

RED NACIONAL UNIVERSITARIA



SYLLABUS

Facultad de Ciencias y Tecnología

Teoría General de Sistemas

SEPTIMO SEMESTRE

Gestión Académica I/2008



UDABOL
UNIVERSIDAD DE AQUINO BOLIVIA
Acreditada como PLENA mediante R.M. 288/01

VISIÓN DE LA UNIVERSIDAD

Ser la Universidad líder en calidad educativa.

MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD

Desarrollar la Educación Superior Universitaria con calidad y competitividad al servicio de la sociedad.

SYLLABUS

| | |
|----------------|----------------------------|
| Asignatura: | TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS |
| Código: | CMP-415 |
| Requisito: | CMP-328 |
| Carga Horaria: | 100 Horas |
| Créditos: | 5 |

I. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA.

- Realizar un estudio de las diferentes corrientes filosóficas sobre sistemas
- Aplicar la metodología Sistémica en el planteamiento y solución de problemas en el área de la Ingeniería de Sistemas.
- Sentar una base de conocimientos formales para la realización de una simulación de sistemas
- Interpretar algunos avances de la teoría del caos en los sistemas determinísticos
- Plantear la necesidad de visualizar la Teoría de Sistemas desde una perspectiva integral, holística con la finalidad de comprenderlo adecuadamente
- Establecer un abordaje pertinente de la situación existente en busca de soluciones y planteamientos adecuados a cada situación concreta.

II. PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA.

MODULO I LOS SISTEMAS Y LA TGS

TEMA I. INTRODUCCION A LA TEORIA DE SISTEMAS

- 1.1. Conceptos básicos , revisión de conceptos fundamentales
- 1.2. Enfoque de Sistemas
- 1.3. Necesidades de una teoría de sistemas
- 1.4. Objetivos
- 1.5. Limitaciones
- 1.6. Isomorfismo matemático
- 1.7. Teoría analógica o modelo de isomorfismo sistémico
- 1.8. Espectro de teoría de sistemas

TEMA II. APORTES A LA TGS

- 2.1. Pioneros e investigadores de la TGS
- 2.2. Tendencias que buscan la aplicación práctica de la TGS
- 2.3. Ejemplos de similitudes

MÓDULO II CLASIFICACION, PROPIEDADES Y PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS

TEMA III. INTRODUCCION A LOS SISTEMAS

- 3.1. El termino sistema
- 3.2. Concepto de sistemas
- 3.3. Subsistema y suprasistema
- 3.4. Consideraciones importantes del concepto de sistemas

TEMA IV. IMPLICACION DEL ESTUDIO DE SISTEMAS

- 4.1. Etapas del estudio de los sistemas
- 4.2. Conglomerado versus sistemas

MÓDULO III ENTROPÍA - NEGUENTROPIA Y DINAMICA DE SISTEMAS

TEMA V CLASIFICACION DE SISTEMAS

- 5.1. Concepto de Entropía y negueentropía
- 5.2. Entropía en la estructura de un sistema.
- 5.3. Propagación y etapas de la crisis

TEMA VI. DINAMICA DE SISTEMAS

- 6.1. Sistemas abiertos y cerrados
- 6.2. Tomando en cuenta su complejidad
- 6.3. Clasificación

III. BIBLIOGRAFIA

- OSCAR JOHANSEN, Introducción a la Teoría General de Sistemas.
- LUDWIG VON BERTALANFFY, Teoría General de Sistemas, fundamentos.
- Victor Gerez, El enfoque de Sistemas.
- NIKLAS LUHMANN, Introducción a la Teoría General de Sistemas.
- El pensamiento Sistémico "Arturo Fuentes"
- BORGE LANGEFORS, Teoría de los sistemas de Información.
- PRESSMMAN ROGER, Ingeniería de Software, 1998.

IV. CONTROL DE EVALUACIONES

1° evaluación parcial

Fecha:

Nota:

2° evaluación parcial

Fecha:

Nota:

Examen final

Fecha:

Nota:

APUNTES



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

WORK PAPER TEMA # 1

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

| | |
|---|---|
| Nro. DE PROCEDIMIENTO: AC-PRO | Nro. DE HOJAS: 9 |
| ELABORÓ: Lic. Sugar Carlos Flores Condori | CÓDIGO: |
| TÍTULO WORK PAPER: Teoria General de Sistemas | |
| DPTO: Facultad de Ciencia y Tecnología | |
| DESTINADO A: | |
| DOCENTES ___ | ALUMNOS _X_ ADMINISTRATIVOS ___ OTROS ___ |
| OBSERVACIONES: | |
| FECHA DE DIFUSIÓN: Febrero de 2008 | |
| FECHA DE ENTREGA: Febrero de 2008 | |

INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Objetivo:

Mostrar la importancia, características, objetivos y limitaciones de la TGS

LA CIENCIA CLASICA

El principio analítico, enunciado por Galileo y Descartes, básico en la ciencia clásica, depende de dos condiciones para su éxito:

1. Que no existan interacciones entre sus partes o elementos (o que sean tan débiles que puedan despreciarse)
2. actividad, las relaciones que describen el comportamiento de las partes sean lineales. Por ejemplo, la atracción entre dos cuerpos celestes a la que se refiere la mecánica clásica.

EL SURGIMIENTO

- La filosofía → Contextualismo
- Los sistemas biológicos de Bertalanffy
- La cibernética
- La Teoría de la Información
- El Análisis de Sistemas
- La investigación de Operaciones
- La Teoría de Juegos
- Y otros.

El concepto de sistema arranca del problema de las partes y el todo, ya discutido en la antigüedad por Hesíodo (siglo VIII a.C.) y Platón (siglo IV a.C.) Sin embargo, el estudio de los sistemas como tales no preocupa hasta la segunda guerra mundial, cuando se pone de relieve el interés del trabajo interdisciplinar y la existencia de analogías (isomorfismos) en el funcionamiento de sistemas biológicos y automáticos. Este estudio tomaría carta de naturaleza cuando, en los años cincuenta, L. von Bertalanffy propone su Teoría General de Sistemas.

En el contextualismo se concibe el mundo como un complejo ilimitado de cambio y novedad. Dentro de este flujo continuo, seleccionamos ciertos contextos los cuales sirven como totalidades o patrones que organizan, dan sentido. Por tanto, un contexto organizado crea un "tema" que tiene textura, cualidad, detalle.

Para diseñar, comprender y mejorar los sistemas de información, el analista de sistemas debe tener un conocimiento no solo de ingeniería sino de sistemas sociales, biológicos, administrativos.

Todas las anteriores disciplinas difieren en sus postulados básicos, en las técnicas matemáticas y en sus objetivos. Sin embargo, de una manera u otra, concuerdan por su interés en "sistemas", "totalidades", u "organizaciones"; y en conjunto, sostienen un nuevo enfoque. Los términos de sistemas generales hacen más fácil reconocer similitudes que existen en sistema de diferentes tipos y niveles. Las divergencias se basan más en características específicas relativas a problemas limitados que a diferencias intrínsecas.

La aparición de la TGS se produjo por etapas: hubo primero un número de anticipaciones hechas por los filósofos y psicólogos; luego surgieron los postulados completos de Bertalanffy que establecieron la TGS como un movimiento en la biología y la física. Posteriormente a Bertalanffy, se han producido distintos enfoques de la formalización de la TGS.

Uno de los postulantes para que surgiera la TGS señala:

La física clásica es inadecuada para explicar los fenómenos biológicos, psicológicos y sociales.

| |
|--|
| Para diseñar, comprender y mejorar los sistemas de información, el analista de sistemas debe tener un conocimiento no solo de ingeniería, sino de sistemas sociales, biológicos y administrativos. |
|--|

Los términos de sistemas generales hacen mas fácil reconocer similitudes que existen en sistemas de diferentes tipos y niveles. Las divergencias se basan mas en características específicas relativas a problemas limitados que a diferencias intrínsecas.

