suma de las partes. Una serie de partes que no están conectadas no es un sistema, es simplemente un montón.

Rojas 2005

33



Teoría General de Sistemas

- Un sistema consiste de elementos conectados estructuralmente y cuyos estados están influenciados o son dependientes unos de otros.
- Por tanto elementos y estructura son componentes esenciales de un sistema.
 - Ejemplos: Un animal, un árbol, un ecosistema vivero(peces), una bicicleta.
- Un sistema queda definido si se especifican sus objetivos (se define el propósito o meta del sistema), sus fronteras (se define el alcance) y sus estructuras (se establece la forma de operar o sea los medios por utilizar).

Rojas 2005

34



SISTEMA

MONTON

- | | |
|--|---|
| • PARTES INTERCONECTADAS QUE FUNCIONAN COMO UN TODO | • SERIE DE PARTES |
| • CAMBIA SI SE QUITAN O AÑADEN PIEZAS. SI SE DIVIDE UN SISTEMA EN DOS, NO SE CONSIGUEN DOS SISTEMAS MÁS PEQUEÑOS, SINO UN SISTEMA DEFECTUOSO QUE PROBABLEMENTE NO FUNCIONARÁ | • LAS PROPIEDADES ESENCIALES NO SE ALTERAN AL QUITAR O AÑADIR PIEZAS. CUANDO SE DIVIDE SE CONSIGUEN DOS MONTONES MÁS PEQUEÑOS |
| • LA DISPOSICIÓN DE LAS PARTES ES FUNDAMENTAL | • LA DISPOSICIÓN DE LAS PIEZAS NO ES IMPORTANTE |
| • LAS PARTES ESTÁN CONECTADAS Y FUNCIONAN TODAS JUNTAS | • LAS PARTES NO ESTÁN CONECTADAS Y FUNCIONAN POR SEPARADO |
| • SU COMPORTAMIENTO DEPENDE DE SU ESTRUCTURA GLOBAL. SI SE CAMBIA LA ESTRUCTURA, SE MODIFICA EL COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA | • SU COMPORTAMIENTO (SI ES QUE TIENE ALGUNO) DEPENDE DE SU TAMAÑO O DEL NÚMERO DE PIEZAS QUE HAYA EN EL MONTON |

Rojas 2005

35



Teoría General de Sistemas

- Tipos de sistemas
 - **Sistemas abiertos:** intercambian energía con el medio
 - Organismos inferiores, animales, sociedad, sistemas simbólicos
 - **Sistemas cerrados:** no intercambian energía con el medio
 - Sistemas estáticos, sistemas dinámicos simples, sistemas cibernéticos simples
- Elementos componenetes de los sistemas:
 - Corrientes de entrada (Input)
 - Proceso de conversión
 - Corrientes de salida (Output)
 - Retroalimentación (Feedback)

Rojas 2005

36



Teoría General de Sistemas

- La representación gráfica de un sistema es:



Rojas 2005

37



Teoría General de Sistemas

- **Entrada:**
- Son los ingresos del sistema que pueden ser
 - recursos materiales, recursos humanos o información.
- Las entradas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas.
- Pueden ser:
 - En Serie: es el resultado o la salida de un sistema anterior con el cual el sistema en estudio está relacionado en forma directa.
 - Aleatoria: es decir, al azar, donde el termino "azar" se utiliza en el sentido estadístico.
 - retroalimentación: es la reintroducción de una parte de las salidas del sistema en sí mismo.

Rojas 2005

38



Teoría General de Sistemas

Proceso:

- El proceso es lo que transforma una entrada en salida, como tal puede ser una máquina, un individuo, una computadora, un producto químico, una tarea realizada por un miembro de la organización, etc.
- En la transformación de entradas en salidas debemos saber siempre cómo se efectúa esa transformación.
- Con frecuencia el procesador puede ser diseñado por el administrador. En tal caso, este proceso se denomina "caja blanca".
- No obstante, en la mayor parte de las situaciones no se conoce en sus detalles el proceso mediante el cual las entradas se transforman en salidas, porque esta transformación es demasiado compleja.
- En tal caso la función de proceso se denomina una "caja negra".

