

# Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico

## General Systems Theory, a practical approach

VÍCTOR ALONSO DOMÍNGUEZ-RÍOS<sup>1,2</sup> Y MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ-SANTILLÁN<sup>1</sup>

*Recibido: Agosto 1, 2016*

*Aceptado: Enero 22, 2017*

### Resumen

Se presenta un análisis de los principales conceptos de la teoría general de sistemas a través de una comparación de las definiciones de varios autores, para revisar cómo está conformada cada una de ellas, así como determinar los elementos en común y, con base en ellos, elaborar una definición más completa e integral. Se presentan diversas clasificaciones de los sistemas, sus componentes y características. Se resalta la importancia del proceso de retroalimentación y el mecanismo de control, mostrando de manera clara la utilidad interdisciplinaria de la teoría, poniendo énfasis en la aplicación de la teoría en las Ciencias Sociales.

**Palabras clave:** sistema, teoría general de sistemas, enfoque sistémico.

### Abstract

An analysis of the main concepts of general systems theory is presented through a comparison of the definitions of several authors, to review how each is conformed and determine the common elements and, based on them, to elaborate a more complete and global definition. Different classifications of systems, their components and features are presented. The importance of the feedback process and the mechanism of control are highlighted, showing the usefulness of the interdisciplinary theory; putting emphasis on the application it has in the Social Sciences.

**Keywords:** system, general systems theory, system approach.

## Introducción

La teoría general de los sistemas ha ido ganando terreno conforme la sociedad se va desarrollando. Existen una gran cantidad de investigadores que han contribuido para armar una bibliografía amplia al respecto, autores como Ludwig Von Bertalanffy, considerado el padre de la teoría, y Oscar Johansen Bertoglio constituyen el punto de partida del presente estudio.

<sup>1</sup> UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA. Ciudad Universitaria s/n, Campus Universitario I. Chihuahua, Chih., México. C.P. 31200. Tel. 52 (614) 439-1817.

<sup>2</sup> Dirección electrónica del autor de correspondencia: vdomingu@uach.mx.

En primera instancia, Bertalanffy publica en el año de 1968 su libro *General System Theory*, que se consolida como la primer publicación en esta área, si bien hubo trabajos previos al respecto, fue en su literatura en la que se le da el nombre que hasta la fecha sigue siendo ampliamente utilizado; ofreciendo al estudioso de la ciencia de los sistemas, una visión ampliada, y al lector general un panorama de este adelanto (Von Bertalanffy, 1986).

Por su parte, Bertoglio, aún y cuando la teoría general de sistemas es un enfoque interdisciplinario, y por tanto, aplicable a cualquier sistema tanto natural como artificial, orienta más su literatura hacia ciertos sistemas particulares: las organizaciones humanas, y entre éstas, la empresa (Bertoglio, 1993); tomando, por supuesto, a Von Bertalanffy como su sustento principal.

A partir de la literatura de Von Bertalanffy, el resto de los investigadores de la materia han realizado trabajos que complementan la publicación primogénita, logrando en algunos casos clarificar muchos conceptos, en otros complementarlos, y otros tantos realizar una reingeniería basada en aplicaciones actuales y considerando los avances tecnológicos, los cuales han tenido un gran impacto al respecto, motivo por el cual es pertinente incluir autores, contrastando sus definiciones para determinar aspectos en común y construir una literatura más nutrida.

Considerando los avances de la sociedad en cualquier aspecto, se hace necesario mejorar las técnicas de estudio existentes de la teoría y a la generación de otras nuevas. Así, el fenómeno de crecimiento natural de los sistemas, conduce a que estos sean más complejos o que estén definidos o afectados por una gran variedad de factores nuevos; de ahí que sea vital contribuir para la creación de una teoría más robusta que sea congruente a través del paso del tiempo.

Aún y cuando la teoría general de sistemas existe como tal desde los años 60's, cuando Ludwig Von Bertalanffy plasma en su literatura los fundamentos, desarrollo y aplicaciones de la teoría, su uso se remonta a mucho tiempo

atrás. Inclusive, al analizar el desarrollo y evolución de las antiguas civilizaciones prehistóricas, es posible detectar todos los conceptos englobados en la teoría en el éxito de todas ellas, a decir verdad, en las dinámicas sociales que practicaban estas comunidades, en donde dominaba el más fuerte y cuyas actividades económicas eran la agricultura y ganadería, para poco después incursionar en el comercio, es posible palpar claramente la teoría general de sistemas en los logros y avances que cada congregación alcanzaba.