La aparición de la TGS se produjo por etapas:

- Lo hecho por filósofos y psicólogos
- Postulados de Bertalanffy

Ej: Un postulado → “La física clásica es inadecuada para explicar los fenómenos biológicos, psicológicos y sociales”

NECESIDADES DE UNA TEORIA DE SISTEMAS

1. Obtención útil en relación al estudio de sistemas.

Establecer una metodología que se concentre en la atención de la perspectiva global (objetivos, medio ambiente, recursos) y la interrelación de las partes. A medida que los sistemas son más complejos, requieren para la explicación de su conducta tomar en cuenta su medio, su entorno.

2. Proveer una capacitación única a cualquier especialista.

Para que el especialista comprenda mejor otros puntos de vista, no es preciso que sea un experto en todo, sino poseer un conocimiento general de los principios de sistemas.

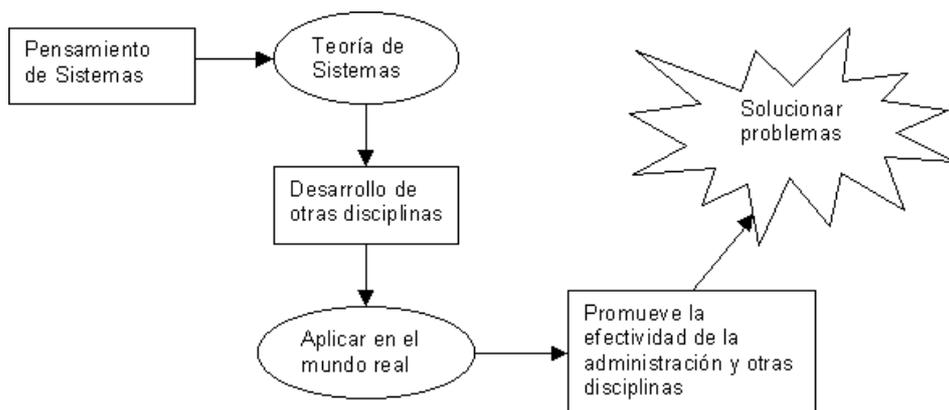
3. Examinar las distintas disciplinas científicas.

Mediante métodos generales y formales por lo menos para el enunciado del problema. Algunos enunciados estarán respaldados con analogías, similitudes o isomorfismos con otras teorías en las que ya se han concebido soluciones precisas y técnicas de solución para los problemas específicos.

Hacer posible la transferencia de modelos conceptuales simplificados de un campo a otro.

4. Poca comunicación entre las disciplinas.

La densidad de conocimientos actualmente disponibles es de tal naturaleza que ha conducido a la superespecialización. La consecuencia socio-cultural ha sido un “mosaico de micro disciplinas” prácticamente aisladas, en las que la inicialización en una terminología técnica específica es cada vez mas compleja.



Conceptos

Según Bertalanffy:

“La T.G.S. es una teoría que se propone estudiar los modelos, principios y leyes que pueden asignarse a los sistemas generalizados o a sus subsistemas; independientemente de su carácter particular, así como de la naturaleza de los elementos componentes y de las relaciones o fuerzas que los ligan”.

Según Littlejohn:

“La T.G.S. es un modelo generalizado que afecta el procesos interrelacionado y orientado hacia la naturaleza de las cosas. Representa un movimiento hacia la perspectiva general, un intento para integrar conocimiento basado en el concepto de sistemas y a través del principio del isomorfismo”.

Según Boulding

“La T.G.S. es el esqueleto de la ciencia, en el sentido de que esta teoría busca un marco de referencia a una estructura de sistemas sobre el cual colgar la carne y la sangre de las disciplinas particulares en el ordenado y coherente cuerpo de conocimientos”.

Según Berleglio

“La T.G.S. es, ya en la actualidad una poderosa herramienta que permite la explicación de los fenómenos que se suceden en la realidad y también hace posible la predicción de la conducta futura de esa realidad”.

es decir

La Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias.

Características

- Búsqueda de los objetivos de los sistemas.
La TGS es una ciencia general de las totalidades de los componentes, así como de sus interrelaciones. Por ejemplo, obtenemos una comprensión mas profunda de cómo un organismo biológico realiza una acción si comprendemos como los componentes del acto están integrados por su sistema nervioso.
- Utiliza simultáneamente los puntos de vista de diversas disciplinas. La TGS ha recibido un aporte de la matemática, física, biología, ingeniería, lingüística y tiene en la computadora una valiosa herramienta.
- Según Bertalanffy, existen modelos, principios y leyes que se pueden aplicar a los sistemas generalizados, independientemente de su tipo, de la naturaleza de sus elementos constituyentes y de las relaciones entre dichos elementos.
- La TGS constituye en un sentido amplio, una ciencia básica cuyas aplicaciones son las teorías formales. Tales como la investigación de operaciones, la teoría de la información, la cibernética.
- No se busca establecer una teoría general de prácticamente cualquier cosa, única y total, que reemplace todas las teorías especiales de cada disciplina en particular.
- Jerarquiza los problemas. Para la solución de un problema, propone pensar en términos de sistemas.

Objetivos

- Investigar las similitudes, analogías e isomorfismos de conceptos, leyes y modelos en varios campos y promover transferencias útiles de un campo a otro.

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

- Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
- Donde hace falta, estimular el desarrollo de modelo teórico.
- Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos
- Minimizar esfuerzos.
- Promover la unidad de la ciencia.
- Promover una formalización (matemática) de estas leyes.

Sobre estas bases se constituyó en 1954 la Society for General Systems Research, cuyos objetivos fueron los siguientes:

- a. Investigar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos y facilitar las transferencias entre aquellos.
- b. Promoción y desarrollo de modelos teóricos en campos que carecen de ellos.
- c. Reducir la duplicación de los esfuerzos teóricos
- d. Promover la unidad de la ciencia a través de principios conceptuales y metodológicos unificadores

Limitaciones

Existe el peligro de que una mentalidad interdisciplinaria sin preferencias de tema, tienda hacia una superficialidad de conocimientos.

Los teóricos de sistema suponen la existencia de conjuntos de sistemas entrelazados que presentan límites claramente definidos, tienen propósitos y elementos interrelacionados que generalmente son cooperativos.

Cuando los hombres de sistemas realizan un trabajo técnico rutinario para las empresas o industrias o para el gobierno, se ven forzados a trabajar con referencia en metas provistas por sus patrocinadores; en tales condiciones su trabajo tiende a ser más técnico, más limitado.

El resultado de la aplicación del enfoque de sistemas no es necesariamente una solución mágica.

- Superficialidad de conocimientos.
- Conjuntos de elementos entrelazados que presentan límites definidos.
- El trabajo (técnicos) es de por sí limitado.
- El resultado de la aplicación del enfoque de sistemas no es necesariamente una solución mágica.

Similitud y Analogía de Sistemas

Similitud: "Dos sistemas son similares si las variables de identificación de un sistema son de la misma naturaleza física que aquellas correspondiente al otro sistema".

Analogía: "Dos sistemas son análogos si las variables son de distinta naturaleza física".

La teoría de la similitud permitió que los métodos desarrollados en una disciplina particular pudiesen ser aplicados en otra disciplina cuyas metodologías fuesen menos avanzadas.

La relación de similitud al ser reflexiva, simétrica y transitiva es un relación de equivalencia que partición todos los sistemas de un disciplina particular en clases de equivalencia.

Cada clase de equivalencia puede ser representada por un sistema en particular, que se denomina un representante de clase; de este modo, todos los resultados que se obtengan al estudiar al representante pueden ser aplicados, utilizando las reglas de la teoría de la similitud, a cualquier otro sistema que pertenezca a la misma clase de equivalencia.

Isomorfismo matemático.