Rojas 2005

39



Teoría General de Sistemas

Caja Negra

- La caja negra se utiliza para representar a los sistemas cuando no sabemos que elementos o cosas componen al sistema o proceso, pero sabemos que a determinadas corresponden determinadas salidas y con ello poder inducir, presumiendo que a determinados estímulos, las variables funcionarían en cierto sentido.



Rojas 2005

40



Teoría General de Sistemas

Salidas:

- Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema o, alternativamente, el propósito para el cual existe el sistema.
- Las salidas de un sistema se convierte en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente.

Rojas 2005

41



Teoría General de Sistemas

Retroalimentación:

- La retroalimentación se produce cuando las salidas o la influencia de las salidas del sistemas en el contexto, vuelven a ingresar al sistema como recursos o información.
- La Retroalimentación permite el control de un sistema y que el mismo tome medidas de corrección en base a la información retroalimentada.

Rojas 2005

42



Teoría General de Sistemas

- Un sistema debe ser alimentado mediante el ingreso de un recurso (entrada), para poder activar los elementos del sistemas (proceso) y así arrojar los resultados requeridos (salida).
- A partir de este modelo, los sistemas permiten resolver un sinnúmero de eventualidades, que de ahora en adelante lo llamaremos EPS (viene de Entrada Proceso Salida).

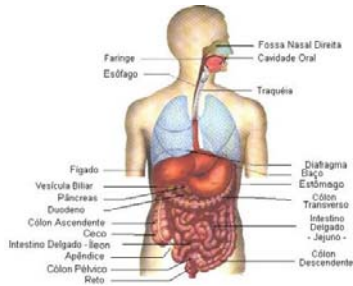
Rojas 2005

43



Teoría General de Sistemas

- Ejemplo: sistema digestivo



Rojas 2005

44



Teoría General de Sistemas

- El sistema digestivo avisa la necesidad de alimento que deberá ingerir el usuario cuando se requiere energía y nutrientes esenciales.
- Una vez ingresado las cantidades de alimento, el organismo se encargará de realizar el proceso de digestión,
- Como resultado tenemos, la absorción de los nutrientes esenciales y el desecho del material indeseable.

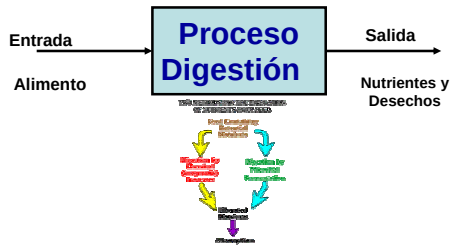
Rojas 2005

45



Teoría General de Sistemas

- Gráficamente estaríamos hablando de:



Rojas 2005

46



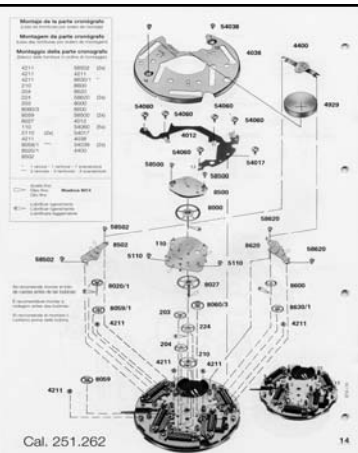
Teoría General de Sistemas

- Otro ejemplo clásico es el del reloj: ninguna de sus partes contiene a la hora en el sentido de que ninguna pieza del reloj es capaz de mostrar el factor tiempo:
 - podría pensarse que las piezas pequeñas deberían indicar los segundos;
 - las piezas medianas los minutos y el conjunto, la hora;
 - pero nada de eso ocurre.
- Sin embargo, el conjunto de piezas del reloj una vez interrelacionadas e interactuando entre ellas - es decir, **su organización interna**--, sí es capaz de indicarnos la hora o medir el tiempo.
- Esto es lo que se llama **sinergia**.