En la teoría de Bertalanffy (1986) se resalta de una manera importante el concepto de sistema, el cual ha invadido todos los campos de la ciencia y penetrado en el pensamiento y el habla populares y en los medios de comunicación de masas (Von Bertalanffy, 1986). Ha sido tanto su auge que todos los avances tecnológicos, ya sea de manera directa o indirecta, han sido diseñados basados en este concepto, el cual ha venido a revolucionar y estandarizar los adelantos, normalizando la adaptabilidad de los mismos asegurando la compatibilidad y la trascendencia en un mundo donde esta área avanza a pasos agigantados, por lo que al operar en un mismo enfoque, posibilita la perdurabilidad de estos avances y que a su vez permiten construir una plataforma sólida que funcione como punto de partida o de referencia para nuevos proyectos.

Han sido varios los autores los que han escrito al respecto, muchos de ellos con diversos enfoques encaminados a la aplicación exacta en cada una de sus ramas, pero incluyendo elementos en común que conllevan a analizar sus conceptos desde su perspectiva general y compararlos entre sí, logrando determinar una serie de elementos en común aplicables a cualquier área. Es pertinente partir de los conceptos de Bertalanffy (1986) quien es considerado el padre de la teoría general de sistemas. Ahora bien, es necesario mostrar algunos conceptos de *sistema* que sirvan de base para la teoría, llevando a cabo un análisis que permita establecer una definición general que considere las aportaciones de todos los autores analizados:

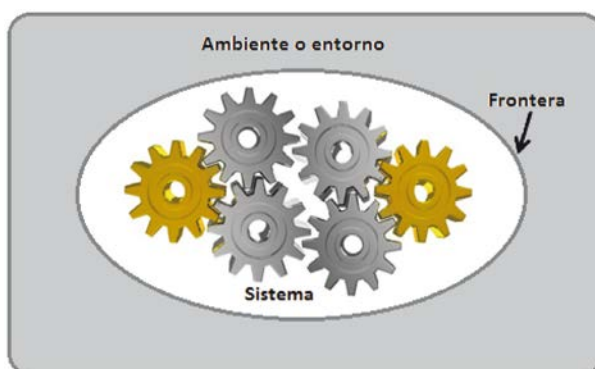
**Cuadro 1. Conceptos de Sistema**

Autor y Año	Definición o concepto	Elementos que conforman la definición	Elementos en común
Ludwig Von Bertalanffy (1986).	Un sistema es un complejo de elementos interactuantes (Von Bertalanffy, 1986).	- Complejo - Elementos - Interacción	- Elementos - Interacción
Carlos Ramírez Cardona (1989).	Un sistema es un conjunto de elementos constituidos, es decir, unas partes u órganos que juegan un papel determinado. Si falta una de las partes el sistema no puede funcionar (Ramírez Cardona, 1989).	- Elementos - Constituidos - Papel determinado	- Elementos
Oscar Johansen Bertoglio (1993).	Un sistema es un grupo de partes y objetos que interactúan y que forman un todo que se encuentra bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida (Bertoglio, 1993).	- Partes - Interacción - Relación	- Partes - Relación
Marcelo Arnold y Francisco Osorio (1998).	Un sistema es un conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo (Arnold y Osorio, 1998).	- Elementos - Relación - Unión - Estabilidad - Objetivo	- Elementos - Relación - Objetivo
John P. Van Gigch (2008).	Un sistema es una reunión o conjunto de elementos relacionados (Van Gigch, 2008).	- Elementos - Relación	- Elementos - Relación
Ana María de Guadalupe Arras Vota (2010).	Un sistema es un todo organizado, integrado por dos o más partes denominadas subsistemas que guardan una relación de interdependencia e interacción entre sí, se distinguen de su ambiente por medio de una frontera identificable y están inmersos en diversos contextos con los que interactúa (Arras Vota, 2010).	- Todo organizado - Partes o subsistemas - Relación - Ambiente - Frontera	- Partes - Interacción
Ian Sommerville (2011)	Un sistema es una colección intencionada de componentes interrelacionados, de diferentes tipos, que trabajan en conjunto para lograr algún objetivo (Sommerville, 2011).	- Colección - Interrelación - Objetivo	- Interrelación - Objetivo

El Cuadro 1 muestra la definición de *sistema* de 7 autores distintos, mostrando al mismo tiempo las características que cada uno aporta y los elementos en común que guardan sus definiciones, a partir de los cuales podemos construir un concepto general:

Un sistema es un conjunto de elementos (Von Bertalanffy, 1986) que suman esfuerzos colaborando de manera coordinada y con una constante interacción (Bertoglio, 1993) para alcanzar objetivos en común (Sommerville, 2011), es claramente identificable por una frontera que lo delimita y se encuentra operando en un ambiente o entorno con el cual puede guardar una estrecha relación (Arras Vota, 2010); cada

uno de estos elementos puede a su vez, ser un sistema de menor complejidad o tamaño llamado subsistema, y por el contrario cada uno de esos sistemas pueden ser un elemento de un sistema más grande o supersistema.

