

Primer semestre

Sistemas y salud

U1

Fundamentos de
la teoría general
de sistemas



Índice

Introducción	3
1.1 Orígenes de la teoría general de sistemas	4
1.1.1. Evolución de la teoría de sistemas	4
1.1.2. Aspectos fundamentales de la teoría general de sistemas.....	6
12. Conceptualización.....	8
1.2.1. Conceptos de sistema	8
1.2.2. Concepto de subsistema	10
1.2.3. Concepto de suprasistema	11
13. Generalidades de los sistemas	12
1.3.1. Características de los sistemas	12
1.3.2. Parámetros de los sistemas.....	13
1.3.3. Clasificación de los sistemas	14
1.3.4. Enfoques de los sistemas	16
14. Funciones y niveles de organización.....	16
1.4.1. Funciones de los sistemas.....	16
1.4.2. Jerarquía de los sistemas	17
1.4.3. Niveles de organización.....	19
Cierre de unidad	21
Fuentes de consulta	22
Complementaria	22

Introducción

La teoría general de sistemas como aportación para la comprensión de la organización de diversas actividades en la vida cotidiana del ser humano, es la base del estudio de esta unidad, ya que a través de su comprensión se busca tener los elementos necesarios para reconocer las funciones y relaciones que se establecen en los sistemas de cualquier campo de la ciencia.

La complejidad de las relaciones humanas, la búsqueda de soluciones, y el uso de la tecnología en todas ellas, crean la necesidad de contar con instrumentos teóricos y metodológicos que ayuden a comprender la realidad a partir de la exploración de las relaciones sociales subyacentes y las dinámicas que las originan, de ahí la trascendencia de su estudio en las situaciones complejas, pues la visión sistémica permite abordajes científicos multidisciplinarios facilitando el trabajo interdisciplinario en la investigación de la realidad, la comprensión del comportamiento organizacional y sus causas, reduciendo la incertidumbre en la toma de decisiones, trascendiendo los límites de los datos y la información convencional, apegándose a las realidades de los diferentes contextos.

La teoría general de sistemas es una herramienta que permite explicar los fenómenos que suceden en la realidad. Conocer las características de los sistemas, sus fundamentos, generalidades y funciones; así como identificar las relaciones que se establecen entre ellos, hace posible la predicción de la conducta futura de esa realidad o de una parte de ella (sistema) considerando las variaciones del entorno en el cual se encuentra inserta.

1.1 Orígenes de la teoría general de sistemas

Los datos referentes a los orígenes de la teoría general de sistemas se distribuyen en lapsos amplios y distantes, pero reflejan las ideas generales en las que se fue conformando su conceptualización y los principales investigadores que hicieron sus aportaciones a la construcción de dicha teoría.

El crédito principal de la conceptualización de la teoría general de sistemas está otorgado al biólogo alemán Ludwig Von Bertalanffy, quien a través de sus trabajos concluyó que esta teoría no resuelve problemas, sólo da las bases para ser aplicadas en los diferentes contextos sociales y crear las soluciones.

1.1.1. Evolución de la teoría de sistemas

La teoría general de sistemas comparte sus orígenes con la filosofía y la ciencia, nace del término *synitanai* el cual significa (reunir) y *synistêmy* (mantenerse juntos). Existen diferentes datos respecto a los orígenes del término **sistema**, por lo que se ha englobado los datos más relevantes:

- Entre los años 500 a 200 a.C. se introduce el término en la filosofía a partir de las ideas de Anaxágoras, Aristóteles, Empírico y los Estoicos.
- Alrededor de los siglos XVI al XIX Descartes, Baruch, Spinoza, Leibniz, Kant, Bonnot y Comte, entre otros, comienzan a tener los primeros pensamientos sobre la forma como funcionan y se estructuran los sistemas.
- En 1954 Bertalanffy, biólogo; K.E. Boulding, economista; R. W. Gerard, fisiólogo y
- Rapoport, matemático; crean una sociedad (American Association for the advancement of science) en donde realizaron estudios sobre los sistemas a través de la promoción de sistemas teóricos aplicables a más de un campo de la ciencia.

Sus objetivos eran los siguientes:

- Identificar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos y facilitar la transferencia de conocimientos de un campo a otro.
- Promover el desarrollo de modelos teóricos adecuados en las áreas que carezcan de ellos.
- Suprimir la duplicación de esfuerzos teóricos en diferentes campos.

- Promover la unidad de la ciencia a través de la mejora de las comunicaciones entre especialistas.
- Friedrich Hegel (1770 – 1831) piensa en el término “sistema” y propone:
 - El todo es más que la suma de las partes (A partir de las ideas de Aristóteles)
 - El todo determina la naturaleza de las partes.
 - Las partes no pueden comprenderse si se consideran en forma aislada del todo.
 - Las partes están dinámicamente interrelacionadas o son interdependientes.

En el siguiente organizador gráfico (figura 1) se integra de manera clara la información anterior.



Figura 1. Orígenes de la teoría general de sistemas.

Para conocer más a detalle acerca de la [Cronología de la Evolución de la teoría General de Sistemas](#) consulta el material de apoyo.



1.1.2. Aspectos fundamentales de la teoría general de sistemas

La teoría general de sistemas se basa en entender la dependencia mutua de todas las disciplinas y su interrelación, ya que los sistemas no se pueden entender sólo mediante el análisis separado y exclusivo de cada una de sus partes, es indispensable, además su revisión global en el contexto en el que se encuentran inmersos.