Rojas 2005

47



Rojas 2005

Cal. 251.262

48



CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Niveles Jerárquicos

- **Primer nivel, estructura estática.**
 - Se le puede llamar nivel de los marcos de referencia.
- **Segundo nivel, sistema dinámico simple.**
 - Considera movimientos necesarios y predeterminados. Se puede denominar reloj de trabajo.

Rojas 2005

49



CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Niveles Jerárquicos

- **Tercer nivel, mecanismo de control o sistema cibernético.**
 - El sistema se autorregula para mantener su equilibrio.
- **Cuarto nivel, "Sistema abierto" o auto estructurado.**
 - En este nivel se comienza a diferenciar la vida. Puede de considerarse nivel de célula.

Rojas 2005

50



CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Niveles Jerárquicos

- **Quinto nivel, genético-social.**
 - Está caracterizado por las plantas
- **Sexto nivel, sistema animal.**
 - Se caracteriza por su creciente movilidad, comportamiento teleológico y su autoconciencia.

Rojas 2005

51



CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Niveles Jerárquicos

- **Séptimo nivel, sistema humano.**
 - Es el nivel del ser individual, considerado como un sistema con conciencia y habilidad para utilizar el lenguaje y símbolos.

Rojas 2005

52



CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Niveles Jerárquicos

- **Octavo nivel, sistema social o sistema de organizaciones humanas.**
 - Constituye el siguiente nivel, y considera el contenido y significado de mensajes, la naturaleza y dimensiones del sistema de valores, la transcripción de imágenes en registros históricos, sutiles simbolizaciones artísticas, música, poesía y la compleja gama de emociones humanas.

Rojas 2005

53



CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Niveles Jerárquicos

- **Noveno nivel, sistemas trascendentales.**
 - Completan los niveles de clasificación: estos son los últimos y absolutos los ineludibles y desconocidos, los cuales también presentan estructuras sistemáticas e interrelaciones.

Rojas 2005

54



EL SISTEMA ABIERTO

- El sistema abierto como organismo, es influenciado por el medio ambiente e influye sobre el, alcanzando un equilibrio dinámico en ese sentido.
- La categoría más importante de los sistemas abiertos son los sistemas vivos.
- Existen diferencias entre los sistemas abiertos (como los sistemas biológicos y sociales, a saber, células, plantas, el hombre, la organización, la sociedad) y los sistemas cerrados (como los sistemas físicos, las máquinas, el reloj, el termóstato)

Rojas 2005

55



EL SISTEMA ABIERTO

- El sistema abierto interactúa constantemente con el ambiente en forma dual, o sea, lo influencia y es influenciado.
- El sistema cerrado no interactúa.
- El sistema abierto puede crecer, cambiar, adaptarse al ambiente y hasta reproducirse bajo ciertas condiciones ambientales.
- El sistema cerrado no.
- Es propio del sistema abierto competir con otros sistemas, no así el sistema cerrado.

Rojas 2005

56



EL SISTEMA ABIERTO

- Al igual que los organismos vivos, las empresas tienen seis funciones primarias, estrechamente relacionadas entre sí:
 1. Ingestión: las empresas hacen o compran materiales para ser procesados. Adquieren dinero, máquinas y personas del ambiente para asistir otras funciones, tal como los organismos vivos ingieren alimentos, agua y aire para suplir sus necesidades.

Rojas 2005

57



EL SISTEMA ABIERTO

2. Procesamiento:

- los animales ingieren y procesan alimentos para ser transformados en energía y en células orgánicas.
- En la empresa, la producción es equivalente a este ciclo.
- Se procesan materiales y se desecha lo que no sirve, habiendo una relación entre las entradas y salidas.

Rojas 2005

58



EL SISTEMA ABIERTO

3. Reacción al ambiente:

- el animal reacciona a su entorno, adaptándose para sobrevivir, debe huir o si no atacar.
- La empresa reacciona también, cambiando sus materiales, consumidores, empleados y recursos financieros.
- Se puede alterar el producto, el proceso o la estructura.