**Figura 1. Concepto de sistema.**

Cada sistema, al trabajar de manera ordenada y coordinada, origina que durante el trabajo se genere sinergia, lo que significa el resultado del trabajo en equipo donde los elementos interactúan entre sí con la finalidad de alcanzar algún objetivo, es mayor que si analizamos el resultado de cada uno de los integrantes por separado, es decir, cuando  $2 + 2$  no son cuatro sino 5 u otra cifra (Bertoglio, 1993).

Según Arnold y Osorio (1998), la teoría general de sistemas tiene tres objetivos principales:

- Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
- Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos.
- Promover una formalización (matemática) de estas leyes (Arnold & Osorio, 1998).

Estos objetivos pueden ser complementados con las metas que Ludwig Von Bertalanffy establece en su literatura, señalando que hay una tendencia general hacia la integración en las ciencias naturales y sociales; tal integración parece girar en torno a una teoría general de los sistemas, la cual pudiera ser un recurso importante para buscar una teoría exacta en los campos no físicos de la ciencia al elaborar

principios unificadores que corren verticalmente por el universo de las ciencias, esta teoría nos acerca a la meta de la unidad de la ciencia que puede conducir a una integración que hace mucha falta en la institución científica (Von Bertalanffy, 1986).

Para facilitar el estudio de los sistemas, han surgido varias clasificaciones de los mismos, las cuales permiten identificarlos y delimitarlos con una serie de características que a su vez reducen su complejidad, todo a razón que se conoce de manera más precisa el tipo de problema que se pretende atender. Algunas de las clasificaciones más comunes son:

En relación con su capacidad para comunicarse e interactuar con el medio ambiente:

- **Sistema abierto:** son aquellos que se encuentran en relación con el medio circundante; a medida que los sistemas van siendo más complejos, las conductas de esos sistemas tienden a tomar en cuenta su medio, su entorno, es decir, su totalidad (Bertoglio, 1993). Generalmente este tipo de sistemas son los que tienen un periodo de vida más largo ya que se encuentran en una constante retroalimentación de los resultados que están obteniendo por lo que pueden mejorarse y actualizarse o incluso sufrir una reingeniería, si así se requiere.

- **Sistema cerrado:** son aquellos que se encuentran aislados por completo de su ambiente externo. No tienen mecanismos de recolección de información del exterior, por lo que tienden a desaparecer al no contar con una retroalimentación que les dé información sobre el resultado de sus acciones pasadas (Arras, 2010).

En relación con su dinamismo:

- **Estáticos:** son aquellos sistemas que no reaccionan ni se modifican con el influjo de su medio ambiente (Ramírez Cardona, 1989).

- **Dinámicos:** son aquellos que evolucionan constantemente debido a factores internos y externos (Ramírez Cardona, 1989).

- **Homeostáticos:** son los sistemas que contienen en sí mismos y hasta cierto punto una capacidad de autorregulación (Ramírez Cardona, 1989).

Según su estructura:

- **Sistemas rígidos:** son típicamente los encontrados en las ciencias físicas y a los cuales se puede aplicar satisfactoriamente las técnicas tradicionales del método científico y del paradigma de la ciencia, admitirán procesos de razonamiento formales, esto es, lógico matemáticos. Los datos comprobados generalmente son replicables a las explicaciones pueden basarse en relaciones causadas probadas, las pruebas son exactas y las predicciones pueden averiguarse con un grado relativamente elevado de seguridad (Van Gigch, 2008).

- **Sistemas flexibles:** están dotados con características conductuales, son vivientes y sufren un cambio cuando se enfrentan a su medio (Van Gigch, 2008).