Uno de los métodos mas simples que ha usado la TGS para la identificación de propiedades comunes a varios sistemas es el de isomorfismo matemático. La similitud en las formas de las ecuaciones algebraicas o diferenciales es un tipo de isomorfismo matemático que cuando se generaliza para incluir expresiones no representables mediante ecuaciones, hace que el concepto de sistema general adquiera su real dimensión.

| | |
|--|---|
| Magnético | Eléctrico |
| Ley de Rowland $\phi = F / R$ ϕ = flujo en mawelle F = Gilberts R = Reductancia | Ley de Ohm $I = E / P$ I = Flujo real en amperes E = Voltios P = Ohms |
| Mecánico | Eléctrico |
| Velocidad $V = s / t$ V = velocidad s = distancia t = tiempo | Flujo real $I = Q / t$ I = Flujo real Q = coulumbs t = tiempo |

Contenido semantico: “Isomorfismo abarca fenómenos y comportamientos que guardan propiedades parecidas o que responden de manera similar a estímulos y condiciones externas”

La tesis del isomorfismo, se basa en la hipótesis de que existen procesos y estructuras que pueden emplearse en todas las disciplinas y utilizarse en sistemas de todo tipo.

Requisitos para la existencia de isomorfismos, estos son:

- Leyes y esquemas de estructuras idénticas y aplicables en campos intrínsecamente diferentes. Por ejemplo la ley de la gravedad.
- Eliminar las similitudes carentes de significado.
- Lo que puede ser factible en un área, puede ser difícil de manipular en la otra.
- Si dos sistemas son isomorfos y la entrada y la salida son idénticas, entonces el sistema es modelo del otro.
- Se emplean los isomorfismos entre dos sistemas de dos maneras:
 - a. Descubiertas ciertas propiedades de un sistema, podemos trasladarlas como propiedades otro sistema isomorfo con él.
 - b. Siempre que sea más cómodo, podemos reemplazar un sistema por otro isomorfo con él.

Perspectivas

“Se esta desarrollando un examen y documentación complejos de las herramientas metódicas y principios comunes a todos los campos adecuados en que se ensaya el estudio teórico de sistemas generales. Esto servirá de base para el desarrollo más profundo de la metodología den la Teoría General de Sistemas.”

R. Orchard

Teoría analógica o modelo de isomorfismo sistémico

Este modelo busca integrar las relaciones entre fenómenos de las distintas ciencias. La detección de estos fenómenos permite el armado de modelos de aplicación para distintas áreas de las ciencias.

Esto, que se repite en forma permanente, exige un análisis iterativo que responde a la idea de modularidad que la teoría de los sistemas desarrolla en sus contenidos.

Se pretende por comparaciones sucesivas, una aproximación metodológica, a la vez que facilitar la identificación de los elementos equivalentes o comunes, y permitir una correspondencia biunívoca entre las distintas ciencias.

Como evidencia de que existen propiedades generales entre distintos sistemas, se identifican y extraen sus similitudes estructurales.

Estos elementos son la esencia de la aplicación del modelo de isomorfismo, es decir, la correspondencia entre principios que rigen el comportamiento de objetos que, si bien intrínsecamente son diferentes, en algunos aspectos registran efectos que pueden necesitar un mismo procedimiento.

Espectro de Teoría de Sistemas.

Estos se clasifican en:

a. Teoría de Sistemas Específicos.

Esta categoría consta de teorías específicas de sistemas informáticos, mecánicos, químicos, etc. Tratan de rasgos particulares de interés dentro de los límites de la disciplina en cuestión.

b. Teoría de Sistemas Generalizados.

Pueden ocurrir que varias teorías del tipo I que provengan de distintos campos tengan contenidos que se solapen en ciertos aspectos. Aplicable a muchos sistemas en varias disciplinas.

c. Teoría de Sistemas Generales Propiedades:

- Ser aplicable a todos los sistemas.

- Reflejar unos rasgos sistémicos y fundamentales comunes a todos los sistemas.

d. Teoría Integral de Sistemas Generales.

- Se refiere al nivel más alto de generalización. Aquí se encuentra la Teoría Matemática de sistemas abstractos. Se establecen pautas.

“¿Qué es un Sistema?”

L. von Bertalanffy (1968):

"Un sistema es un conjunto de unidades en interrelación."

Ferdinand de Saussure (1931):

"Sistema es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad."

Mario Bunge (1979):

Sistema Σ es una terna ordenada $[C(\Sigma), E(\Sigma), S(\Sigma)]$ en la que:

- $C(\Sigma)$ (composición de Σ) representa el conjunto de partes de Σ .
- $E(\Sigma)$ (entorno o medio ambiente de Σ es el conjunto de aquellos elementos que, sin pertenecer a $C(\Sigma)$, actúan sobre sus componentes o están sometidos a su influencia.
- $S(\Sigma)$ (estructura de Σ) es el conjunto de relaciones y vínculos de los elementos de $C(\Sigma)$ entre sí o bien con los miembros del entorno $E(\Sigma)$.

IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms:

"Sistema es un todo integrado, aunque compuesto de estructuras diversas, interactuantes y especializadas. Cualquier sistema tiene un número de objetivos, y los pesos asignados a cada uno de ellos puede variar ampliamente de un sistema a otro. Un sistema ejecuta una función imposible de realizar por una cualquiera de las partes individuales. La complejidad de la combinación está implícita."

Estándar X3.12-1970 (ANSI), Estándar 2382/IV, VI (ISO) Vocabulary for Information Processing:

"Sistema es una colección organizada de hombres, máquinas y métodos necesaria para cumplir un objetivo específico."

Resumiendo, de las definiciones se pueden extraer unos aspectos fundamentales del concepto Sistema:

- La existencia de elementos diversos e interconectados.
- El carácter de unidad global del conjunto.
- La existencia de objetivos asociados al mismo.

La integración del conjunto en un entorno.

CUESTIONARIO:

1. Como se dio el surgimiento de la TGS

2. Enfoque a su carrera el porque de una necesidad de una teoría de sistemas.

3. Que concepto de TGS es el que mas se adecua a su campo.

4. Cuales son las características de una TGS.

5. Cuales son los objetivos de una TGS.

6. Cuales son las limitaciones de una TGS.

7. Que es isomorfismo matemático (enfocado a la TGS).

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

| |
|---------------------|
| WORK PAPER TEMA # 2 |
|---------------------|

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

| | |
|--|------------------|
| Nro. DE PROCEDIMIENTO: AC-PRO | Nro. DE HOJAS: 4 |
| ELABORÓ: Lic. Sugar Carlos Flores Condori | CÓDIGO: |
| TÍTULO WORK PAPER: Aportes de la Teoría de Sistemas | |
| DPTO: Facultad de ciencia y Tecnología | |
| DESTINADO A: | |
| DOCENTES ___ ALUMNOS _X_ ADMINISTRATIVOS ___ OTROS ___ | |
| OBSERVACIONES: | |
| FECHA DE DIFUSIÓN: Febrero de 2008 | |
| FECHA DE ENTREGA: Febrero de 2008 | |

APORTES A LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS

Objetivos.

Mostrar los aportes de la TGS por una parte en cuanto a sus autores, características y contribución y por otra en cuanto a las tendencias que buscan la aplicación práctica de la TGS.

1. PIONEROS E INVESTIGADORES DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS.

Cada uno de los siguientes autores, en su campo particular ha investigado y aportado en cuanto al desarrollo de esta teoría. Lo cual no es un inconveniente o el resultado de una confusión sino producto de sano desarrollo en un campo nuevo que se expande e indica presumiblemente aspectos necesarios y complementarios de la teoría general de sistemas.

Von Bertalanffy

Bertalanffy (1) establece por primera vez el pensamiento de sistemas como un movimiento científico importante, a través de sus formulaciones relacionadas con el concepto de sistema abierto.

El biólogo Bertalanffy sostenía que “el problema fundamental de la biología moderna es el descubrimiento de leyes de sistemas biológicos donde hay subordinación de las partes y de los procesos componentes...”.