Rojas 2005

59



EL SISTEMA ABIERTO

4. Provisión de las partes:

- partes de un organismo vivo pueden ser suplidas con materiales, como la sangre abastece al cuerpo. Los participantes de la empresa pueden ser reemplazados, no son de sus funciones sino también por datos de compras, producción, ventas o contabilidad y se les recompensa bajo la forma de salarios y beneficios.
- El dinero es muchas veces considerado la sangre de la empresa.

Rojas 2005

60



EL SISTEMA ABIERTO

5. Regeneración de partes:

- Las partes de un organismo pierden eficiencia, se enferman o mueren y deben ser regeneradas o relocalizadas para sobrevivir en el conjunto.
- Miembros de una empresa envejecen, se jubilan, se enferman, se desligan o mueren. Las máquinas se vuelven obsoletas.
- Tanto hombres como máquinas deben ser mantenidos o relocalizados, de ahí la función de personal y de mantenimiento.

Rojas 2005

61



EL SISTEMA ABIERTO

6. Organización de las funciones,

- Es la requiere un sistema de comunicaciones para el control y toma de decisiones.
- En el caso de los animales, que exigen cuidados en la adaptación.
- En la empresa, se necesita un sistema nervioso central, donde las funciones de producción, compras, comercialización, recompensas y mantenimiento deben ser coordinadas.
- En un ambiente de constante cambio, la previsión, el planeamiento, la investigación y el desarrollo son aspectos necesarios para que la administración pueda hacer ajustes.

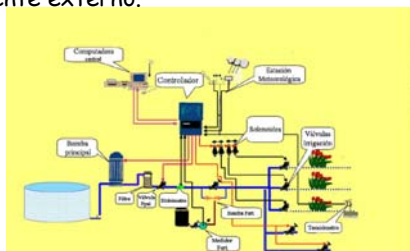
Rojas 2005

62



EL SISTEMA ABIERTO

- El sistema abierto es un conjunto de partes en interacción constituyendo un todo sinérgico, orientado hacia determinados propósitos y en permanente relación de interdependencia con el ambiente externo.



Rojas 2005

63



EL SISTEMA CERRADO

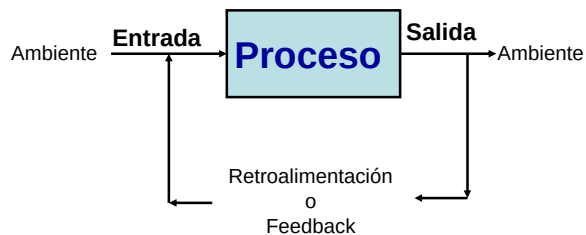
- Son los que no presentan intercambio con el ambiente que los rodea
- No reciben influencia del ambiente
- No reciben ningún recurso externo
- No producen nada que sea enviado hacia fuera
- Luego, en terminos estrictos no existen los sistemas cerrados
- Se les denomina así a sistemas completamente estructurados que producen un output invariable

Rojas 2005

64



Parámetros de un sistema

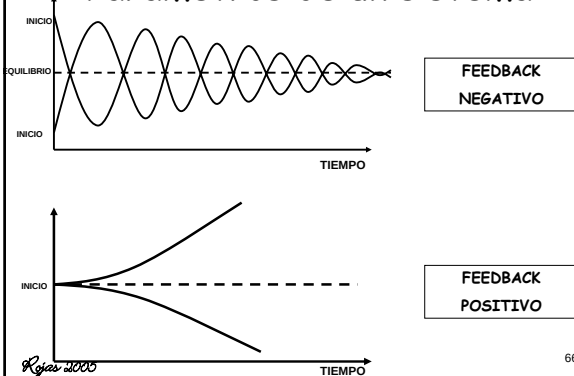


Rojas 2005

65



Parámetros de un sistema



Rojas 2005

66



CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ABIERTOS

Según Katz y Kahn, en su libro "Psicología Social de las Organizaciones" (1977), algunas características que pueden definir a los sistemas abiertos son:

- **a) Entradas:** Los sistemas abiertos importan algún tipo de energía del medio externo que lo rodea. Igualmente las organizaciones reciben suministros de, energía de otras instituciones en forma de dinero, recursos humanos, materiales, técnicos, etc.

