

Desarrollo de contenido

Unidad 2

Teoría general de sistemas



Teoría General de Sistemas

Unidad 2. Organización de la teoría general de sistemas

La organización es un sistema formal, que es creado para un objeto y se diseña artificialmente para que logre una meta. Según la teoría general de sistemas, la organización es el conjunto de subsistemas que se relacionan entre sí y entre los cuales existe una interconexión que les permite explicar cómo funcionan.

Las personas que hacen parte de la organización interactúan constantemente entre ellos, colaborando y coordinando con el fin de lograr un objetivo común. Las organizaciones tienen estructuras y procesos que establecen una división de trabajo entre ellos.

Las empresas están compuestas por personal humano, materiales, máquinas, efectivo y/o finanzas, herramientas, y demás elementos que permiten combinar por medio de la organización. Estas empresas están relacionadas con clientes, proveedores y demás relaciones que les permiten interactuar con sus entornos y lo cual les permite reglamentar el funcionamiento de las mismas.



Introducción a la teoría general de sistemas

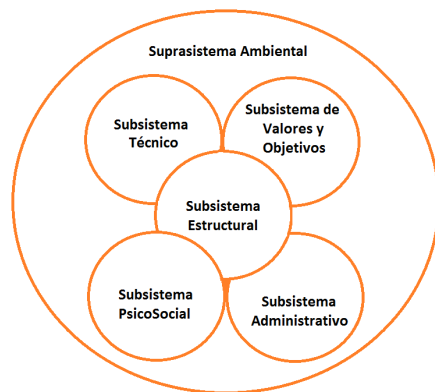


Figura 2. Naifee, 2018

Los sistemas se han convertido en parte fundamental para las ciencias sociales y psicológicas, representando un paradigma que les permite estudiar las organizaciones y como estas pueden ser administradas, constituyendo así las bases para que las organizaciones sean asumidas como un sistema abierto que interactúa con su medio ambiente, lo cual nos permite entender cómo se relacionan e interactúan los principales.

Katz y Kahn, crearon un modelo de organización mucho más amplio y complejo en el cual utilizaron la teoría de sistemas y la teoría de organización; después, compararon todas las posibilidades de la aplicación de las corrientes psicológicas y sociológicas en el análisis organizacional, y fue así como propusieron una teoría de organización que se libraría de las restricciones y las limitaciones del enfoque previo, para así utilizar la teoría general de sistemas.

La Organización como sistema abierto

1. **Importación (entradas).** La organización recibe los insumos del ambiente y requiere las energías de otras instituciones o personas o de materiales del medio ambiente. Las estructuras sociales no son autosuficientes ni auto contenidas.
2. **Transformación (procesamiento).** Los sistemas abiertos transforman la energía que está disponible, la cual es procesada por la organización y transforman sus insumos en productos ya terminados.
3. **Exportación (salida).** Los sistemas abiertos exportan algunos productos al ambiente.
4. **Los sistemas como ciclos de eventos repetitivos.** Los sistemas funcionan por medio de ciclos repetitivos de **importación-transformación-exportación**.
5. **Entropía negativa.** Los sistemas abiertos requieren moverse para poder detener los procesos entrópicos y adquirir indefinidamente, energía en su estructura organizacional.
6. **Información como insumo.** Los sistemas abiertos reciben los insumos como tipos informativos los cuales le proporcionan señales a la estructura y el funcionamiento de la relación con estas.

7. **Estado de equilibrio y homeostasis dinámica.** Los sistemas se caracterizan por un estado de equilibrio, por medio del flujo continuo de energía que se transmite del ambiente exterior y la exportación de productos del sistema; en este intercambio de energía la relación entre las partes sigue siendo el mismo.
8. **Diferenciación.** Las organizaciones tienden a la multiplicidad y elaboración de funciones, y con esto lo que obtienen es multiplicación de roles y diferenciación interna.

La organización como clase de sistema social

Las organizaciones son constituidas como una clase o tipo de sistema social, son consideradas una clase de sistema abierto, tienen propiedades que les son propias, pero también comparten propiedades de otros sistemas. Todo sistema social, está fundamentado en actividades estandarizadas de una cantidad de individuos, y estas actividades son complemento o interdependientes respecto a algún producto con un resultado común.