Posteriormente, (2) Bertalanffy intenta desarrollar un conjunto de conceptos teóricos basados en una matemática simplificada de sistemas basados asimismo en la presunción de su aplicabilidad de varias esferas de la experiencia, sosteniendo que las mismas pueden culminar en una unificación de las ciencias. La creencia en isomorfismos es central en su pensamiento.

Para enfrentar los problemas metodológicos de la TGS, señala que habría que distinguir tres aspectos que aunque no pueden ser separados en contenido tienen, diferente intención:

- Propugna la creación de una ciencia de sistemas.
- El desarrollo de una tecnología de sistemas.
- La orientación filosófica de sistemas como una forma de concebir el mundo.

Bertalanffy concluye afirmando que la TGS es producto de la correspondencia formas de los principios generales observados en diversos campos. En 1954 forma con algunos de sus discípulos de la sociedad de Investigación General de sistemas.

Mesarovic

Su enfoque (3) responde a las características de una teoría axiomática muy abstracta. Clasifica las variables de los sistemas generales en entradas y salidas; las maneras de especificar el comportamiento de dichos sistemas son dos:

La especificación entrada – salida (o terminal causal) y de la especificación de búsqueda de metas (de toma de decisiones). Dos de las principales características del enfoque de Mesarovic son el fuerte énfasis dado a la elaboración de la teoría de sistemas generales jerárquicos y la aplicabilidad del enfoque a problemas metamatemáticos.

Klir

A diferencia de Mesarovic, el enfoque de Klir es un enfoque de carácter inductivo. Hizo un estudio de carácter crítico del uso del concepto de sistemas de numerosos campos al recopilar los rasgos fundamentales que no se pierden durante el proceso de generalización.

Restringiéndose a los rasgos identificados, llega a cinco definiciones básicas de sistema. Cualquier definición de un sistema se deduce de una combinación de las definiciones básicas. Todos los problemas del sistema – tipo que usan la misma definición de sistemas y requieren varios rasgos secundarios del sistema ser determinado crean una clase de equivalencia.

Para Klir, la TGS, como nuevo paradigma científico, debe cumplir los siguientes requisitos:

- a. ser aplicado a todos los sistemas o al menos a todos los sistemas limitados.
- b. Reflejar los rasgos fundamentales de los sistemas, tales como comportamiento, organización, estructura, etc.

Boulding

Señala que la necesidad de una TGS se ve acentuada por la actual situación de las ciencias. El conocimiento crece a través de la recopilación de información, es decir, de la obtención de mensajes capaces de reorganizar el conocimiento del receptor. Por lo tanto el crecimiento del conocimiento, en general, depende directamente de este flujo de comunicaciones entre científicos.

Sin embargo, “la especialización ha superado el intercambio de la especialización...”. Así, el físico solo habla de física, el economista de economía, etc.

Plantea los siguientes objetivos para la TGS (5):

- a. Señalar las similitudes en las construcciones teóricas de diferentes disciplinas. Búsqueda y reconocimiento de isomorfismo.
- b. Desarrollar un marco de referencia de teoría general que permita que un especialista pueda alcanzar a captar y comprender la comunicación relevante de otro especialista.
- c. Desarrollar un espectro de teorías (un sistema de sistemas), señalando a los teóricos donde están los vacíos en los modelos teóricos de sus respectivas disciplinas.

Boulding propone un “orden jerárquico” en los sistemas tanto en estructura (orden de partes) como en función (orden de partes). La búsqueda de referentes empíricos para abstraer un orden y leyes formales puede partir de uno u otro de los puntos iniciales, el origen teórico y el empírico.

Ashby

Enfatiza (4) en la restricción de la interrelación de sistemas. Ashby sostiene que si el enfoque clásico no proporciona información sobre la interacción de las variables, evadiendo sus dificultades, la TGS no puede irse al otro extremo en el que las interacciones son totales; pues cada decisión que se toma dentro de un subsistema puede tener ramificaciones casi infinitas.

Bucley

Bucley adopta (5) la teoría de la información, como un método teórico de los sistemas sociológicos. Sugiere cinco puntos que harían el enfoque moderno de sistemas especialmente atractivo para la sociología:

- a. Un vocabulario común que unifique las diversas disciplinas “conductuales”.
- b. Una técnica para tratar organizaciones muy complejas.
- c. Un enfoque sintético cuando no es posible el análisis fragmentario debido a las intrincadas interrelaciones de partes que no pueden tratarse fuera del contexto total.
- d. Ve a los sistemas en términos de redes de información y comunicación.
- e. El estudio de relaciones antes que entidades.

2. TENDENCIAS QUE BUSCAN LA APLICACIÓN PRACTICA DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS.

a. La cibernética.

Esta nueva ciencia, desarrollada por Norbert Wiener se basa en el principio de retroalimentación (o causalidad circular) y de homeostasis; explica los mecanismos de comunicación y control de máquinas y los seres vivos que ayudan a comprender los comportamientos generados por esos sistemas que se caracterizan por sus propósitos, motivados por la búsqueda de algún objetivo, con capacidades de auto - organización y de un auto – control.

b. La Teoría de la Información.

Esta introduce el concepto de información como una capacidad mensurable mediante su expresión isomórfica con la entropía negativa en Física. Los matemáticos que han desarrollado esta teoría han llegado a la conclusión que la fórmula de la información es exactamente igual a la fórmula de la entropía solo con el signo cambiado.

c. La Teoría de los Juegos.

Desarrollada por Von Neuman trata de analizar, mediante un marco de referencia matemático, la competencia que se produce entre dos o más sistemas relacionales antagonistas, los que buscan maximizar sus ganancias y minimizar sus pérdidas (es decir, buscar alcanzar o “jugar” la estrategia óptima).

A través de esta técnica se puede estudiar el comportamiento de partes en conflicto, sean ellas individuos o naciones. La flexibilidad de los supuestos dependerá del avance realizado no solo en este campo, sino en campos afines, como son la conducta o dinámica de grupos y en general la o las teorías que tratan de explicar y resolver los conflictos.

d. teoría de la Decisión.

Busca la selección racional de alternativas dentro de las empresas o sistemas sociales. Se basa en el examen de un gran número de situaciones y sus posibles con secuencias, determinando así (por procedimientos estadísticos) una decisión que optimice el resultado.

e. la Ingeniería de Sistemas.

Se refiere a la planeación, diseño, evaluación y construcción científica de sistemas hombre – máquina. El interés teórico de este campo se encuentra en el hecho de que las entidades cuyos componentes son heterogéneos (hombres, máquinas, edificios, dinero y otros objetos, flujos de materia prima, etc.) pueden ser analizados como sistemas o se los puede aplicar el análisis de sistemas.

La Ingeniería de Sistemas según may es una parte de la técnica creativa organizada (Investigación – ingeniería de Sistemas – Desarrollo – Manufactura y Operación) que se ha desarrollado como una forma de estudiar los sistemas complejos que tienen un creciente número de interacciones entre sus miembros.

EJEMPLOS DE SIMILITUDES

Los estadísticos han definido algunas funciones matemáticas que representan un modelo del desarrollo y conducta de las enfermedades contagiosas (Gráficamente, estas funciones tienen la forma de S alargada). En los comienzos de la epidemia el número de contagios es relativamente bajo. Al cabo de un tiempo, la tasa de crecimiento aumenta considerablemente al extenderse los contagios debido a la interacción de la población. Sin embargo, llega un punto en que su crecimiento disminuye, hasta llegar, prácticamente a hacerse asintótica, es decir, en que cesa el crecimiento (la tasa se hace cero) y la curva se transforma en una recta horizontal al eje de las X (cuanto la mayoría o la totalidad de la población esta o ya sufrió el contagio).

Cuando Mendeleev publicó en 1869 su tabla Periódica de elementos, dejó espacios en su tabla considerando que serían ocupados por elementos aún no descubiertos. Predijo sus propiedades en virtud de la naturaleza de elementos situados de una manera similar en grupos y series. Quince años después el descubrimiento de tres nuevos elementos fue una confirmación de su ley.