Rojas 2005

67



CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ABIERTOS

• b) Procesamiento:

- Los sistemas abiertos procesan y transforman la energía disponible.
- Así la organización procesa materias primas y entrena gente para crear un producto o prestar un servicio.

• c) Las salidas:

- Los sistemas abiertos exportan hacia el medio que los rodea algún tipo de producto.
- La organización exporta bienes o servicios.

Rojas 2005

68



CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ABIERTOS

• d) Ciclos de eventos:

- El proceso de entrada, procesamiento y salida es de naturaleza cíclica, repetitiva.
- El producto exportado al medio ambiente proporciona la fuente de energía para que se repita el ciclo de actividades y se obtengan nuevos insumos, los cuales son procesados repitiéndose sucesivamente el ciclo.
- En una organización este ciclo de eventos se cumple en cada uno de sus departamentos.

Rojas 2005

69



CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ABIERTOS

- **e) Entropía negativa:**
 - Se entiende por entropía al proceso natural de desorganización, decadencia y muerte, hacia donde tienden todos los sistemas cerrados.
 - Todos los sistemas abiertos para desarrollarse y mantener un estado de equilibrio, deben eliminar el proceso de entropía y así contrarrestar la tendencia de los sistemas hacia la desorganización.
 - En las organizaciones, como sistemas sociales abiertos, observamos que ellos tratan de almacenar energía en forma de activos, especialmente dinero en efectivo, materias primas y otros recursos para ser utilizados en los momentos de crisis cuando la tendencia a la desorganización es más fuerte.

Rojas 2005

70



CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ABIERTOS

- **f) Entrada de información, feedback y proceso de codificación:**
 - Las entradas de los sistemas abiertos no están formadas solamente por energías sino también por la información sobre la actuación (feedback), lo cual sirve para corregir deficiencias y errores en el logro de los objetivos del sistema, así como también para regular la cantidad de energía que el sistema requiere para existir.

Rojas 2005

71



CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ABIERTOS

- **g) Estado estable y homeostasis:**
 - Cuando un sistema abierto sobrevive, por haber almacenado energía y haber vencido la entropía, mantiene cierta estabilidad en el intercambio de energía y desarrolla un estado de equilibrio.
 - Esto no significa que el sistema no cambie si el entorno obliga al cambio, sino que, a medida que se experimentan cambios en el entorno, el sistema cambiará produciéndose un proceso de adaptación y ajuste.
 - Este proceso es lo que se denomina homeostasis (equilibrio dinámico del sistema).

Rojas 2005

72



CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ABIERTOS

- h) **Équifinalidad:**
 - Un sistema abierto puede llegar al mismo punto final partiendo de diferentes condiciones iniciales.
 - Este principio es muy importante en la aplicación de la práctica organizacional, especialmente cuando se trata de logro de objetivos y de diseño de estructuras.

Rojas 2005

73



Viabilidad de los sistemas

- Sistema viable:
 - Aquel cuyas corrientes de salida generan una retroalimentación óptima
- Sistema no viable:
 - Aquel cuyas corrientes de salida generan una retroalimentación deficiente

Rojas 2005

74



La organización como sistema abierto

- Una organización es un sistema socio-técnico incluido en otro más amplio que es la sociedad con la que interactúa influyéndose mutuamente.
- También puede ser definida como un sistema social, integrado por individuos y grupos de trabajo que responden a una determinada estructura y dentro de un contexto al que controla parcialmente, desarrollan actividades aplicando recursos en pos de ciertos valores comunes.