Característica de primer orden

Las características que tienen las organizaciones sociales se relacionan a continuación:

- No tienen límite de amplitud, no pueden representarse por medio de un modelo físico.
- Requieren de un insumo para la producción y mantenimiento.
- Son sistemas inventados e imperfectos, que son creados por el hombre; se afirman actitudes, percepciones, creencias, hábitos y expectativas del ser humano.
- Las funciones, normas y valores se constituyen en los principales componentes del sistema social.
- La organización utiliza los conocimientos y las habilidades de personas que son importantes; a todo esto se le conoce como inclusión parcial.

Cultura y clima organizacional

Las organizaciones generan y crean su propio clima, tabúes y costumbres; esto refleja las normas y valores que tiene el sistema formal, al igual que las disputas internas y externas y cómo estos ejercicios son transmitidos a toda la organización.

Dinámica de sistemas

Para poder mantener las organizaciones, es necesario hacer uso de mecanismo que permitan establecer normas y valores que estimulen las actividades que se requieren para el comportamiento de las organizaciones.

Eficacia organizacional

Las organizaciones requieren de negentropía para poder sobrevivir por sí solas; con la eficiencia se pretende incrementar las soluciones técnicas y económicas, mientras que con la eficacia se busca maximizar el rendimiento de la organización, a través de procesos técnicos y económicos.

Sistemas dinámicos abiertos

Son llamados sistemas abiertos toda estructura en la que se interviene un ser humano o una sociedad; tiene mucha relación con el medio o ambiente en que se está desarrollando, el medio incide en el sistema, y este revierte sus productos en el ambiente, y ambos son condicionados y dependen uno del otro. Para que un sistema exista siempre, debe encontrarse en un sistema superior. Es así que los sistemas como subsistemas hacen parte de otros sistemas de rangos superiores, el medio ambiente, el ambiente o el contexto en conjunto.

En este sentido, todos los sistemas forman parte, como subsistemas, de otros sistemas de rango más elevado. Por ejemplo el medio ambiente, el ambiente en sí o el contexto, es el conjunto de todos los objetos que puedan influir o tengan capacidad de influencia en la operatividad de un sistema. Entonces el contexto es un sistema superior, suprasistema, que engloba a otros sistemas, influye en ellos y los determina, y al mismo tiempo es influido por el sistema del que es superior.

Supongamos que todos estamos en la clase de programación orientada a objetos, todos los alumnos acceden a clasificarse de acuerdo a el conocimiento y diferentes intereses, expectativas que tienen de la clase, bien todos vienen de un ambiente diferente, pero pueda que muchos compartan características similares, pues todos pertenecen a un mismo sistema, tiene gustos similares, realizan las mismas acciones al mismo tiempo, entre otros. Esto dado que el contexto que tiene cada uno de los estudiantes es diferente, pero al tiempo el contexto social puede ser homogeneizado, pues por lo menos en parte.

Von Bertalanffy dio inicio a los sistemas abiertos debido a que para él las características de unos sistemas son diferente de las características que tienen cada una de las partes. Fue así como nació la frase *“El todo es mayor que la suma de las partes”*.

Por medio de esta perspectiva se pueden estudiar los sistemas los sistemas como un conjunto que tiene entrada de información y que genera determinadas salidas y que se pueden identificar en función de esta relación entrada-salida. Los sistemas abiertos se definen como sistemas que intercambian materia por el medio circundante, que muestra exportar e importar, constitución y degradación en la materia. Los sistemas abiertos se derivan de dos fuentes:

- La biofísica del ser vivo
- La química industrial

Elementos de un sistema

El término elemento, tiene mucha importancia en el estudio de sistemas; por ejemplo, la identificación de actividades, secuencias, procesos, procedimiento, métodos, recursos y control.

Las partes de un sistema son dependientes entre sí y todas mantienen una reciprocidad, y la forma en que todos los elementos se relacionan, permite que influyan en todo el sistema.