El concepto de información desarrollado por Shannon, ha tenido valiosas aplicaciones fuera de su campo original, la Ingeniería eléctrica: se le aplica especialmente en las ciencias sociales (en el estudio de organizaciones como redes de comunicaciones y centro de decisiones); en las ciencias biológicas (en el estudio del comportamiento del sistema nervioso, del cerebro, las neuronas, etc.).

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

WORK PAPER TEMA # 3

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

| | |
|--|-------------------|
| Nro. DE PROCEDIMIENTO: AC-PRO | Nro. DE HOJAS: 50 |
| ELABORÓ: Lic. Sugar Carlos Flores Condori | CÓDIGO: |
| TÍTULO WORK PAPER: Introducción a los Sistemas | |
| DPTO: Facultad de ciencia y Tecnología | |
| DESTINADO A: | |
| DOCENTES ___ ALUMNOS _X_ ADMINISTRATIVOS ___ OTROS ___ | |
| OBSERVACIONES: | |
| FECHA DE DIFUSIÓN: Febrero de 2008 | |
| FECHA DE ENTREGA: Febrero de 2008 | |

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS.

Objetivo.

Realizar el estudio teórico de los sistemas a partir de los conceptos inherentes a estos a nivel aplicativo.

1. El término sistema.

Implicitamente el término "sistema" fue conocido por Aristóteles con su famoso enunciado "El todo es más que la suma de sus partes" y a lo largo de la historia el movimiento de los sistemas tuvo contribuciones importantes hasta concebir toda una teoría de sistemas (1951). Hoy en día el término de sistema es utilizado con mucha frecuencia en diferentes ámbitos tanto técnicos, económicos, políticos o sociales.

Sin embargo, debido a esta generalidad y múltiple aplicación este concepto abstracto es usado indiscriminadamente sin considerar la base objetiva para su determinación, ni sus principios y propiedades que lo gobiernan.

En ámbitos técnicos, en especial de informática, el término sistema es visto con frecuencia; así por ejemplo se habla de sistemas de computación, sistemas de información, sistemas expertos o se hace referencia a objetos que por su naturaleza son sistemas, como: computador, archivo, programa, lenguaje, etc. Es decir, es un espectro amplio para su estudio, que de requerir mayor precisión se hace necesario una clasificación tomando en cuenta ciertos criterios.

Sistemas en apariencia diferentes como el sistema solar y un computador poseen (mientras sean sistemas) las mismas propiedades generales, lo cual hace interesante a una teoría de sistemas.

El estudio teórico de los sistemas nos permitirá conocer su estructura interna y externa, principios y propiedades, su funcionamiento, organización, descripción, factores de supervivencia, crisis del sistema y otros aspectos relevantes.

El enfoque sistémico o de sistemas aplicado a una situación problemática objetiva y real sirve de marco general para su resolución utilizando los resultados del estudio teórico de sistemas.

Existen varios enfoques sistémicos, entre los cuales se menciona el enfoque de Checkland, de Ackoff y el de Klir. Estos teóricos de sistemas, con sus estudios buscan dar una solución a la mencionada realidad problemática.

2. Concepto de sistemas

Una primera aproximación a la comprensión de lo que significa un sistema es el esquema de una "caja negra". Donde se identifican claramente las entradas, el proceso y las salidas.

Consideraciones importantes del concepto de Sistemas.

Los elementos pueden ser materiales (planetas, periféricos de un computador, el techo de una casa, las extremidades superiores del cuerpo humano) o conceptuales (los números, bits, palabras).

Los elementos poseen atributos o propiedades que afectan el funcionamiento del sistema. Así por ejemplo en un computador, la propiedad de volatilidad de la memoria principal, permite modificar su contenido cuantas veces sea necesario.

La base objetiva para la formación o determinación de un sistema es por lo general la situación problemática, es decir, la situación objetiva y real que no es posible resolver con el conjunto de objetos si estos no se organizan adecuadamente en un cierto lugar y momento.

Un objetivo es un resultado que se desea. Los objetivos pueden definirse como lo que al lograrse, elimina la situación problemática. Los sistemas son diseñados para alcanzar un objetivo. El objetivo de un computador es el procesamiento automático de la información. Las relaciones entre las partes del sistema y dependen de su objetivo.

Los objetivos de algunos sistemas no son fáciles de determinar. Churchman propone la siguiente precisión: Sacrificaría el sistema, a sabiendas, otras metas para alcanzar el objetivo formulado?

No se puede afirmar con exactitud hasta que punto se están cumpliendo los objetivos del sistema, si no se dispone de alguna medida objetiva del desempeño del sistema.

Las funciones del sistema, que representan el modo generalizado en que se manifiesta el sistema para lograr sus objetivos. Se responde a la pregunta: como debe organizarse el sistema para alcanzar sus objetivos?.

La estructura del sistema se refiere al conjunto ordenado de relaciones entre los componentes del mismo, necesarios para asegurar las funciones que conduzcan al logro de los objetivos.

Para responder a la interrogante: Cuando un objeto pertenece al sistema y cuando al medio ambiente o cuando es parte simultanea del medio ambiente y del sistema, debemos comprender los conceptos de Suprasistema y Subsistema:

Un sistema a su vez puede ser elemento perteneciente a otro sistema mayor denominado Suprasistema. Una red de computadoras es el suprasistema del sistema computador.

Para el suprasistema se define:

- El papel que juega el sistema en estudio.
- Otros sistemas del mismo nivel a considerarse.
- Como se relacionan los sistemas.
- El papel que juega el suprasistema dentro de un supra – suprasistema y como se relacionan con otros suprasistemas.

El siguiente diagrama de bloques muestra la relación entre la entrada, proceso y salida de un computador.

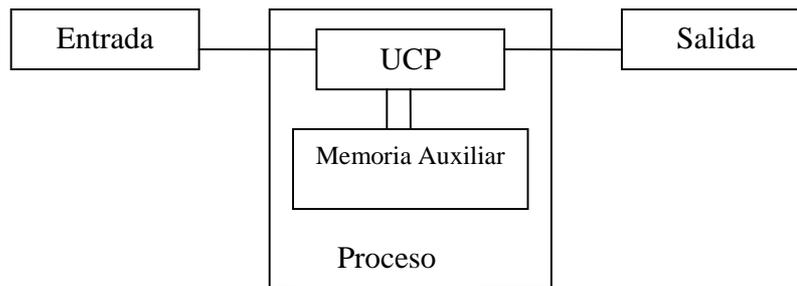


Fig. 1 El sistema Computador

Los flujos de materia, información o energía que van del medio ambiente al sistema son entradas. Constituyen el componente impulsor con el cual funciona el sistema.

El proceso es la actividad que posibilita la transformación del sistema.

Los flujos que van del interior del sistema hacia afuera se denominan salidas. Este componente se define como el fin por el cual se unen los elementos y las relaciones del sistema.

Este enfoque no permite conocer con profundidad lo que ocurre en el interior de un sistema. Por la generalidad del término sistema, han sido varios los autores que intentan explicar su significado en consideración a sus características.

a. Hall

“Conjunto de objetos (partes) y sus relaciones”. Esta definición ampliamente aceptada, añade a un simple conjunto o reunión el aditamento que une a sus componentes o partes que le diferencia de una simple reunión.

b. Real Academia de la Lengua.

“conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a un determinado objetivo”. El objetivo que persigue el sistema es común al de sus componentes.

c. “combinación de elementos que forman una unidad”.

d. “conjunto de elementos con funciones específicas, interrelacionados y que persiguen un objetivo común”.

e. conjunto de objetos que se han separado del medio tomando en consideración su participación en la cualidad resultante o en el efecto final de este conjunto.

f. conjunto de componentes interrelacionados entre sí, cuyo funcionamiento esta dirigido al logro de determinados objetivos que posibilitan resolver una situación problemática bajo determinadas condiciones externas.