Rojas 2005

75



La organización como sistema abierto

- Un organismo social se asemeja a un organismo individual en lo siguiente:
 - El crecimiento
 - El hecho de volverse más complejo a medida que crece
 - Al ser más complejo, sus partes exigen mayor interdependencia
 - En términos temporales, su vida es más extensa que la de sus unidades componenetas

Rojas 2005

76



La organización como sistema abierto

Subsistemas que forman la Empresa:

- a) Subsistema psicosocial:
 - está compuesto por individuos y grupos en interacción. Dicho subsistema está formado por la conducta individual y la motivación, las relaciones del status y del papel, dinámica de grupos y los sistemas de influencia.

Rojas 2005

77



La organización como sistema abierto

- b) Subsistema técnico:
 - Se refiere a los conocimientos necesarios para el desarrollo de tareas, incluyendo las técnicas usadas para la transformación de insumos en productos.

Rojas 2005

78



La organización como sistema abierto

- c) **Subsistema administrativo:**
 - Relaciona a la organización con su medio y establece los objetivos, desarrolla planes de integración, estrategia y operación, mediante el diseño de la estructura y el establecimiento de los procesos de control.

Rojas 2005

79



Modelos de organización

- Según Schein
 - La organización debe considerarse como un sistema abierto en constante interacción con el entorno
 - La organización debe concebirse como un sistema con objetivos o funciones múltiples
 - La organización debe verse como constituida por muchos subsistemas que están en interacción dinámica unos con otros

Rojas 2005

80



Modelos de organización

- Según Schein
 - Dado que los sistemas son mutuamente dependientes, los cambios ocurridos en uno de ellos probablemente afecten el comportamiento de los otros
 - La organización existe en un ambiente dinámico que comprende otros sistemas
 - Los múltiples nexos entre la organización y su ambiente hacen difícil la explicación clara de las fronteras de una organización

Rojas 2005

81



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn
 - A. La organización como sistema abierto presenta las siguientes características:
 1. Importación o entradas
 2. Transformación o procesamiento
 3. Exportación o salida
 4. Como ciclos de eventos se repiten

Rojas 2005

82



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn
 5. Entropía negativa
 6. Información como insumo o feedback
 7. Estado de equilibrio y homeostasis dinámica
 8. Diferenciación
 9. Equifinalidad
 10. Límites o fronteras

Rojas 2005

83



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn
 - B. La organización como una clase del sistema social
 - Las organizaciones constituyen una clase de sistema social
 - Poseen propiedades particulares, pero comparten otras propiedades en común con todos los sistemas abiertos
 - Entropía, homeostasis, diferenciación, equifinalidad

Rojas 2005

84



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn

- C. Características de primer orden

- Los sistemas sociales no tienen límites en su amplitud
 - Están vinculadas a un mundo concreto de seres humanos, recursos materiales de fábricas y de otros artefactos
 - El sistema social es independiente de cualquier parte física determinada
 - Es la estructuración de eventos o acontecimientos y no la estructuración de partes físicas

Rojas 2005

85



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn

- C. Características de primer orden

- Necesitan insumos de producción y de mantenimiento
 - Tienen naturaleza planeada, es decir creados por el hombre
 - Presentan mayor variabilidad que los sistemas biológicos
 - Las funciones, normas y valores constituyen los principales componentes del sistema social

Rojas 2005

86



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn

- C. Características de primer orden

- Representan el desarrollo más claro de un estándar de funciones interrelacionadas que insinúan actividades prescritas o estandarizadas
 - La organización utiliza sólo los conocimientos y habilidades de personas que le son importantes, el resto, se ignora (inclusión parcial)
 - En relación con el ambiente, el funcionamiento organizacional debe estudiarse con respecto a las transacciones desarrolladas con el entorno

Rojas 2005

87



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn
 - D. Cultura y clima organizacionales
 - La cultura del sistema refleja tanto las normas y valores del sistema formal como su reinterpretación en el sistema informal
 - Las organizaciones sociales poseen patrones distintivos de sentimientos y creencias colectivos, que se transmiten a los nuevos miembros del grupo