Corriente de entrada

Para que los sistemas abiertos puedan funcionar, deben importar ciertos recursos del medio. Así, por ejemplo, las plantas “importan” energía solar que llega a sus hojas y así sobreviven; un sistema industrial compra recursos materiales (materias primas), recursos financieros, recursos humanos, equipos, etc.

Con el fin de utilizar un término que comprenda todos estos insumos, podemos emplear el concepto de “energía”.

Por lo tanto, los sistemas a través de su corriente de entrada, reciben la energía necesaria para su funcionamiento y mantención.

En general, la energía que importa el sistema del medio, tiende a comportarse de acuerdo con la Ley de la conservación, que dice que la cantidad de energía que permanece en un sistema es igual a la suma de la energía importada, menos la suma de la energía exportada.

Proceso de conversión

Los sistemas obtienen la información del entorno y esta es procesada o transformada y retornada en forma de producto.

En la informática, la conversión es conocida como la transformación que tienen los datos informáticos, una representación concreta a otra, lo que implica el cambio de formato de los bit; este concepto permite la adaptación de un archivo, generalmente de video o audio, para que sea posible su reproducción en un programa o entorno de trabajo determinado.

Corriente de salida

Generalmente no existe una sino varias corrientes de salida. Por ejemplo, la corriente de salida, o el producto que exporta una planta al medio, es el oxígeno que ella fabrica a partir de la energía solar. Sin embargo, esta es una de sus corrientes de salida, debido a que también exporta alimentos, frutos y belleza a través de sus flores.

Podemos dividir estas corrientes de energía en positivas o negativas para el medio y el entorno. Por ejemplo, una planta como la amapola, aparte de producir oxígeno y belleza, produce el opio que, por sus efectos en el hombre, podría ser considerada una corriente de salida negativa.

Sistema viable: Strafford , define a un sistema viable como aquel que es capaz de adaptarse a las variaciones de un medio en cambio. Para que esto pueda ocurrir, el sistema debe poseer tres características básicas:

A) ser capaz de auto organizarse. B) ser capaz de auto controlarse. C) poseer un cierto grado de autonomía.

Subsistema de control

Está vinculado con la definición de control de calidad, es decir de tomar una muestra y encontrar las diferencias con el patrón. Si no existe diferencia, entonces decimos que no hay control. Este sistema de control se observa físicamente en la computadora, permitiendo así que los insumos estén en el límite permisible.

De esta manera, se tiene un subsistema de control que permite tomar todas las acciones correctivas cuando en algún elemento del sistema no está enviando información de manera adecuada; cuando esto sucede, se dice entonces que se tiene una corriente negativa, es decir que esta corrección se realiza a través del sistema.

También tenemos un subsistema de control que permite amplificar la información y a este se le conoce como corriente positiva. Estos dos subsistemas se presentan solo cuando el sistema es cerrado.

Dentro de las funciones que tienen los subsistemas de control tenemos:

- Corrección cuando se presenta una corriente negativa.
- Amplificación cuando se presente una corriente positiva.

Componentes de un subsistema

Los componentes de un subsistema de control son:

- **Variable:** característica o control que permite identificar en dónde debe ubicarse entre los límites.
- **Sensor:** aquellos subsistemas que son sensibles a las cualidades que se desea controlar.
- **Medios Motores:** subsistemas que hacen que se cumplan las medidas correctivas, desencadena el mecanismo equilibrante o el que toma la acción.
- **Fuente de Energía:** insumo mínimo que permite que el mecanismo equilibrante funcione.
- **Retroalimentación:** este componente nos permite identificar si se corrigió bien la variable, positiva (+) si se controló de forma adecuada y, la variable y negativa (-) si se controló de forma inadecuada y requiere corrección.

Retroalimentación positiva

La retroalimentación positiva se da cuando se mantienen la acción y se modifican los objetivos de manera constante. Es difícil de medir y el control es prácticamente imposible, si no se tienen patrones de comportamiento y los objetivos que se fijaron al comienzo no se tienen en cuenta, porque se tiene una constante variación. Un ejemplo claro de retroalimentación positiva es la historia de los lirios acuáticos. La presencia de cambios muy rápidos en los ecosistemas debido a la retroalimentación positiva. Cuando se presenta un crecimiento en una parte de un ecosistema, se cambia parte del mismo de tal manera que la primera crezca aún más rápido. Se dice que existe retroalimentación positiva cuando A tiene un efecto positivo sobre B, y B tiene un efecto positivo sobre A.