Un sistema esta formado por dos o más subsistemas, los subsistemas más importantes del computador que se muestra en la figura 1.

El nivel a que se llega descomponiendo un sistema en subsistemas y elementos, esta dado por la naturaleza del estudio que se quiera realizar. Un elemento es un subsistema que no es posible o no interesa descomponer.

El valor relativo a los anteriores niveles de organización o jerarquización corresponden a la situación problemática. Así la UMSA tomada como un sistema educativo pertenece al suprasistema del sistema nacional de universidades, pero al mismo tiempo, podemos distinguir subsistemas como el subsistema académico o el administrativo.

El medio ambiente es lo que rodea al sistema que se ha definido. El medio ambiente no solo es algo que esta fuera de control del sistema, sino que determina como opera el sistema. Todo cambio producido en el medio ambiente afecta y provoca cambios en el sistema.

El medio ambiente ejerce influencia sobre las características o el comportamiento del sistema, siendo escasa o nula la influencia en sentido contrario, motivo por el cual se debe incorporar a cualquier problema relativo al sistema.

La forma en que el sistema reacciona frente a su medio ambiente se denomina comportamiento.

Los recursos del sistema, son los medios que dispone y utiliza el sistema para la realización de sus objetivos, se encuentran dentro del sistema.

El conjunto de valores de los atributos en un instante dado se denomina estado del sistema. Por ejemplo el estado de los registros del computador.

CUESTIONARIO:

1. Definir que es Sistema

2. Cual es la base objetiva para la formulación de un sistema

3. Defina que es un objetivo

4. Cuales son las funciones de un sistema

5. A que se refiere con la estructura del sistema

6. Que es un suprasistema y cual es la diferencia con un subsistema

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

WORK PAPER TEMA # 4

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

| | |
|--|---|
| Nro. DE PROCEDIMIENTO: AC-PRO | Nro. DE HOJAS: 4 |
| ELABORÓ: Lic. Sugar Carlos Flores Condori | CÓDIGO: |
| TÍTULO WORK PAPER: Implicaciones del Estudio de Sistemas | |
| DPTO: Facultad de ciencia y Tecnología | |
| DESTINADO A: | |
| DOCENTES ___ | ALUMNOS _X_ ADMINISTRATIVOS ___ OTROS ___ |
| OBSERVACIONES: | |
| FECHA DE DIFUSIÓN: Febrero de 2008 | |
| FECHA DE ENTREGA: Febrero de 2008 | |

IMPLICACIONES DEL ESTUDIO DE SISTEMAS

Objetivo:

Complementar el estudio teórico de sistemas a partir de los conceptos de sistemas a nivel aplicativo.

1. etapas del estudio de los sistemas.

- a. La determinación de la situación problemática es la base de la creación del sistema.
- b. Determinar los objetivos de los sistemas.
- c. Luego se deberá responder a la pregunta: Como debe organizarse el sistema para alcanzar sus objetivos?. Es decir la etapa de la selección de las funciones.
- d. Definir su estructura.
- e. Acotar su medio ambiente.

2. Conglomerado versus sistema.

Un conglomerado es un objeto compuesto por partes que no interactúan entre ellas. Simplemente son partes sumadas que también forman un todo. Un ejemplo de conglomerado es la suma de espectadores de un partido de fútbol.

Sin embargo, un conglomerado puede ser una suma de sistemas o de acuerdo a las circunstancias convertirse en un sistema cuando la conducta de cada elemento tiene un efecto sobre la conducta del todo y ninguno tiene un efecto independiente.

Con todas las consideraciones anotadas, podemos enunciar una definición completa de sistema:

Un sistema es un conjunto de componentes interrelacionados entre si, desde un punto de vista estático y dinámico, cuyo funcionamiento esta dirigido al logro de determinados objetivos, que posibilitan resolver una situación problemática, bajo determinadas condiciones del medio ambiente.

Un cambio del sistema, significa cambios de objetivos y/o estructuras y/o comportamiento. El cambio de la estructura del sistema implica necesariamente el cambio en el comportamiento del sistema, hecho que no ocurre de manera inversa, pues se efectúan cambios en el comportamiento con la finalidad de mantener la estructura constante o vigente.

Un cambio en la estructura y/o comportamiento implica cambios del efecto de cada elemento sobre los demás. La separación de los elementos cambia el carácter del todo, el sistema se encuentra en crisis.

Grados de sistemidad. No puede formularse una división neta entre las cosas que son y las que no son sistemas; mas bien tenemos que reconocer diversos grados de sistemidad, es decir, los distintos grados en que los sistemas se pueden ir integrando. La condición es que todos los nuevos sistemas que se formen cumplan los anteriores criterios.

Formalización de sistemas. Basta de elegir o crear un lenguaje convencional, con vocabulario fijo y sintaxis inviolable, para describir sistemas, sus símbolos, expresiones o elementos, sus relaciones, estructuras o interdependencias y sus reglas de transformación, inferencia o producción. Así, también podemos definir un sistema como:

Una clase de conjuntos.

$$S = \{M_S^I, L_S^J, K_S^K\}$$

I = α, β, \dots para cada par que se ha establecido una correspondencia.

$$GexB : M_S^\alpha \rightarrow M_S^\beta$$

Donde M_S^I, L_S^J, K_S^K constituyen diferentes clases (estos conjuntos se forman como resultado de las anteriores divisiones de los elementos del objeto inicial, es decir, del sistema).

Niveles de organización, a medida que avanzamos de un subsistema a un sistema y a un suprasistema (el que a su vez es un sistema de otro sistema), vamos pasando de estados de organización relativamente simples a estados de organización más avanzados y complejos.

Podemos definir para nuestros propósitos, la complejidad en relación, por una parte, con las interrelaciones entre componentes y subsistemas del sistema y por otra, con al variedad de cada uno de los subsistemas. Entendemos por

variedad, el número de estados posibles que puede alcanzar un sistema o un componente. Así, un sistema tiende a ser más complejo cuando tanto las interacciones y la variedad aumentan. Nótese que no se hace referencia al número de interacciones posibles. De esto se puede desprender que a medida que integramos sistemas vamos pasando de una complejidad menor a una mayor.

En la medida que distingamos el sistema en subsistemas vamos pasando de una complejidad mayor a una menor, además vamos perdiendo la formación del todo (o del sistema original).

Katz y Kahn distinguen cinco funciones que deben cumplir los sistemas sociales:

- a. Producción. Para transformar las corrientes de entrada del sistema en el producto que caracteriza al sistema.
- b. Apoyo. Para la interacción con el medio ambiente.
- c. Mantenimiento. Para fortalecer los elementos del sistema.
- d. Adaptación. Para la sobrevivencia del sistema.
- e. Dirección. Para la coordinación de las actividades de los subsistemas y tomar decisiones.

Además de estas funciones (o subsistemas), se requiere de una función de información o subsistema de información que se encargue de la comunicación entre los elementos del sistema.

Fronteras de un sistema. Es difícil fijar las fronteras de un sistema, por las siguientes características que tienen:

- Es difícil aislar los aspectos estrictamente mecánicos del sistema.
- El intercambio o la relación entre sistemas no se limita exclusivamente a una familia de sistemas. Existe un contacto permanente con el mundo exterior.
- Existe un continuo intercambio de interrelaciones tiempo – secuencia.

Como conclusión, digamos que para la definición de un sistema, siempre contaremos con dos conceptos de gran ayuda: la idea de un suprasistema y la de los subsistemas. De este modo podemos definir a nuestro sistema en relación con su medio ambiente inmediato, por una parte, y en relación con sus principales componentes por otra.