Rojas 2005

88



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn
 - E. Dinámica del sistema
 - Para mantenerse las organizaciones sociales recurren a múltiples mecanismos
 - Crean estructuras de recompensas a fin de vincular a sus miembros al sistema
 - Establecen normas y valores para justificar las actividades requeridas
 - Para sobrevivir la organización social debe asegurarse una provisión continua de materiales y personas

Rojas 2005

89



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn
 - F. Concepto de eficacia organizacional
 - Las organizaciones sobreviven si son capaces de mantener negentropía
 - El insumo de energía en una organización se invierte directamente y es objetivada como salida organizacional
 - La eficiencia se refiere a que cantidad de insumos sale de la organización como producto y cuanto es absorbido por el sistema

Rojas 2005

90



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn
 - F. Concepto de eficacia organizacional
 - La eficacia se relaciona con la medida en que todas las formas de rendimiento para la organización se maximizan.

Rojas 2005

91



Modelos de organización

- Según Katz y Kahn
 - G. La organización como un sistema de roles
 - Rol es un conjunto de actividades exigidas a un individuo que ocupa una determinada posición en una organización
 - La organización es una estructura de roles
 - Luego, una organización puede considerarse como constituida por roles o por un conjunto de actividades que se espera de los individuos

Rojas 2005

92



Modelos de organización

SEGÚN EL MODELO TAVISTOCK

- Una organización es un sistema abierto que tiene una tarea principal que realiza para sobrevivir.
- El sistema puede realizar su tarea principal únicamente mediante el intercambio de materiales con su medio ambiente.

Rojas 2005

93



Modelos de organización

SEGUN EL MODELO TAVISTOCK

- Este intercambio consiste en varios procesos:
 - La importación de recursos y materiales,
 - La conversión de ellos,
 - El consumo de algunos bienes para el mantenimiento del sistema y
 - La exportación de productos, servicios y desperdicios.
 - Mantenimiento del sistema y la exportación de productos, servicios y desperdicios.

Rojas 2005

94



Modelos de organización

SEGUN EL MODELO TAVISTOCK

- El punto de vista Tavistock está caracterizado por un enfoque sociotécnico, lo cual es una manera global e intersistémica de conceptualizar una organización.
- El hecho de que las empresas dependen del esfuerzo del ser humano significa que las fuerzas sociales estarán vigentes y que influirán en la producción de bienes y servicios.
- Por lo tanto, un enfoque solamente sobre la tecnología se considera como defectuoso e inapropiado.

Rojas 2005

95



Modelos de organización

SEGUN EL MODELO TAVISTOCK

- El método Tavistock toma en cuenta la importancia de una tecnología y estructura adecuadas para el trabajo de la organización,
- También examina las relaciones entre la tecnología y las cualidades humanas de los trabajadores.
- Estas relaciones varían y requieren de análisis constante.
- Así, el punto de vista Tavistock incluye tanto lo psicológico y lo social como lo tecnológico.⁹⁶

Rojas 2005

96



Modelos de organización

SEGUN EL MODELO TAVISTOCK

- Las actividades de un sistema abarcan todos estos procesos psicológicos, sociales y tecnológicos, ya sean relacionados con la elaboración de productos para exportación o con las necesidades emocionales de los empleados.
- Las actividades de una empresa incorporan todo lo que ella hace para poder cumplir con sus metas.
- Cumpliendo con sus metas, sus objetivos, es lo que le permite sobrevivir.

Rojas 2005

97



Modelos de organización

SEGUN EL MODELO TAVISTOCK

- Debido a la presencia de procesos subyacentes y ocultos, las actividades de la empresa son más amplias que meramente los procesos laborales.
- La relación entre las actividades y el trabajo de una empresa es íntima.
- Sin llevar a cabo las actividades idóneas para que haya cierto nivel de comodidad psicológica entre los empleados, el trabajo en sí resulta ser perjudicado.