Retroalimentación negativa

Se tiene una retroalimentación negativa, cuando se mantienen constantes los objetivos, pero existe una modificación en el tiempo de las conductas o las acciones. Esta es controlable, ya que existen patrones de desempeño que son como fórmulas. La retroalimentación negativa es una cadena circular de efectos que están opuestos al cambio, manteniendo las cosas en un mismo estado. Cuando se tiene que una parte de un sistema presentó muchos cambios respecto a lo que debiera ser, otras partes del sistema también cambian de tal manera que se da marcha atrás al cambio que aconteció en un inicio. La función de la retroalimentación negativa consiste en mantener las partes del sistema dentro de los límites necesarios para la supervivencia. La retroalimentación negativa es una fuente de estabilidad, es una fuerza contra el cambio.

Sistemas de circuitos cerrados con amplificación

Se entiende aquí por amplificación el hecho que un pequeño cambio en la corriente de entrada puede hacer entrar en operaciones varias fuentes de energía, y por lo tanto, producir una corriente de salida que puede ser bastante diferente de la corriente de entrada. Una señal (corriente de entrada) EE, que puede estar referida a volts y relacionada con temperatura, presión u otra variable, constituye la variable a controlar. El sistema puede estar diseñado para hacer algo que es proporcional o está determinado por esta variable de control. Si el sistema es un servomecanismo, la corriente de entrada (EE) puede representar al ángulo de rotación de un motor pequeño y la corriente de salida (Es), al ángulo de rotación de un motor mayor, siendo el objetivo mantener coordinados ambos motores.

Tendencias en la aplicación práctica

La teoría clásica de los sistemas es aplicada en las matemáticas clásicas, es decir en los cálculos infinitos, enunciando principios aplicados a los sistemas o subclases definidas o proporcionando técnicas que permitan una investigación y descripción y aplicarlo a casos concretos. En general pueden ser aplicables a cualquier entidad o sistemas aún cuando sus partes o características son desconocidas. A través de la teoría general de sistemas han surgido tendencias que buscan aplicar esta teoría por medio de la ciencia aplicada.

Cibernética

Esta ciencia fue desarrollada por Norbert Wiener del MIT; la cibernética se basa en el principio de retroalimentación y de homeóstasis, en el que se busca explicar los mecanismos de comunicación y control en el ser humano y las máquinas, permitiendo ayudar en la comprensión del comportamiento que es generado en los sistemas, caracterizados por metas que buscan lograr un objetivo, con la capacidad de auto organizarse y auto controlarse.

Según S. Beer, Wiener, al definir la cibernética como "la ciencia de la comunicación y el control en el animal y en la máquina", apuntaba a las leyes de los sistemas complejos que permanecen invariables cuando se transforma su materia. Considerándola en su sentido más amplio, Beer la define como "la ciencia de la organización efectiva". Allí señala que las leyes de los sistemas complejos son invariables, no frente a las transformaciones de su materia, sino también de su contenido. Nada importa, dice Beer, que el contenido del sistema sea neurofisiológico, automotor, social o económico (Sistema, 1993).

Como cibernético designamos todo lo relacionado con la tecnología computacional interdisciplinaria usada para la extensión de las capacidades humanas. La palabra cibernético deriva del griego kybernetes, que significa "el arte de manejar un navío". Posteriormente, fue usada por Platón en su obra La República para referirse al "arte de dirigir a los hombres" o al "arte de gobernar".

El concepto moderno de lo cibernético, tecnología computacional basada en la comunicación humana, fue acuñado por Norbert Wiener (1894-1964) en su obra Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine (Cibernética: o control y comunicación en personas y máquinas).

Hoy en día, lo cibernético se caracteriza por ser todo lo que se relaciona con la tecnología computacional, especialmente con Internet. Debido al cada vez mayor uso de estas tecnologías, las interacciones humanas han migrado al espectro cibernético creando acosos, delitos, ataques y hasta relaciones.

Teoría de la Información

El concepto de información es una cantidad mensurable de expresión isomorfica con la entropía negativa en la física. Los matemáticos que desarrollaron esta teoría concluyeron que la fórmula de la información es igual de exacta a la fórmula de la entropía, solo se le cambian el signo; entonces tenemos:

Información = - Entropía

Información = Neguentropía

La entropía es una medida de desorden ahora la información es una medida de organización, ahora se dice entonces que entre más complejo es un sistema, mucho mayor es la energía que este sistema destina para obtener la información como también para procesarla, almacenarla y comunicarla.

Teoría de los juegos

Esta teoría fue desarrollada por Morgenstein, en donde se buscó el análisis a través de novedosos métodos de referencias matemáticas, las competencias producidas por dos o más sistemas o elementos de un sistema, buscando optimizar sus ganancias y minimizando sus pérdidas. Con esta técnica se puede estudiar cómo es el comportamiento de todas las partes del conflicto.

Además, la teoría de juegos es un área de las matemáticas aplicadas que hace uso de modelos que le permiten estudiar las interacciones en estructuras formalizadas de incentivos llamados juegos. Asimismo, la teoría de juegos es una herramienta muy importante en la teoría económica, ya que ha contribuido a la comprensión más adecuada de la conducta humana frente a la toma de decisiones.

Lo anterior dado entre otras cosas, a que los investigadores estudian las estrategias óptimas, el comportamiento previsto y observado de los individuos en los juegos; los tipos de interacción aparentemente distintos pueden en realidad presentar una estructura de incentivo similar y, por lo tanto, se puede representar mil veces conjuntamente un mismo juego.

En su inicio se desarrolló como una herramienta que permitía entender el comportamiento de la economía, sin embargo ahora la teoría de juegos se usa actualmente en muchos campos, como en la

biología, sociología, politología, psicología, filosofía y ciencias de la computación. Es así que presentó un crecimiento sustancial y se formalizó por primera vez a partir de los trabajos de John von Neumann y Oskar Morgenstern, antes y durante la Guerra Fría, en la aplicación de estrategias militares, en particular a causa del concepto de destrucción mutua garantizada. Cabe resaltar que en los años sesentas, la teoría de juegos ha sido aplicada a la conducta animal, incluyendo el desarrollo de las especies por la selección natural.

La investigación de operaciones

Es entendida como el control científico de los sistemas existentes, llámese máquina, hombre, dinero, material, entre otros. Al respecto Beer define a la investigación de operaciones como: "El ataque de la ciencia moderna a los complejos problemas que surgen de la dirección y la administración de los grandes sistemas compuestos por hombres, máquinas, materiales y dinero en la industria, el comercio, el gobierno y la defensa". Su enfoque distintivo es el desarrollo de un modelo científico del sistema incorporando factores tales como el azar y el riesgo, con los cuales predecir y comparar los resultados de las diferentes decisiones, estrategias o controles alternativos. Por otro lado, su propósito es ayudar a la administración a determinar su política y sus acciones de una manera científica". Esta definición después de muchas consultas con los principales expertos británicos en este campo, fue adoptada por la "Operational Research Society of Great Britain" (Sistema, 1993).

En este orden de ideas la Investigación de operaciones hace uso de técnicas de modelamiento matemático, análisis estadístico y optimización matemática, con la finalidad de alcanzar soluciones óptimas o cercanas a ellas en problemas complejos de decisión. En ella se busca que las decisiones logradas por medio del uso de un modelo de investigación operativa sean significativas en comparación con las decisiones que se podrían tomar aplicando una simple intuición o experiencia del tomador de decisiones. En este sentido, se concibe que un modelo de optimización es considerado una función objetivo por medio de una o más variables que se desean sean maximizadas o por el contrario minimizadas.

Por último es importante resaltar que la investigación de operaciones es complemento de otras disciplinas como son la Ingeniería Industrial y la gestión de operaciones.