CUESTIONARIO:

1. mencione las etapas de un estudio de sistema

2. que diferencia existe entre el conglomerado y un sistema

3. que se refiere con "grado de sistemidad"

4. de un ejemplo de un sistema que tenga niveles de organización

5. usted efectúa el análisis de un sistema. Que seria o como definiría la frontera del Sistema

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

WORKPAPER TEMA # 5

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

| | |
|--|---|
| Nro. DE PROCEDIMIENTO: AC-PRO – | Nro. DE HOJAS: 5 |
| ELABORÓ: Lic. Sugar Carlos Flores Condori | CÓDIGO: |
| TÍTULO WORK PAPER: Clasificación de Sistemas | |
| DPTO: Facultad de ciencia y Tecnología | |
| DESTINADO A: | |
| DOCENTES ___ | ALUMNOS _X_ ADMINISTRATIVOS ___ OTROS ___ |
| OBSERVACIONES: | |
| FECHA DE DIFUSIÓN: Febrero de 2008 | |
| FECHA DE ENTREGA: Febrero de 2008 | |

CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS

Objetivo:

Ordenar y completar el conocimiento empírico y teórico de los tipos de sistemas a partir de criterios de clasificación.

1. Sistemas Abiertos y Cerrados.

Tomando en cuenta los conceptos de medio ambiente y recursos Bertalanffy clasifica los sistemas en abiertos y cerrados:

- a. Abiertos, mantienen un flujo (intercambio y transformación) de recursos, energía o información con su medio ambiente. Las relaciones con el medio ambiente son tales que admiten cambios y adaptaciones.
- b. Cerrados, no intercambian energía, ni información con su medio ambiente, aunque pueden experimentar toda clase de cambios, es decir, se encuentran aislados.

Forrester define un sistema abierto como aquel cuyo producto no modifica a los insumos. Por ejemplo en un estanque de agua la salida agua no tiene relación directa con la entrada de agua al estanque. Un sistema cerrado es aquel cuyo producto modifica los insumos. Por ejemplo en sistema de calefacción la corriente de salida, calor, modifica la información que recibe el regulador del sistema, el termostato.

M. K. Starr, define en forma diferente a los sistemas cerrados y abiertos. Para este autor un sistema cerrado es aquel que posee las siguientes características:

1. Las variaciones del medio que afectan a l sistema son conocidas.
2. Su ocurrencia no puede ser predecida (el modelo de comportamiento de la validación es desconocida).
3. La naturaleza de las variaciones es conocida.

V. L. Parsegian, define un sistema como aquel en que:

- a. Existe un intercambio de energía y de información entre el subsistema (sistema) y su medio o entorno.
- b. El intercambio es de tal naturaleza que logra mantener alguna forma de equilibrio continuo (o estado permanente).
- c. las relaciones con el entorno son tales que admite cambios y adaptaciones, tales como el crecimiento en caso de los organismos biológicos.

Según este autor, un sistema es aquel que ejecuta las funciones de una manera fija, sin variaciones, ej. Sistema mecánico de una máquina.

Una sub clasificación de los sistemas abiertos dice que estos pueden ser a su vez viables o no viables. Un sistema abierto es viable cuando capaz de adaptarse a los cambios que experimenta en el medio en que vive (dentro de ciertos límites), por ejemplo, el hombre.

Los sistemas abiertos no viables dejan de existir ante cambios en el medio, por ejemplo un sistema ecológico.

2. Tomando en cuenta su complejidad.

Si consideramos el conjunto de todos los sistemas que son perceptibles por el hombre, podemos observar en ellos una jerarquía de niveles, de forma que existen sistemas incluidos dentro de otros sistemas de orden superior y así sucesivamente. Boulding clasifica estos sistemas en:

- a. Estructuras estáticas. Átomos, cristales, modelos de química, geografía, anatomía.
- b. Sistema de mecanismos de relojería. Sistemas dinámicos, simples.
- c. Mecanismos de Control. Termostato.
- d. Sistemas autosostenidos. Célula.
- e. Sistemas sociogenéticos. Vegetales.
- f. Animales.
- g. Humanos.
- h. Sistemas sociales.

3. Checkland, toma como referencia cuatro factores para clasificar a los sistemas en dos tipos de sistemas: Duros y Suaves. Los sistemas duros tienen las siguientes características:

- Objetivos fácilmente definibles.

- Medidas de acción objetivas.
- Procedimientos de toma de decisiones establecidos.
- Problemas técnicos.

4. Según Ochoa, los sistemas pueden ser:

- a. Sistemas Naturales.
- b. Sistemas hechos por el hombre. Productivos y sociales.

5. Blanchardy hace una combinación de las anteriores clasificaciones:

- a. Sistemas Naturales y hechas por el hombre.
- b. Sistemas físicos y conceptuales.
- c. Sistemas estáticos y dinámicos.
- d. Sistemas abiertos y cerrados.

En los sistemas estáticos sus atributos no cambian con el tiempo.

6. De acuerdo a su comportamiento, Beer clasifica a los sistemas en:

- a. Determinísticos.
- b. Probabilísticos.

7. Por su parte Ackoff distingue a:

- a. Sistemas que mantienen un comportamiento.
- b. Sistemas que persiguen una meta.
- c. Sistemas con propósito.
- d. Sistemas con voluntad, varias metas y un propósito.

PROGRAMA DE CALIDAD UDABOL

DIF – 001

Parte I

PRINCIPIOS, PROPIEDADES Y PARADOJAS DE SISTEMAS.

Objetivo.

Fundamentar los principios y propiedades generales de los sistemas a partir de los conceptos de sistemas a un nivel aplicativo.

1. Principios.

De acuerdo con el desarrollo que tiene la TGS los principios generales como: la sinergia, la totalidad, la recursividad, la integridad tienden a ser aplicables a las unidades de análisis de las distintas disciplinas científicas.

a. Sinergia.

Este principio es también conocido como NO SUMATIVIDAD, para expresar que la suma de los componentes del sistema en forma separada no da como resultado la totalidad del sistema.

Según Ansoff la sinergia es “una medida de los efectos unidos”, identificándola con el efecto “2 + 2 = 5”.

Si las partes del objeto son independientes, sin interacción entonces no existe sinergia y la suma de las partes es igual al todo.

Un objeto sinérgico es esencialmente organizativo antes que aditivo. Para explicar su conducta global, es necesario estudiar todas sus partes y si logramos establecer las relaciones existentes entre ellas, el efecto final sobre el objeto será un efecto conjunto.

b. Totalidad

A la sinergia suele asignarse el valor de corolario del principio de totalidad. Ciertas propiedades del todo no las tienen sus partes.

En la metodología del Ciclo de Vida del desarrollo de un sistema de información se deberá tomar en cuenta que todas las fases conforman un todo que será la respuesta a los requerimientos del usuario.

En computación, el concepto totalizante es un programa de computación. Sin embargo, obtendremos una comprensión mas profunda de cómo un programa de computación ejecuta cierto proceso si comprendemos como las instrucciones estan integradas en subrutinas.

Un sistema es una totalidad a la cual pertenecen cada aspecto o atributo (color, tamaño, forma) de las partes que comprende.

Mientras mayor sea la organización del todo, mayor será la utilización de las propiedades inherentes de las partes.

La variabilidad o cambios que se producen en la totalidad, es menor a la suma de las variabilidades de cada una de sus partes; de manera que se impone la acción equilibrada de la totalidad. Los cambios que se producen entre los elementos del sistema se cancelan unos con otros, permaneciendo el sistema en equilibrio.

Es decir. Sea $S = \{a, b, c, \dots, n\}$

$$V(S) < V(a) + V(b) + V(c) + \dots + V(n).$$

PROGRAMA DE CALIDAD UDABOL

DIF – 002

Parte II

PRINCIPIOS, PROPIEDADES Y PARADOJAS DE SISTEMAS

Principios

c. Multiplicidad de descripciones o Recursividad.

Para obtener un conocimiento adecuado sobre un sistema se requieren tres niveles diferentes de descripción:

1. Desde el punto de vista de su medio ambiente (caja negra).
2. Tomando en cuenta su estructura interna y el “aporte” de sus componentes a la formación de las propiedades totalizadoras del sistema.
3. desde el punto de vista de la comprensión del sistema como subsistema de otro más amplio.