Rojas 2005

98



Modelos de organización

SEGUN EL MODELO TAVISTOCK

- En cada momento, en cualquier grupo, hay dos niveles de actividades o fuerzas que están operando.
- Hay actividades que reflejan la irracionalidad del grupo, las cuales Bion (1985) llamó "el grupo de suposición básica."
- Hay también actividades del "grupo de trabajo," que es el nombre que él dió a aquel aspecto del grupo que queda dedicado a la tarea y que desarrolla una estructura que facilite la tarea.
- Las dos clases de actividades son simultáneas y ejercen efectos mutuos entre sí.

Rojas 2005

99



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- De todas las teorías presentadas hasta ahora esta es la menos criticada
- Hay que destacar que esta teoría es relativamente nueva
- Esta perspectiva parece estar de acuerdo con la preocupación estructural funcionalista típica de las ciencias sociales de los países capitalistas actuales
- Evitó tratar los temas ignorados por las teorías behaviorista y estructuralista

Rojas 2005

100



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- Implicaciones para la concepción moderna de administración
 - La naturaleza dinámica del ambiente está en conflicto con la tendencia estática de la organización
 - Un sistema organizacional rígido no podrá sobrevivir en la medida en que no consiga responder eficazmente a los cambios continuos y rápidos del entorno.
 - El sistema requiere información constante y depurada del entorno, en cuanto a calidad y cantidad de los insumos disponibles

Rojas 2005

101



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- La perspectiva de sistema cerrado ha llevado a la Teoría General de la Adm. a las siguientes **distorsiones**:
 - Da énfasis a los procedimientos y no a los programas
 - Es responsable de la insensibilidad de la administración tradicional
 - Insensibilidad hacia la necesidad de cambios y adaptación continua y urgente de las respuestas de la organización al entorno

Rojas 2005

102



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- Características básicas del análisis sistémico:
 - Punto de vista sistémico
 - La teoría moderna considera las cinco partes básicas estudiadas (input-output-proceso-feedback-ambiente o entorno)
 - Enfoque dinámico
 - Da énfasis a la interacción entre las partes que ocurre dentro de la estructura

Rojas 2005

103



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- Características básicas del análisis sistémico:
 - Multidimensional y multinivelada
 - La organización es considerada desde el punto de vista macro y microscópico
 - Es macro cuando se considera dentro de su ambiente
 - Es micro cuando analiza sus unidades internas
 - Esta teoría considera todos los niveles y reconoce todas sus partes como una totalidad

Rojas 2005

104



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- Características básicas del análisis sistémico:
 - Multimotivacional
 - Las organizaciones existen porque sus participantes esperan satisfacer sus objetivos a través de ellas (utilidades)
 - Probabilística
 - Esta teoría tiende a ser probabilística
 - Muchas variables son explicadas en términos hipotéticos y no con certeza

Rojas 2005

105



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- Características básicas del análisis sistémico:
 - Multidisciplinaria
 - Busca conceptos y técnicas de muchos campos de estudio
 - Representa una síntesis integradora de aspectos relevantes de todos los campos
 - Descriptiva
 - Describe las características de las organizaciones
 - Las teorías antiguas eran normativas, preocupadas de sugerir que hacer y como hacerlo,
 - Deja al individuo que decida objetivos y métodos

Rojas 2005

106



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- Características básicas del análisis sistémico:
 - Multivariable
 - La teoría moderna asume que un evento puede ser causado por numerosos factores interrelacionados e interdependientes
 - Contrasta con las teorías antiguas que presuponen causalidad simple (causa-efecto) y de factor único
 - Se reconoce la posibilidad que los factores causales sean afectados a su vez por fenómenos que ellos mismos causaron a través del feedback

Rojas 2005

107



Evaluación crítica de la Teoría de Sistemas

- Características básicas del análisis sistémico:
 - Adaptación
 - Si una organización quiere mantenerse como algo viable en su ambiente, debe adaptarse continuamente a los requisitos cambiantes de éste

La organización y su ambiente se perciben como interdependientes y en un continuo equilibrio dinámico

Rojas 2005

108