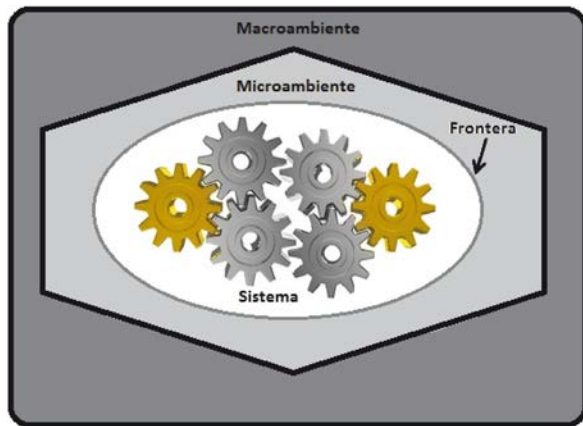
Un aspecto interesante, que si bien no se considera una clasificación de sistema pero permite delimitarlo aún más, es el ambiente, el cual se refiere al área de sucesos y condiciones que influyen sobre el comportamiento de un sistema, o bien el entorno en el cual se encuentra. En lo que a complejidad se refiere, nunca un sistema puede igualarse con el ambiente y seguir conservando su identidad como sistema. La única posibilidad de relación entre un sistema y su ambiente implica que el primero debe absorber selectivamente aspectos de éste (Arnold & Osorio, 1998); es posible detectar dos tipos de ambiente:

- **Macroambiente:** está integrado por todos los factores generales que influyen en todas las organizaciones (sistemas en este caso) de una sociedad determinada (Arras, 2010). A medida que avanzamos en los niveles, es decir, vamos de subsistemas a sistemas más grandes, el macroambiente va contemplando nuevas situaciones.

- **Microambiente:** son las fuerzas más específicas que son más importantes en el proceso de transformación y toma de decisiones de una organización (sistema) individual (Kast y Rosenzweig, 1987). A medida que avanzamos de un supersistema a niveles inferiores, un microambiente puede convertirse en un macroambiente para esos sistemas más pequeños.

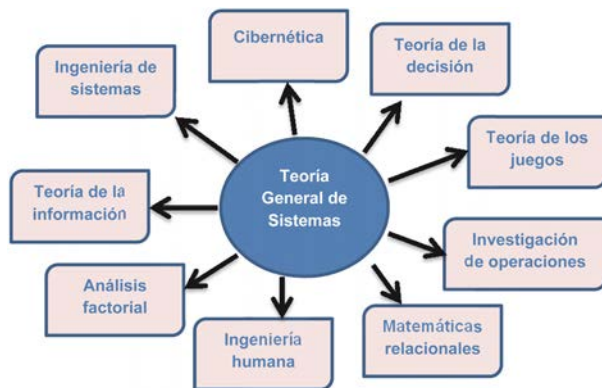


**Figura 2.** Ubicación de un sistema.



De pronto pareciera como si los conceptos plasmados en la teoría general de sistemas tuvieran aplicación solamente en las ciencias duras y en la tecnología, sin embargo, independientemente de la clasificación del sistema y del medio ambiente en el que se encuentre, la teoría busca englobar una serie de ideas que puedan ser utilizadas para atender o analizar necesidades de diversos tipos, tal como lo muestra la siguiente figura:

**Figura 3.** Necesidades que atiende la teoría general de sistemas.



Podemos muy bien buscar principios aplicables a sistemas en general, sin importar que sean de naturaleza física, biológica o sociológica. Si planteamos esto y definimos bien el sistema, hallaremos que existen modelos, principios y leyes que se aplican a sistemas generalizados, sin importar su género, elementos y fuerzas participantes (Von Bertalanffy, 1986).

En las ciencias sociales, un sistema puede representar desde una organización compleja hasta un ser humano. De acuerdo con Murray, el hombre es una computadora o sistema; su destino está completamente determinado por genes, instintos, accidentes, condicionamientos y reforzamientos tempranos, fuerzas culturales y sociales (Murray, 1962).

**Figura 4.** El ser humano como sistema.



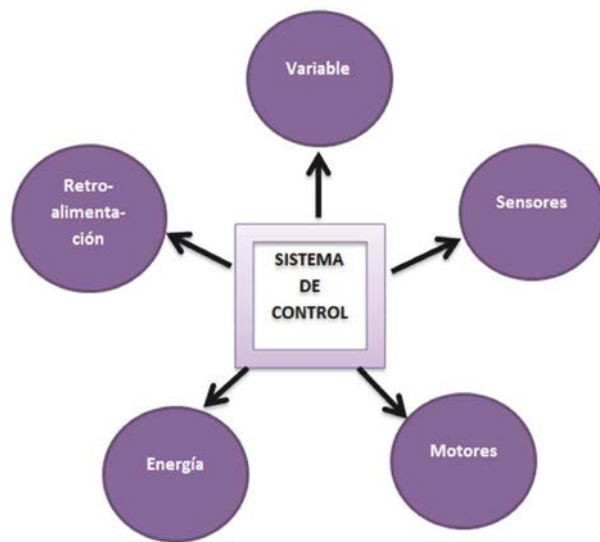
Una parte fundamental en un sistema, es la retroalimentación, la cual se puede definir con el proceso en el cual la información de salida o respuestas se convierten nuevamente en entradas o estímulos, ocasionando con ello alcanzar un grado de estabilidad requerido para seguir operando; el cual se mantiene gracias a que se cuentan con los recursos necesarios para actuar en caso de alguna contingencia a través de mecanismos que son posibles dada la experiencia y madurez con que se cuente, que a su vez se genera en relación al conocimiento que tiene el sistema de lo que sucede en su interior.

Es necesario asegurar la perdurabilidad del sistema en el medio ambiente, para ello, un correcto mecanismo de control es imprescindible, cuya función principal es detectar cualquier desviación que éste tenga en relación al o a los objetivos que se desean alcanzar, y es a través de la retroalimentación como se advierte de esta desviación para que, a raíz de este análisis, se tomen las medidas necesarias para encauzar el funcionamiento hacia la meta deseada, esto es, el sistema debe ser controlado, de manera que sus actividades se regulen en la dirección adecuada. Los sistemas cerrados tienden hacia el equilibrio, donde la

entropía se maximiza y se iguala a la unidad. En sistemas abiertos, se puede contrarrestar esta tendencia, al proporcionar al sistema negantropía o información e impulsándolo hacia estados de organización y complejidad (Van Gigch, 2008).

Para Bertoglio, un sistema de control consta de varias partes:

Figura 5. Sistema de control.



- Variable: es el elemento que se desea controlar.

- Sensores: detectan cualquier variación o cambios en las variables.

- Motores: son los encargados de poner en marcha las correcciones o medidas preventivas.

- Energía: encargada de activar los motores.

- Retroalimentación: a través de la cual se comunica el estado de las variables a los sensores.

Ahora bien, se han expuesto una serie de conceptos de la teoría general de sistemas, es tiempo de definir qué aspectos se deben de considerar para abordar una problemática bajo este esquema; según Bertoglio, es recomendable que se realice la definición basada en los siguientes pasos:

- Los objetivos del sistema total: aun cuando el sistema pueda estar compuesto por subsistemas más pequeños que tengan objetivos particulares, es recomendable que se analice el objetivo general.

- El medio del sistema: tal como se ha expresado con anterioridad, un sistema está definido por una frontera; el medio, es por tanto, todo aquello que se encuentra fuera de esa frontera y determina en gran medida la conducta del sistema.

- Los recursos del sistema: son propiamente los elementos que lo integran y que se encuentran en constante interacción para lograr un fin.

- Los componentes del sistema: son las acciones específicas que desarrollan los elementos que integran el sistema.

- La dirección del sistema: determina los planes del sistema, es ahí donde se toman las decisiones basadas en la retroalimentación. Es en esta parte donde se fijan los objetivos de los componentes, se distribuyen los recursos, y se controla la actuación y comportamiento del sistema.

Por su parte, Arras (2010) identifica estos mismos componentes bajo otros nombres, más nemotécnicos en las ciencias administrativas:

- Conjunto de individuos: colección de personas heterogéneas que trabajan de manera coordinada y estructurada en una actividad común.

- Objetivos en común: razón principal que une a los individuos.

- Acciones orientadas hacia el logro de los objetivos: conjunto de actividades que desempeñan los individuos para contribuir al logro de los objetivos.

- Estructura: establece la división de las tareas de los individuos, esto es, quien va a hacer que cosa.

- Ubicación en un espacio determinado: limitada por la frontera del sistema que determina el lugar en el que éste se encuentra.