Teoría y gestión de conocimiento

Para la Real Academia Española, conocimiento es la acción de averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas. Nonaka y Takeuchi (1995), definen al conocimiento como, "La creencia en una verdad justificada". (Ciro, 2010)

Se distinguen cuatro elementos fundamentales en la teoría de conocimiento:

- El sujeto que se conoce
- El objeto que es conocido
- La operación que se quiere conocer
- El resultado a obtener

En otras palabras, lo que busca el sujeto es ponerse en contacto con el objeto y así obtener la información sobre el mismo. Cuando se tienen congruencias o adecuaciones entre estos objetos y se quiere realizar una representación interna entonces se dice que se tiene que tiene de una verdad.

Gestión del conocimiento

Con este proceso se permite a las organizaciones hacer una identificación, selección, organización, y transferencia de la información relevante y experimentada que permita transformarse en valor agregado a las organizaciones y los clientes. Se busca con esto que la gestión del conocimiento este basado en los siguientes objetivos:

- Creación de un banco de conocimientos.
- Mejoras en el acceso al conocimiento por parte de los miembros de la organización.
- Creación de un ambiente interno que permita el intercambio de conocimiento.
- Administración del conocimiento como un activo de la organización.

La gestión del conocimiento esta conformada por elementos que permiten una mayor precisión en su organización, estos elementos son: Capital intelectual con base en en la valoración del conocer y el ahora en la organización sus marcas, sus patentes, **las tecnologías de la información** con ellas se facilita que se pueda generar, almacenar y acceder al conocimiento que es generado en las organizaciones y **la cultura organizacional** que tiene base en en una cultura que se orienta a compartir el conocimiento y el trabajo corporativo en las organizaciones.

Capital intelectual

Son un conjunto de activos intangibles que hacen parte de la organización, son parte del éxito competitivo de las organizaciones, por lo tanto, hacen parte de la gestión del conocimiento. El capital intelectual se clasifica en 3 grandes grupos.

Capital humano: es un conocimiento útil en las empresas y es el que poseen las personas, al igual que la capacidad que tienen estas de generarlos(aprender). Pertenece básicamente a las personas ya que este reside en cada individuo y es el centro de su desarrollo.

Capital estructural: este conocimiento hace parte de la propiedad de la empresa y se que en ella una vez el individuo no hace parte de la empresa, puesto que este es independiente de la persona y la organización. Este se construye por medio de la sistematización del capital humano y la apropiación de la organización.

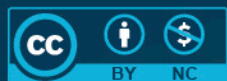
Capital relacional: conjunto de relaciones que tiene la empresa con el exterior o bien con los agentes internos.

Tecnologías de información y comunicación

Es el conjunto de tecnologías con el que se pueden adquirir, producir, almacenar, tratar comunicar, registrar y presentar información, por medio de la voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

Las aplicaciones o programas multimedia han sido desarrollados como una interfaz amigable y sencilla de comunicación, para facilitar el acceso a las TIC de todos los usuarios. Una de las características más importantes de estos entornos es la interacción entre las personas. A diferencia de las tecnologías clásicas (TV, radio) que permiten una interacción unidireccional, de un emisor a una masa de espectadores pasivos, el uso de la computadora interconectada mediante las redes digitales de comunicación, proporciona una comunicación bidireccional (sincrónica y asincrónica), persona persona y persona- grupo. Se está produciendo, por tanto, un cambio hacia la comunicación entre personas y grupos que interactúan según sus intereses, conformando lo que se denomina "comunidades virtuales". El usuario de las TIC es, por tanto, un sujeto activo, que envía sus propios mensajes y, lo más importante, toma las decisiones sobre el proceso a seguir: secuencia, ritmo, código, etc. (Ciro, 2010).

Esta licencia permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de esta obra de manera no comercial y, a pesar que sus nuevas obras deben siempre mencionar a la IU Digital y mantenerse sin fines comerciales, no están obligados a licenciar obras derivadas bajo las mismas condiciones.



IUDigital
de Antioquia
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
DIGITAL DE ANTIOQUIA