El pensamiento sistémico plantea la necesidad de revisar a cada sistema como parte integral de otro mayor, cuyo análisis se encamina al rol que éste desempeña en su contexto.

En este apartado revisarás los aspectos fundamentales de la Teoría General de los Sistemas, los cuales te darán una visión general de la constitución de un sistema.

La teoría general de sistemas sostiene que los sistemas sólo se pueden comprender cuando se estudian o analizan como un conjunto de elementos, integrando todas las interdependencias de sus partes. Esta teoría se fundamenta principalmente en tres premisas básicas:

- **Los sistemas están dentro de los sistemas.** Hace referencia a la idea de que cada sistema está integrado dentro de uno mayor, el cual es parte fundamental de éste, quien también está dentro de otro mayor, y así sucesivamente.

Por ejemplo: Las moléculas existe dentro de células, las células dentro de tejidos, los tejidos dentro de órganos, los órganos dentro de organismos, los organismos dentro de colonias, las colonias dentro de culturas primarias, las culturas dentro de conjuntos mayores de culturas, y así sucesivamente.

- **Los sistemas son abiertos.** Esta premisa es consecuencia de la anterior. Cada sistema que se examine, excepto el menor o el mayor, recibe y descarga algo en los otros sistemas, generalmente en aquellos que son contiguos. Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso de intercambio infinito con su ambiente. Cuando el intercambio termina, el sistema se desintegra, ya que pierde sus fuentes de energía.

Por ejemplo: Imagina una laguna que es alimentada por las lluvias que se dan durante el año, cuando se presenta un año de sequía, baja su nivel de agua o puede desaparecer.

- **Las funciones del sistema dependen de su estructura.** Esta premisa determina que la función de cada sistema estará definida a partir de la estructura y de los componentes del mismo.

Por ejemplo: La célula que es el componente fundamental de la vida posee en su interior una serie de elementos que realizan funciones distintas, y en conjunto llevan a cabo procesos que permiten que sea un organismo viviente, el núcleo da indicaciones a otros organelos, otros de ellos almacenan energía y otros tantos se encargan de producirla.

Para Von Bertalanffy, la teoría general de sistemas concibe tres aspectos relevantes: la ciencia de los sistemas, la tecnología de los sistemas y la filosofía de los sistemas, los cuales describiremos a continuación:

- **Ciencia de los sistemas.** Considera la exploración científica de los sistemas en todas las ciencias. Por lo anterior se afirma que los sistemas tienen características muy generales compartidas por grandes conjuntos (de acuerdo a su clasificación), que dentro de la gran diversidad tienen características en común.

Por ejemplo: Los seres humanos como sistemas poseen relaciones y tienen características semejantes entre sí y también tiene características específicas que los hacen únicos.

- **Tecnología de los sistemas.** A través de la tecnología ha sido posible enfrentar la problemática de la ciencia moderna, así como también ha sido posible el estudio de problemas económicos, políticos y sociales, lo que ha dado la posibilidad de dar planteamientos de naturaleza interdisciplinaria y holística.
- **Filosofía de los sistemas.** Concibe al mundo como una organización, e integra los siguientes conceptos.

1. **Ontología de sistemas,** considera la complejidad en la concepción y diferenciación de sistemas de distinta naturaleza, por ejemplo, sistemas materiales, de información y conceptuales,

los cuales se asemejan en su consistencia e interrelación con otros elementos, ya que un sistema matemático es tan real como un sistema social y éste, a su vez, es tan real como un sistema biológico.

2. **Epistemología de sistemas**, para la teoría de sistemas el conocimiento es una interacción entre el objeto conocido y el sujeto cognoscente, el conocimiento depende de varios factores de diversa naturaleza, ya que el conocimiento debe concentrarse en la totalidad del sistema considerado toda su complejidad. (Muños, 2004).

1.2 Conceptualización

El término “sistema” ha sido integrado al campo de todas las ciencias, en el caso de la astronomía, se habla de sistema solar; si se habla sobre fisiología, se piensa en los sistemas: nervioso, circulatorio, digestivo, etc.; en la sociología se habla de sistema social; en la economía de sistemas monetarios, en la física de sistemas anatómicos, y así en cualquier disciplina de a ciencia en la que se piense, lo que le da gran relevancia al enfoque sistémico.

Es importante tener presente que los “sistemas” son estructuras constituidas con una finalidad específica, por lo que de manera individual, un sistema no es una unidad totalmente acabada, pues éste irá cambiando constantemente en la interrelación con los otros sistemas pertenecientes a su misma estructura.

En este tema conocerás las definiciones de algunos autores con respecto al término “sistema”, con lo cual tendrás la posibilidad de construir tu propio concepto.

1.2.1. Conceptos de sistema

Dentro de la teoría general de sistemas, se encuentran integrados conceptos que permitirán identificar los diferentes elementos que integran un sistema, de ahí su importancia.

A continuación, revisaremos a algunos autores que han aportado su definición sobre el término “sistema”:

Definición de **Ludwing Von Bertalanffy**: “Es un complejo de elementos recíprocamente relacionados entre sí y con el medio circulante.”

Definición del **General Systems Society for Research**: “Un conjunto de partes y sus relaciones”.

Definición de **Becht**: Sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto de colección de

cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como unidad, una entidad o un todo.

Definición de **Hernán San Martín, 1986**, sistema es una combinación reconocida y delimitada de elementos dinámicos (personas, servicios, organizaciones, materiales, conceptos, etc.) que siendo independientes, están conjuntados entre sí y que actúan permanentemente según ciertas leyes para producir un determinado efecto.



Figura 2. La escuela como un sistema integrado por un conjunto de elementos (alumnos, maestros, personal de limpieza, directora, personal administrativo, personal de seguridad y la asociación de padres de familia relacionados e interdependientes).

La mayoría de los autores coinciden en que el sistema es un conjunto de elementos interrelacionados y dependientes del sistema mayor al que pertenecen, es conveniente acentuar que de acuerdo con su importancia y el papel que juegan en él, propician afectaciones que podríamos considerar relevantes o irrelevantes de acuerdo al grado en que pueden modificar a dicho sistema mayor.

Ahora, considerando la parte externa del sistema, ellos existen en un medio (todo lo que se encuentra fuera), que ejerce influencia sobre la operación del mismo.

1.2.2. Concepto de subsistema

Para comprender el concepto de subsistema, tenemos que volver a la definición de sistema, ya que están directamente relacionados.

Un sistema está formado por un conjunto de elementos que interactúan y se relacionan unos con otros, a estos elementos les llamamos subsistemas; cada subsistema puede ser a su vez un sistema al estar conformado por un grupo de elementos, de tal manera que, el sistema es el todo y los subsistemas son los elementos del todo.

Los sistemas no son tan simples, su complejidad está determinada por los componentes que lo integran y de sus relaciones entre ellos.

Ejemplos:

- a) Podemos considerar que el ser humano es un sistema integrado por subsistemas como lo son el sistema digestivo, el sistema respiratorio, el sistema locomotor, etc.; éste al ser parte de una familia pasa a ser un subsistema del sistema familiar; así mismo la familia al ser parte de una sociedad pasa a ser un subsistema del sistema sociedad.
- b) El médico de un hospital es un sistema integrado por pequeños subsistemas (que a su vez son sistemas) quien pasa a ser un subsistema del hospital; el hospital a su vez es un subsistema de la comunidad; ésta es un subsistema de un estado y éste es un subsistema del país, ya que están unos dentro de otros. Figura 3.
- c) Cada subsistema posee sus propias características y condiciones.



Figura 3. Ejemplo de sistemas y subsistemas en el área de la salud.

1.2.3. Concepto de suprasistema

El Suprasistema se concibe como todo lo existente fuera del sistema, es decir, el contexto en el que está inmerso, el cual influye en la actividad que lleva a cabo.

En la teoría general de los sistemas, el investigador define qué elementos integran el sistema, subsistema o suprasistema.

Ejemplo:

Un individuo es un sistema, que al formar parte de una familia pasa a ser un subsistema de su familia, la familia al pertenecer a una sociedad pasa a ser un subsistema de la sociedad, y así sucesivamente, los elementos del ambiente externo conforman el suprasistema.

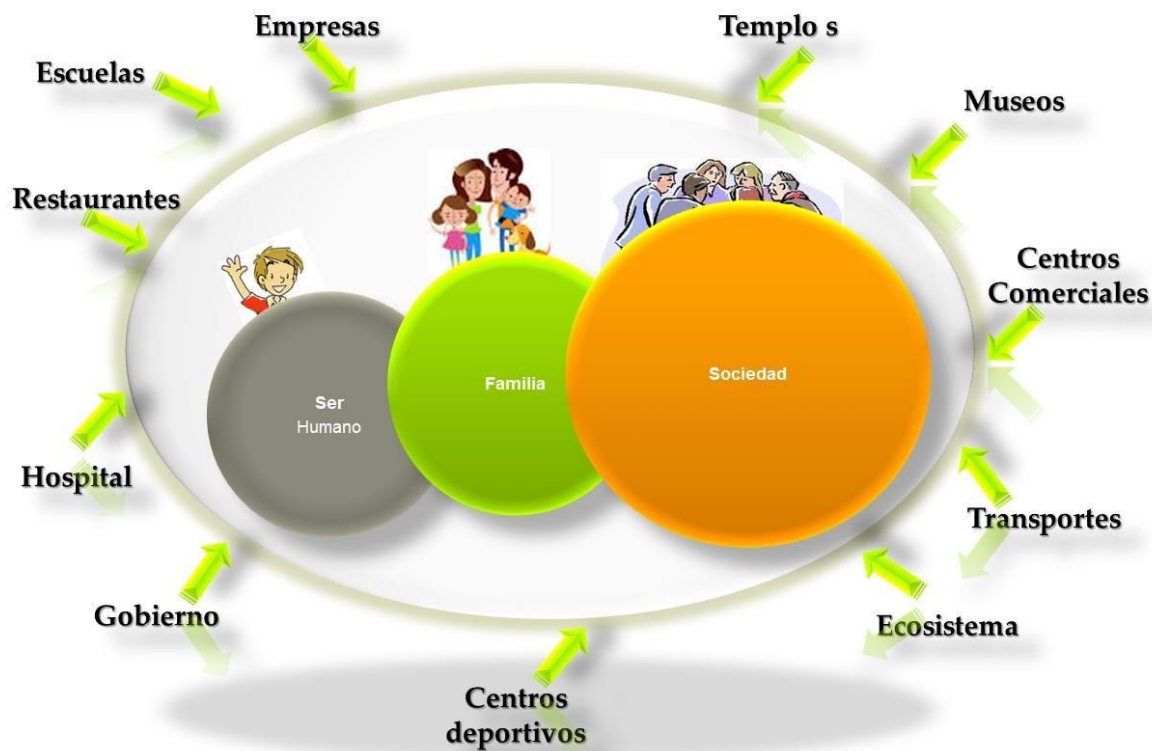


Figura 4. Ejemplo de suprasistema

1.3. Generalidades de los sistemas

Para poder reconocer del entorno a los diferentes sistemas y diferenciarlos unos de otros, es necesario revisar las principales características que éstos tienen, los parámetros sobre los que se lleva a cabo un proceso sistémico, así como la forma en que se clasifican y la base de esta clasificación. Estos aspectos constituyen las generalidades de la teoría general de sistemas.

1.3.1. Características de los sistemas

El aspecto más importante del concepto de sistema es la idea de un conjunto de elementos interconectados para formar un todo. Ese todo presenta características propias que no se encuentran en ningún otro de los elementos aislados.

A continuación, se revisarán las características que pueden observarse en los sistemas:

- **Jerarquía:** Un sistema está integrado de subsistemas de menor orden y forma parte de un suprasistema.
- **Entropía:** Es una ley de la naturaleza según la cual las diversas formas de organización tienden hacia el caos, la desorganización y la muerte.
- **Sinergia:** Aristóteles declaró que *"El todo es más que la suma de sus partes"*. Ya que el estudio de una de las partes del sistema de manera aislada no puede explicar o predecir la conducta de la totalidad.
- **Recursividad:** Es un concepto unificador de la realidad y de los objetos; representa la jerarquización de todos los sistemas existentes.
- **Permeabilidad:** Mide la interacción que el sistema recibe del medio.
- **Homeostasis:** Tendencia del sistema a mantener su equilibrio interno a pesar de la situación del ambiente.
- **Autorregulación:** Estado firme de permanencia y estabilidad.
- **Equifinalidad:** Un sistema vivo a partir de distintas condiciones iniciales y por distintos caminos llega a un mismo estado final (von Bertalanffy, 1976,

p.137).

- El proceso inverso se denomina **multifinalidad**, es decir, "condiciones iniciales similares pueden llevar a estados finales diferentes" (Buckley. 1970, p.98).
- **Totalidad:** Un sistema es una totalidad y sus componentes y sus atributos sólo pueden comprenderse como funciones del sistema total, ya que trasciende a las características individuales de sus miembros. (UNAM, 2015)
- **Finalidad verdadera o positiva:** la conducta actual de un sistema se determina desde una meta.
- **Equipotencialidad:** Permite a las partes restantes asumir las funciones de las partes extinguidas.

1.3.2. Parámetros de los sistemas

Los parámetros son constantes arbitrarias que se caracterizan por sus propiedades: el valor y la descripción dimensional de un sistema o de un componente de éste.

Entrada o insumo (*input*). Fuerza que pone en funcionamiento al sistema y le suministra todos los insumos que necesita para trabajar (energía o información y materiales).

Salida, producto o resultado (*output*). El resultado de un sistema (producto o servicio). Éstos deben ser congruentes con el objetivo del sistema.

Procesamiento o transformador (*throughput*). Caja negra, compartimiento en donde entran los insumos son transformados y salen los productos.

Retroalimentación, retroacción (*feedback*). Función del sistema que compara la salida de un producto o servicio con un estándar establecido previamente. Mediante los mecanismos de retroalimentación, los sistemas regulan sus comportamientos.

Medio ambiente. Es todo aquello que rodea al sistema, son las fuerzas externas que influyen en las decisiones del mismo: aspectos sociales, culturales, políticos, etcétera. La supervivencia de un sistema abierto depende de la capacidad para adaptarse, cambiar y responder a las exigencias y demandas del ambiente externo.

Los parámetros de los sistemas necesarios para un servicio de salud muestran funcionamiento se muestran en la figura 5.

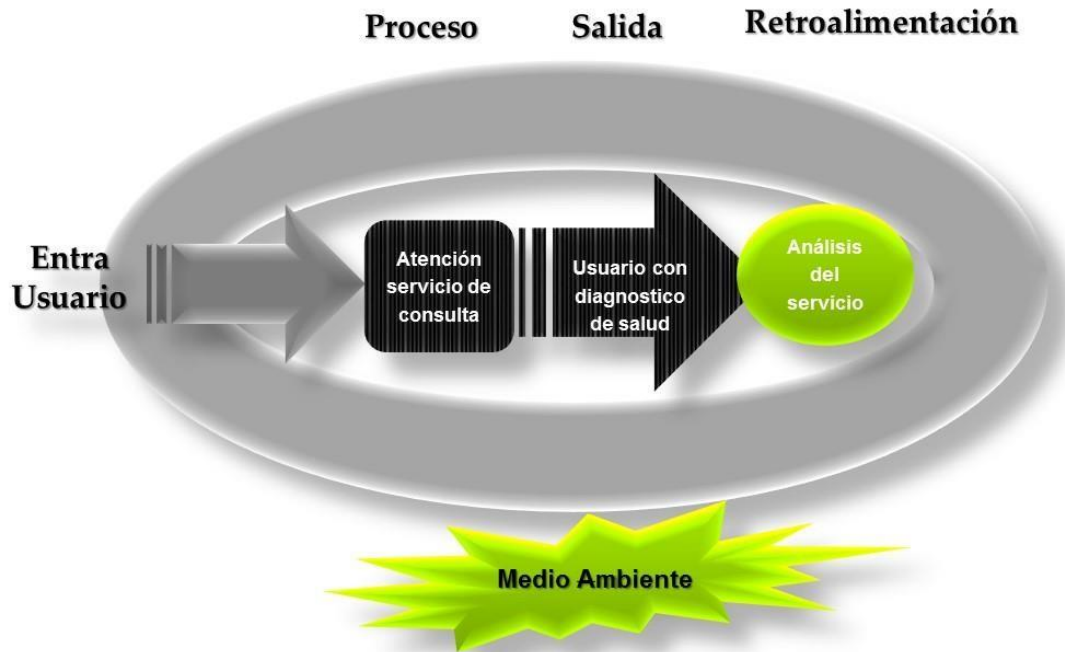


Figura 5. Parámetros de los sistemas.

1.3.3. Clasificación de los sistemas

En la siguiente tabla se revisará la clasificación de los sistemas de acuerdo a su constitución, naturaleza, respuesta, movilidad, predeterminación de su funcionamiento y grado de dependencia, lo que permitirá identificar sus características en los diferentes sistemas de tu entorno. (Johansen, O, 2004, Chiavenato, I, 1995, 2014 y Torres, Z, 2013).

Clasificación	Sistemas	Descripción
Constitución	Físicos o concretos	Se componen de equipos, maquinaria, objetos y cosas reales. Se pueden describir en términos cuantitativos.
	Abstractos o conceptuales	Se componen de conceptos, filosofías, planes, hipótesis, e ideas. En este caso, los símbolos representan atributos y objetos, que muchas veces sólo existen en el pensamiento de la persona.
Naturaleza	Cerrados	Son herméticos a cualquier influencia del medio ambiente que les rodea, por lo tanto, no reciben influencia del medio ambiente ni influyen en él.
	Abiertos	Interaccionan con el medio ambiente que les rodea por medio de entradas y salidas. Los sistemas abiertos intercambian materia y energía continuamente con el ambiente.
Respuesta	Pasivos Activos	Un sistema abstracto como las matemáticas son sistemas pasivos. Un sistema numérico sólo tiene función cuando se relaciona con un sistema activo, que en el caso de las matemáticas es el ser humano, quien lo estimula para que funcione.
	Reactivos	Sistemas que funcionan en respuesta al estímulo de otro sistema.
Movilidad	Estáticos	Son sistemas que no tiene cambios representativos, generalmente mantienen su estructura, funcionamiento y proceso sin cambios.
	Dinámicos	Es todo sistema, que evoluciona y cambia a través del tiempo.
	Homeostáticos	Sistema que siempre está en equilibrio, actúa solo, se autocorriga, se autorregula.
	Probabilísticos o estocásticos	El ambiente incluye variables desconocidas e incontrolables. El comportamiento de los sistemas sociales no es totalmente previsible.
Predeterminación de su funcionamiento	Determinísticos	En estos sistemas un estado cualquiera puede ser determinado a partir de los estados anteriores o por una predicción que se hará en leyes precisas de comportamiento del sistema. En estos sistemas se puede decir que a entradas iguales corresponden salidas iguales.
Grado de dependencia	Dependientes	El funcionamiento del sistema depende totalmente de otro y su medio ambiente, tiene pocas o nulas posibilidades de autocontrol y de auto dirigirse; y sus metas están determinadas por el exterior.

Clasificación	Sistemas	Descripción
	Independientes	Están regidos por ellos mismos y pueden modificarse porque tiene libertad para decidir.
	Interdependientes	Sistemas que dependen uno del otro; este es el caso de los sistemas sociales, aunque en ocasiones domina uno sobre otro.

1.3.4. Enfoques de los sistemas

La teoría general de sistemas sugiere dos enfoques para el desarrollo de la misma, los cuales deben considerarse como dos caminos cuya exploración tiene valor (Johansen, O, 2004):

Primer enfoque consiste en observar al universo empírico y escoger ciertos fenómenos generales que se encuentran en las diferentes disciplinas y tratar de construir un modelo teórico que sea relevante para esos fenómenos. Este método, en vez de estudiar sistema tras sistema, considera un conjunto de todos los sistemas concebibles y busca reducirlo a un conjunto de un tamaño más razonable.

Segundo enfoque es más sistemático que el primer enfoque y conduce a lo que se le denomina “un sistema de sistemas” el cual consiste en ordenar los campos empíricos en una jerarquía de acuerdo con la complejidad de la organización de sus individuos en un nivel básico o unidades de conducta y tratar de desarrollar un nivel de abstracción apropiado a cada uno de ellos.

1.4. Funciones y niveles de organización

Existen funciones y niveles de organización que caracterizan a cada sistema como único de acuerdo a su estructura, la que le determina su grado de complejidad. A mayor estructura, mayor complejidad.

A continuación, se revisarán los niveles de organización y funciones de los sistemas.

1.4.1. Funciones de los sistemas

Las funciones de los sistemas dependen de la estructura de cada sistema, por ejemplo si hablamos de un restaurante como sistema que está conformado por departamentos o áreas, la función de este restaurante sería la producción o transformación de insumos, ya que entran al restaurante (arroz, agua, frutas, verduras, etc.) que se procesan y desarrollan un producto (platillos), así mismo tendría la función de servicio al atender al usuario, ya que el mesero le llevará el platillo a su mesa y

estará al tanto de lo que requiera el usuario.

Ahora considerando al cuerpo humano, como una sola estructura, está conformado por miles de estructuras más pequeñas como los átomos, la existencia de la vida depende de los niveles y las proporciones adecuadas de numerosas sustancias químicas en las células del cuerpo

En este punto revisaremos las funciones de los sistemas, principiando por **las células**, que son las unidades vivas más pequeñas de la estructura y la función en nuestro cuerpo, esto no implica que sean complejas. Las células se mantienen juntas y están rodeadas por diferentes tipos de sustancias intercelulares no vivas similares a un pegamento, en cantidades variables.

Los tejidos son algo más complejos que las células, podemos definir a un tejido como una organización de muchas células similares que actúan juntas para realizar una función en común

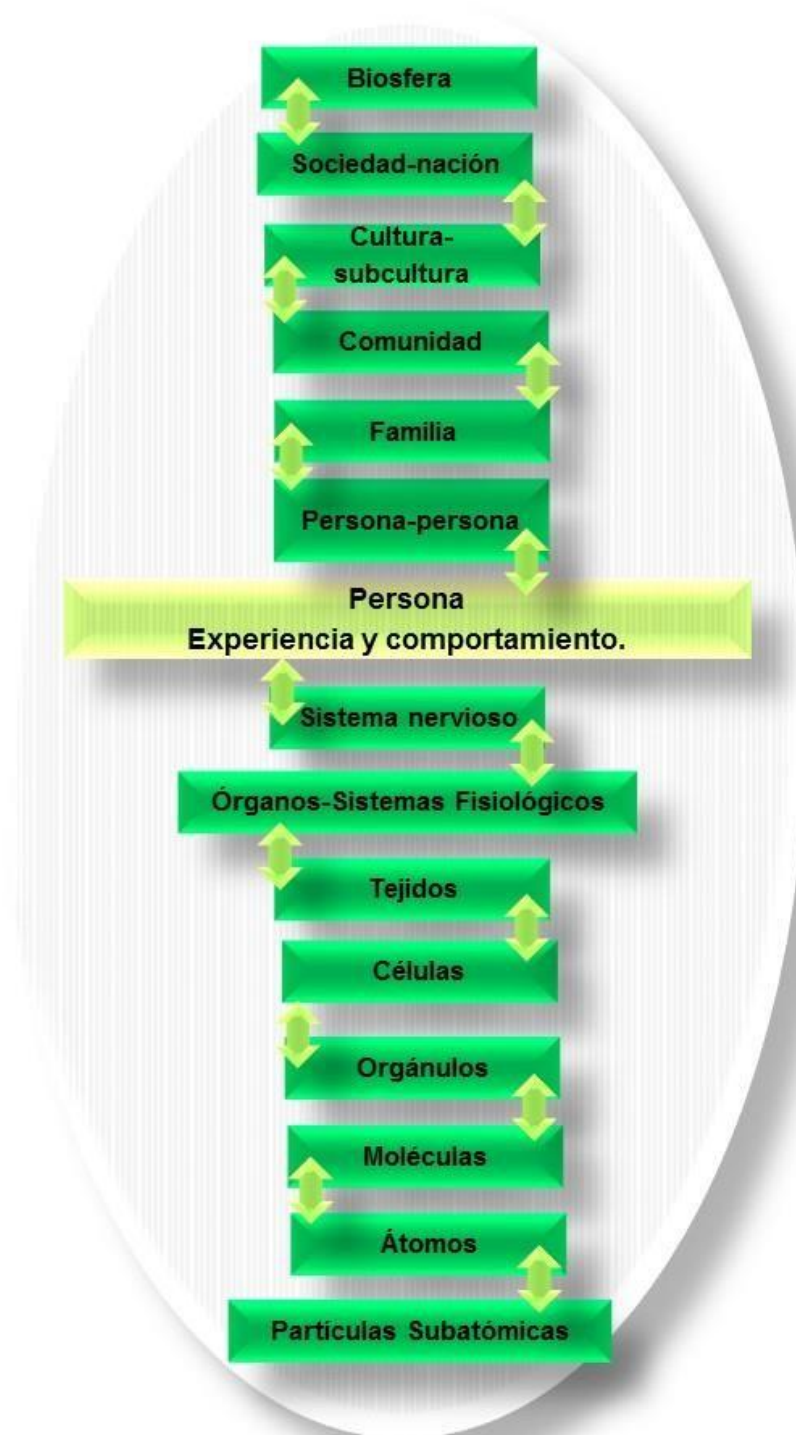
Los órganos son más complejos que los tejidos. Un órgano es un grupo de varias clases diferentes de tejidos, dispuestos de forma que puedan actuar juntos como una unidad para realizar una función especial.