Las propiedades generales de subsistema, sistema y suprasistema son semejantes y se pueden fácilmente encontrar o derivar analogías. Es decir, el principio de recursividad se aplica a los sistemas dentro de sistemas mayores y a ciertas características particulares que son semejantes a la de los sistemas mayores.

Por ejemplo, una subrutina es un conjunto de instrucciones y el programa es un conjunto de subrutinas. Luego se establece una relación de recursividad Instrucción – subrutina – Programa.

d. Integridad.

Cada una de las partes del sistema mantiene relaciones con las otras dentro de procesos que originan cambios. Según este principio, la modificación de cualquier elemento del sistema que influye sobre los demás elementos del mismo es conducente a la transformación de todo sistema y a la inversa, es decir, que la modificación de cualquier elemento depende de todos los demás elementos del sistema.

Los principios de sistemas se cumplen en cuanto a sus objetivos y funciones.

PROGRAMA DE CALIDAD UDABOL

DIF – 003

Parte III

PRINCIPIOS, PROPIEDADES Y PARADOJAS DE SISTEMAS

Principios

2. Propiedades.

a. Propiedad autorreguladora del sistema.

Un sistema para su normal funcionamiento requiere de ciertas capacidades como:

- Preservación y recuperación del estado relativo de equilibrio.
- Anulación o disminución de los efectos nocivos sobre él (dentro de ciertos límites).
- Reciprocidad de relaciones.

b. Retroalimentación.

Es la propiedad de los sistemas de reintroducir parte de sus salidas o procedimientos a sus entradas, a fin de afectar las salidas sucesivas.

Se establece una interacción del sistema con su medio ambiente; la información que ingresa al sistema va a puntos donde hay toma de decisiones y estas decisiones determinan acciones que inducirán cambios o correcciones.

El sistema percibe estos cambios y produce nueva información para sus puntos de toma de decisiones. Esto genera nuevas acciones y el proceso continúa. Ejemplo escribir u poema.

La comunicación de retroalimentación es la información que indica como lo esta haciendo el sistema en la búsqueda de su objetivo, y que es introducido nuevamente al sistema con el fin de que se lleven a cabo las correcciones necesarias para lograr su objetivo (retroalimentación). Desde este punto de vista, es un mecanismo de control que posee el sistema para asegurar el logro de su meta.

3. Enunciados.

A partir de los principios de la sinergia, totalidad e integridad, se desprenden los siguientes enunciados:

- a. La conducta de cada elemento tiene un efecto sobre la conducta del todo.
- b. La conducta de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes. Esto implica que el modo en que cada elemento se comporta y el modo en que influye sobre el todo, depende al menos de cómo se comporta otro elemento.

Ningún elemento tiene un efecto independiente sobre el sistema, considerando este como un todo.

- c. Los elementos de un sistema están interconectados de tal manera que no puede formarse subgrupos independientes de ellos.

De acuerdo a lo anterior:

- 1. Un sistema es un todo que no puede ser dividido en partes independientes.
 - 2. Cada parte de un sistema tiene propiedades que se pierden cuando se separan del sistema.
 - 3. Cada sistema tiene algunas propiedades esenciales que no tiene ninguna de sus partes.
 - 4. Ninguna parte del sistema constituye por si solo un sistema, solo lo es el todo.
 - 5. Las propiedades esenciales de un sistema, considerado como un todo derivan de las interacciones de sus partes, no de sus acciones tomadas separadamente.
- d. Aunque cada parte de un sistema considerada por separado, se diseña para operar tan eficientemente como sea posible, el sistema como un todo no operará con la máxima eficiencia.

No debe confundirse un sistema como conjunto de partes que mantiene variadas relaciones entre éstas y su medio ambiente con la estructura que sus componentes pueden adaptarse en determinado momento.

PROGRAMA DE CALIDAD UDABOL

DIF – 004

Parte IV

PRINCIPIOS, PROPIEDADES Y PARADOJAS DE SISTEMAS

Principios

4. Paradojas del Pensamiento Sistémico.

Las paradojas o afirmaciones de dependencia mutua de los principios y metodología de los sistemas son:

a. Paradoja Jerárquica.

La solución de la tarea descriptiva de cualquier sistema, solo es posible a condición de solucionar la tarea de describirla como elemento de un sistema mas amplio. As u vez, la solución de la tarea de descripción de sistema en cuestión, como elemento de otro más amplio, solo es posible a condición de describir el sistema en cuestión como tal. Es decir:

$$\begin{aligned} S_{n+1} &= g_n(S_n) \\ S_{n+1} &= f_n(S_n) \end{aligned}$$

f_n = Transformaciones del sistema S_n para obtener conocimientos del sistema de orden superior.

g_n = Transformaciones del sistema S_n para obtener conocimientos del sistema de orden inferior.

El círculo lógico de esta dependencia mutua constituye la base de la paradoja jerárquica.

b. Paradoja de Integridad.

El conocimiento del sistema como algo integral, es imposible sin observarlo “por dentro”, es decir, sin el análisis de sus partes, mientras que para dividir “íntegramente” el mismo e n partes, se requiere solucionar la tarea de describir el sistema como algo integral.

El fundamento lógico de esta paradoja lo constituye la dependencia mutua de la solución de la tarea de descripción de un sistema como integridad y la de describir las partes integrales del sistema.

c. Paradoja Sistémico Metodológica.

La solución de la tarea de construir un conocimiento adecuado acerca de los sistemas concretos, solo es posible sobre la base de la metodología elaborada para la investigación sistémica, pero esta metodología solo puede elaborarse sobre la base de una descripción adecuada a los sistemas concretos que cumpla la exigencia de la metodología sistémica.

Esta paradoja consiste en la dependencia mutua de dos tareas: la de la elaboración de la descripción del sistema concreto y la de la elaboración de la metodología de la investigación sistémica: la condición necesaria para la solución de la primera tarea es la existencia de una solución a la segunda, mientras que para solucionar la segunda hace falta la solución de la primera.

Enunciados.

A partir de los principios de sinergia, totalidad e integridad se desprenden los siguientes enunciados:

a. La conducta de cada elemento tiene un efecto sobre la conducta del todo.

b. La conducta de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes. Esto implica que el modo en que cada elemento se comporta y el modo en que influye sobre el todo, depende al menos de cómo se comporta otro elemento.

Ningún elemento tiene un efecto independiente sobre el sistema, considerando este como un todo.

c. Los elementos de un sistema están interconectados de tal manera que no puede formarse subgrupos independientes de ellos.

De acuerdo con lo anterior:

1. Un sistema es un todo que no puede ser dividido en partes independientes.

2. Cada parte de un sistema tiene propiedades que se pierden cuando se separan del sistema.

3. Cada sistema tiene algunas propiedades esenciales que no tiene ninguna de sus partes.

4. Ninguna parte del sistema constituye por sí solo un sistema, solo lo es el todo.

5. Las propiedades esenciales de un sistema, considerado como un todo, derivan de las interacciones de sus partes, no de sus acciones tomadas separadamente.

d. Aunque cada parte de un sistema considerada por separado, se diseña para operar tan eficientemente como sea posible, el sistema como un todo no operará con la máxima eficiencia.

PROGRAMA DE CALIDAD UDABOL
DIF – 005
Parte V
PRINCIPIOS, PROPIEDADES Y PARADOJAS DE SISTEMAS

CUESTIONARIO:

1. Defina el concepto de Sinergia

2. Defina el concepto de Totalidad

3. Defina el concepto de Recursividad

4. Defina el concepto de Integridad

5. En sistema de información se cuenta con una base de datos. Como aplicaría usted la retroalimentación y la autorregulación

6. A partir de los principios de Sinergia, totalidad e integridad se desprende varios enunciados, los cuales son:
