

## Teoría General De Sistemas

### 1. Introducción

Al enfoque de sistemas puede llamársele correctamente teoría general de sistemas aplicada. Es importante proporcionar una comprensión básica del surgimiento de la ciencia de los sistemas generales.

Delinearemos las principales propiedades de los sistemas y de los dominios de sistemas. Además, se hace una comparación entre los supuestos subyacentes a los enfoques analítico-mecánicos. Esta comparación demuestra la incapacidad de los enfoques para tratar el dominio de los campos biológico, conductual, social y similares.

### 2. Teoría general de sistemas

La teoría de la organización y la práctica administrativa han experimentado cambios sustanciales en años recientes. La información proporcionada por las ciencias de la administración y la conducta ha enriquecido a la teoría tradicional. Estos esfuerzos de investigación y de conceptualización a veces han llevado a descubrimientos divergentes. Sin embargo, surgió un enfoque que puede servir como base para lograrla convergencia, el enfoque de sistemas, que facilita la unificación de muchos campos del conocimiento. Dicho enfoque ha sido usado por las ciencias físicas, biológicas y sociales, como marco de referencia para la integración de la teoría organizacional moderna.

El primer expositor de la Teoría General de los Sistemas fue Ludwig von Bertalanffy, en el intento de lograr una metodología integradora para el tratamiento de problemas científicos.

La meta de la Teoría General de los Sistemas no es buscar analogías entre las ciencias, sino tratar de evitar la superficialidad científica que ha estancado a las ciencias. Para ello emplea como instrumento, modelos utilizables y transferibles entre varios continentes científicos, toda vez que dicha extrapolación sea posible e integrable a las respectivas disciplinas.

La Teoría General de los Sistemas se basa en dos pilares básicos: aportes semánticos y aportes metodológicos:

#### Aportes Sistemáticos

Las sucesivas especializaciones de las ciencias obligan a la creación de nuevas palabras, estas se acumulan durante sucesivas especializaciones, llegando a formar casi un verdadero lenguaje que sólo es manejado por los especialistas.

De esta forma surgen problemas al tratarse de proyectos interdisciplinarios, ya que los participantes del proyecto son especialistas de diferentes ramas de la ciencia y cada uno de ellos maneja una semántica diferente a los demás.

#### Aportes Metodológicos

Jerarquía de los sistemas:

Al considerar los distintos tipos de sistemas del universo Kenneth Boulding proporciona una clasificación útil de los sistemas donde establece los siguientes niveles jerárquicos:

1. Primer nivel, estructura estática. Se le puede llamar nivel de los marcos de referencia.
2. Segundo nivel, sistema dinámico simple. Considera movimientos necesarios y predeterminados. Se puede denominar reloj de trabajo.
3. Tercer nivel, mecanismo de control o sistema cibernético. El sistema se autorregula para mantener su equilibrio.
4. Cuarto nivel, "sistema abierto" o auto estructurado. En este nivel se comienza a diferenciar la vida. Puede de considerarse nivel de célula.
5. Quinto nivel, genético-social. Está caracterizado por las plantas.
6. Sexto nivel, sistema animal. Se caracteriza por su creciente movilidad, comportamiento teleológico y su autoconciencia.
7. Séptimo nivel, sistema humano. Es el nivel del ser individual, considerado como un sistema con conciencia y habilidad para utilizar el lenguaje y símbolos.
8. 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.

9. 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

### 3. Desarrollo histórico de la teoría de sistemas

La primera formulación en tal sentido es atribuible al biólogo Ludwig von Bertalanffy (1901-1972), quien acuñó la denominación "Teoría General de Sistemas". Para él, la TGS debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales y ser al mismo tiempo un instrumento básico para la formación y preparación de científicos.

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.

Como ha sido señalado en otros trabajos, la perspectiva de la TGS surge en respuesta al agotamiento e inaplicabilidad de los enfoques analítico-reduccionistas y sus principios mecánico-causales (Arnold & Rodríguez, 1990b). Se desprende que el principio clave en que se basa la TGS es la noción de totalidad orgánica, mientras que el paradigma anterior estaba fundado en una imagen inorgánica del mundo.

A poco andar, la TGS concitó un gran interés y pronto se desarrollaron bajo su alero diversas tendencias, entre las que destacan la cibernética (N. Wiener), la teoría de la información (C.Shannon y W.Weaver) y la dinámica de sistemas (J.Forrester).

Si bien el campo de aplicaciones de la TGS no reconoce limitaciones, al usarla en fenómenos humanos, sociales y culturales se advierte que sus raíces están en el área de los sistemas naturales (organismos) y en el de los sistemas artificiales (máquinas). Mientras más equivalencias reconozcamos entre organismos, máquinas, hombres y formas de organización social, mayores serán las posibilidades para aplicar correctamente el enfoque de la TGS, pero mientras más experimentemos los atributos que caracterizan lo humano, lo social y lo cultural y sus correspondientes sistemas, quedarán en evidencia sus inadecuaciones y deficiencias (sistemas triviales).

No obstante sus limitaciones, y si bien reconocemos que la TGS aporta en la actualidad sólo aspectos parciales para una moderna Teoría General de Sistemas Sociales (TGSS), resulta interesante examinarla con detalle. Entendemos que es en ella donde se fijan las distinciones conceptuales fundantes que han facilitado el camino para la introducción de su perspectiva, especialmente en los estudios ecológico culturales (e.g. M.Sahlins, R.Rappaport), politológicos (e.g. K.Deutsch, D.Easton), organizaciones y empresas (e.g. D.Katz y R.Kahn) y otras especialidades antropológicas y sociológicas. Finalmente, el autor quiere agradecer a Juan Enrique Opazo, Andrea García, Alejandra Sánchez, Carolina Oliva y Francisco Osorio, quienes dieron origen a este documento en una versión de 1991, bajo el proyecto de investigación SPITZE.

### 4. Papel de la teoría general de sistema

Esta teoría se ha desarrollado con la finalidad de ofrecer una alternativa a los esquemas conceptuales conocidos con el nombre de enfoque analítico y mecánico con la aplicación del método científico.

Se les llama mecánico porque estos fueron instrumentos en el desarrollo de las leyes de Newton, y analítico estos proceden por medio del análisis, se caracterizan porque pueden ir de lo más complejo a lo más simple.

Los enfoques analíticos y mecánico sufrieron las siguientes omisiones:

1. Estos no podían explicar por completo, los fenómenos como organización, mantenimiento, regulación y otros procesos biológicos.

2. El método analítico no fue adecuado para el estudio de los sistemas que tuvieron que ser tratados holísticamente, las propiedades del sistema de esta clases no podían inferirse de las propiedades de las partes, un supuesto importante del enfoque analítico y mecánico.
3. Las teorías mecánicas no fueron diseñadas para tratar con sistemas de complejidad organizada, ya que estas mostraban estructuras más complejas acopladas a fuertes interacciones.

La teoría general de sistema ha evolucionado para ofrecer un marco de trabajo conceptual y dialéctico en el cual pueden desarrollarse los métodos científicos adecuados a otros sistemas y no propiamente a los del mundo físico, y pueden lograr:

1. Adoptan un enfoque holístico hacia los sistemas.
2. Provocan la generalidad de leyes particulares, mediante el hallazgo de similitudes de estructura( isomorfismo) a través de los sistemas.
3. Anima el uso de modelos matemáticos, cambian el énfasis de una consideración de contenido a una estructura, la cual ayuda en la solución de muchas controversias de utilidad cuestionable.
4. Promueve la unida de la ciencia, al proporcionar un marco de referencia coherente para la organización del conocimiento.

### **5. Teoría general de sistemas y la unidad de la ciencia**

A la par de las matemáticas y la filosofía con la cual se pregunta por la unidad de la ciencia, el hombre ha desarrollado modelos para estudiar y comprender las relaciones de las estructuras y los fenómenos del mundo real, los cuales pueden tomar distintas formas, pero ellos están hechos para lograr una mejor comprensión de la complejidad del mundo real.

Estos complejos surgen en dos niveles diferentes: el micronivel, que se interesa por las relaciones básicas de causa y efecto, estas regulan el desempeño de los componentes elementales; y el macronivel, es en donde se estudian las interrelaciones ente los subsistemas elementales.

### **6. Características de los diversos enfoques de la teoría de sistema**

El Enfoque Reduccionista

Gran parte del progreso que se ha obtenido en cada uno de los campos de las ciencias se debe a el enfoque reduccionista, el cual estudia un fenómeno complicado a través del análisis de sus partes o elementos.

Los fenómenos no solo son estudiados por el enfoque reduccionista, existen fenómenos que solo son explicados teniendo en cuenta todo lo que le comprende.

Si los sistemas se van haciendo más complicados, la explicación de los fenómenos que presentan los comportamientos de esos sistemas toman en cuenta su medio y su totalidad.

El enfoque reduccionista tiende a la subdivisión cada vez mayor del todo, y al estudio de esas subdivisiones mientras que el enfoque de sistemas trata de unir las partes para alcanzar la totalidad lógica o una independencia relativa con respecto al grupo que pertenece.

Sistema:

Es un conjunto organizado de cosas o partes interactuantes e interdependientes, que se relacionan formando un todo unitario y complejo.

Cabe aclarar que las cosas o partes que componen al sistema, no se refieren al campo físico (objetos), sino más bien al funcional. De este modo las cosas o partes pasan a ser funciones básicas realizadas por el sistema. Podemos enumerarlas en: entradas, procesos y salidas.

Isomorfismo

Isomórfico significa "con una forma similar" y se refiere a la construcción de modelos de sistemas similares al modelo original. Por ejemplo, un corazón artificial es isomórfico respecto al órgano real: este modelo puede servir como elemento de estudio para extraer conclusiones aplicables al corazón original.

Recursividad

Es una característica de todo sistema viable y se refiere a que todo sistema contiene dentro de sí a varios otros sistemas, llamados subsistemas, los cuales poseen funciones y características similares al

sistema superior en que están contenidos. Por ejemplo una empresa matriz ( Banco) posee filiales dedicadas al área financiera, que permiten el financiamiento a la compañía e individualmente cada una de esas filiales también posee un área financiera.

Sinergia

Este concepto nos dice que el todo es diferente ( normalmente mayor) a la suma de sus partes.