Los sistemas son las unidades más complejas que constituyen el cuerpo. Un sistema es una organización compuesta por un número variable de órganos de diversos tipos, dispuestos de tal forma que pueden realizar juntos funciones complejas del cuerpo, por ejemplo, el sistema respiratorio permite que el aire entre al cuerpo y llegue a los pulmones, donde ocurre el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono. Los órganos del sistema respiratorio comprenden la nariz, la tráquea y una serie de tubos bronquiales que permiten el paso del aire a los pulmones.

El cuerpo en conjunto está formado por todos los átomos, moléculas, células, tejidos, órganos, y sistemas, el cuerpo es un conjunto unificado y complejo de componentes estructurales y funcionalmente complejos, cada uno de ellos colabora con los otros para asegurar una supervivencia sana.

1.4.2. Jerarquía de los sistemas

Retomaremos la jerarquía de Sistemas planteada por Engels. La jerarquía de sistemas muestra al ser humano integrado por elementos biológicos constitutivos que interactúan y se interrelacionan entre sí, desde las partículas subatómicas, los átomos, las moléculas, orgánulos, células, tejidos, órganos sistemas fisiológicos, sistema nervioso etc., hasta conformar el organismo que sienta la base para que el ser humano se relacione con otros seres humanos, con la familia, comunidad, cultura, sociedad y la biosfera que se muestra en la figura 6.



1.4.3. Niveles de organización

La naturaleza está ordenada como un continuo jerárquico, las unidades más grandes y complejas contienen unidades más pequeñas y de menor complejidad (subsistema- sistema-suprasistema) en una cadena que va de lo más pequeño hasta lo más grande.

Podemos observar que a medida que avanzamos de un subsistema a un sistema y de un sistema a un suprasistema, vamos pasando de estados de organización simples a estados de organización más avanzados y complejos, por lo cual Kenneth Boulding, siguiendo esta idea de complejidad creciente, ha formulado una escala de organización de los sistemas por niveles, partiendo de los más simples a los más complejos un ejemplo de ello se muestra la figura 7.

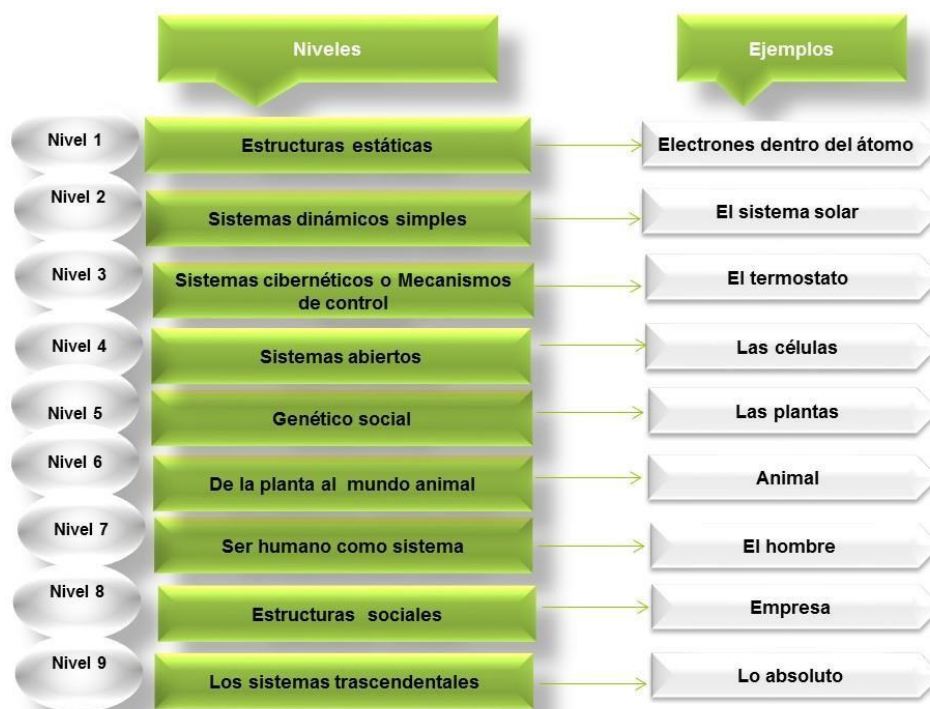


Figura 7. Niveles de organización de los sistemas

Niveles de los sistemas según Kenneth E. Boulding.

1er nivel. Se denomina primer nivel al marco de referencia, ya que es el comienzo del conocimiento teórico organizado en todos sus campos.

2º nivel. Este puede ser el nivel denominado del movimiento del reloj. El sistema solar es en sí el gran reloj del universo, Desde el punto de vista del hombre y la extraordinaria precisión de las predicciones de los astrónomos son un testimonio de la excelencia de este reloj.

3er nivel. Son los mecanismos de control o los sistemas cibernéticos.

4º nivel. En este nivel, la vida se diferencia de las materias inertes, denominado con el nombre de células.

5º nivel. Las características de este nivel son, la división del trabajo entre las células, para formar una sociedad de células con partes diferenciadas y mutuamente dependientes.

6º nivel. Este nivel se caracteriza por un incremento en la movilidad en la conducta teleológica y en la conciencia.

7º nivel. El hombre posee una conciencia diferente a la conciencia animal.

8º nivel. Tan importante es la conducta humana, que un hombre aislado no sería humano.

9º nivel. Contenido y significado de los mensajes, naturaleza, valores, registros históricos, así como del arte (música y poesía) y emociones humanas.

Existen autores que integran un décimo nivel ecológico. En el cual se integraría la interacción de todos los niveles antes descritos, el sistema de las estructuras ecológicas como una disciplina especializada, que se ocupa de las relaciones de los organismos con su mundo circulante.

Cierre de unidad

Para cerrar la unidad, en la figura 8 se muestran los conocimientos revisados en esta unidad como el origen y evolución de la teoría general de sistemas, el enfoque sistémico, los conceptos de sistema, subsistema y supra sistema, características, parámetros y clasificación de éstos, aplicables a todos los sistemas independientemente de la naturaleza de los mismos, su relación e interacción, así como su dependencia e interdependencia con otros sistemas, que permitirán con respecto al problema prototípico, analizar e identificar los sistemas del entorno desde una perspectiva sistémica, partiendo de los elementos y su interrelación. La importancia de la teoría de sistemas radica en la interrelación que existe en cada uno de los subsistemas para la conformación de un todo. Se detona en la afectación de un subsistema a través de un cambio planeado y no planeado.

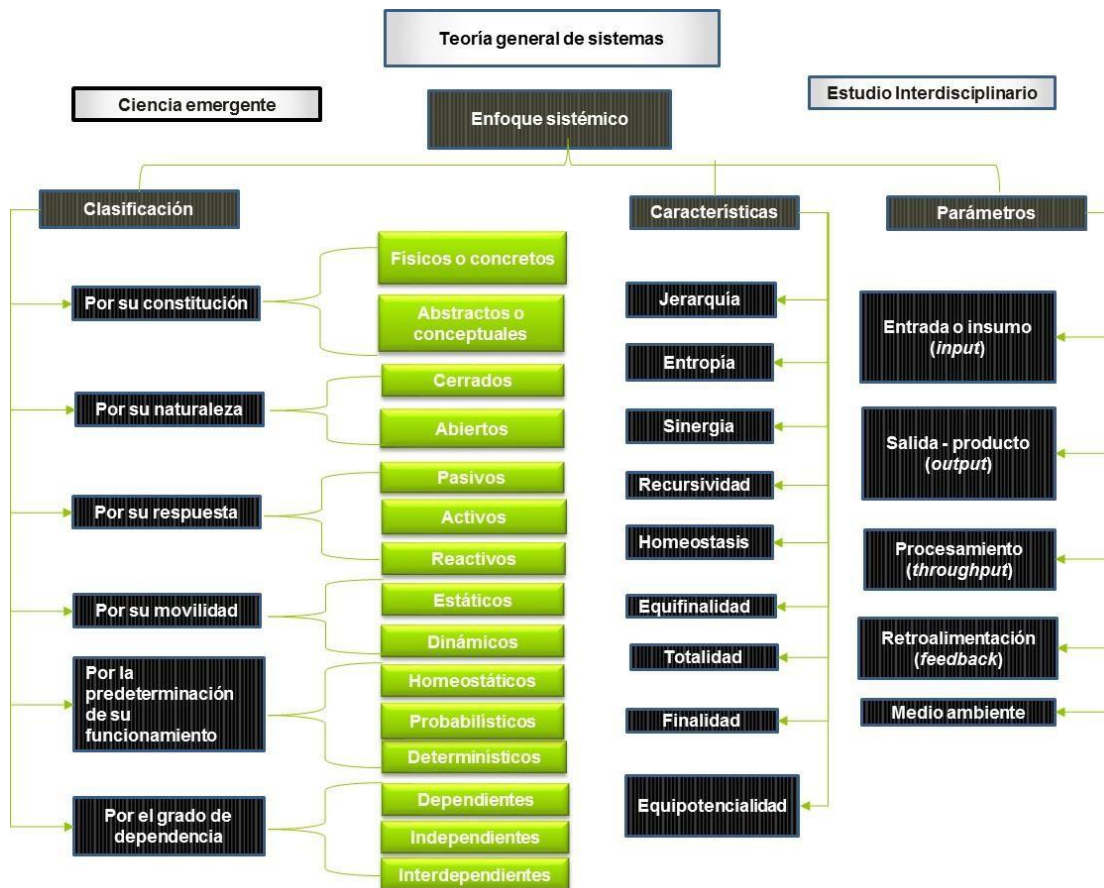


Figura 8. Componentes de la Teoría General de Sistemas.

Fuentes de consulta



- Bertalanffy, L. (2000). *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura.
- Chiavenato, I. (2014). *Introducción a la teoría general de la administración*. México: Mc Graw Hill.
- Johansen, O. (2013). *Introducción a la teoría general de sistemas*. México: Limusa. Torres, Z. (2013). *Teoría general de la administración*. México: Patria.

Complementaria

- Chiavenato, I. (1995). *Introducción a la teoría general de la administración*. Mc Graw Hill.
- Hernández, S. y Rodríguez, G. (2008). *Administración. Teoría, proceso, áreas funcionales y estrategias para la competitividad*. Mc Graw Hill.
- Muñoz, C. (2004). *Fundamentos para la Teoría general del derecho*. Plaza y Valdés. S. A. de C. V.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (6 de septiembre de 2015). *consultas*.
<https://www.acatlan.unam.mx/consultas/>