Comparando los componentes mencionados por Arras (2010) y Bertoglio (1993) podemos obtener el Cuadro 2:

**Cuadro 2.** Comparación de los elementos de un sistema.

Oscar Johansen Bertoglio	Ana María Arras Vota
Objetivos	Objetivos en común
Medio	Ubicación en un espacio determinado
Recurso	Conjunto de individuos
Componentes	Acciones orientadas a los objetivos
Dirección	Estructura

Hasta este punto se han expuesto una serie de conceptos, características, clasificaciones, metodologías, entre otros aspectos, de la teoría general de sistemas, sin embargo, poco se ha hablado de la **importancia del enfoque de sistemas**, la cual reside en la capacidad de aplicar técnicas que permiten tener una visión clara de cada uno de sus elementos para así comprender su funcionamiento general, esto es, con un **método inductivo**, a través del cual es posible **corregir debilidades y mantener fortalezas**.

La teoría general de sistemas **no produce soluciones para problemas, pero si produce teorías y formulaciones conceptuales que se combinan con el enfoque sistémico que utiliza la metodología y las distintas ramas filosóficas para estudiar diversas situaciones detectando problemas y encauzando a la mejor manera de solucionarlos** (Triviño, 2016).

El pensamiento sistémico es un método imprescindible para **fortalecer el desarrollo de las organizaciones, particularmente por lo que respecta al diseño y evaluación de las intervenciones, donde el clima organizacional constituye uno de los elementos a considerar en los procesos organizativos, de gestión, cambio e innovación**. Por su repercusión inmediata adquiere relevancia, tanto en los procesos, como en los resultados, y ello incide directamente en la calidad del propio sistema y su desarrollo (Segredo Perez, 2013).

El éxito del enfoque sistémico reside en las **características que este tiene**; Mariza Soto identifica siete, las cuales muestran de manera clara y contundente su gran potencialidad y versatilidad:

- **Interdisciplinario**: puede utilizarse en cualquier área, sin importar si son ciencias duras o blandas.

- **Cuantitativo y cualitativo** a la vez: es adaptable ya que puede expresar los resultados en términos cuantitativos, cualitativos o ambos.

- **Organizado**: puede ser aplicado a sistemas muy complejos con grandes cantidades de recursos en una forma ordenada.

- **Creativo**: se concentra en primer lugar en las metas propuestas y después en los métodos o la manera en que se lograrán las mismas.

- **Teórico**: se basa en las estructuras teóricas de la ciencia, a partir de las cuales se construyen soluciones prácticas a los problemas: esta estructura viene complementada por los datos de dicho problema.

- **Empírico**: se basa en el autoaprendizaje a través de la retroalimentación y la búsqueda de datos experimentales.


- **Pragmático**: genera un resultado orientado hacia la acción (Soto, 2016).

## Conclusiones

En conclusión, la teoría general de sistemas representa **una herramienta con una utilidad y aplicación a gran escala**, cuenta con la capacidad de utilizar la técnica de divide y vencerás de una manera estructurada, **con una versatilidad tal que genera, en quien la utiliza, seguridad plena de que mientras esté llevando un enfoque sistémico de manera correcta, tendrá la capacidad de detectar cualquier tipo de desviación de manera oportuna para hacer las correcciones pertinentes a través de una visión integral y global de su objeto de estudio**.

Otra de sus grandes ventajas, es la aplicación interdisciplinaria, ya que puede ser empleada en cualquier área; los diversos autores la han dirigido según sus necesidades; en el caso de Oscar Johansen Bertoglio, se ha inclinado más hacia las organizaciones humanas, y entre éstas, las empresas, por lo que su literatura resulta muy útil para quien estudie esta rama, por su parte, Ludwig Von Bertalanffy presenta un enfoque más genérico, con definiciones matemáticas que puede ser traslado a cualquier situación.

## Literatura Citada

- ARNOLD, M., & Osorio, F. 1998. Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*.  
ARRAS VOTA, A. 2010. *Comunicación organizacional* (Tercera ed.). Chihuahua, Chihuahua, México: UACH.  
BERTOGLIO, O. J. 1993. *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. México, D.F.: Limusa.  
KAST, F., & Rosenzweig, J. 1987. *Administración en las Organizaciones*. México, D.F.: McGraw-Hill.  
KREPS, G. 1995. *La Comunicación en las Organizaciones*. Estados Unidos: Addison Wesley.  
MURRAY, H. 1962. The personality and career of Satan. *Journal of Social Issues*, 36-54.  
RAMÍREZ CARDONA, C. 1989. *Biblioteca Digital Minerva*. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de Universidad EAN: <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/3643/RamirezCarlos5.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.  
SEGREDO PEREZ, A. M. 2013. Clima organizacional en la gestión del cambio para el desarrollo de la organización. *Revista Cubana de Salud Pública*, 385 - 393.  
SOMMERVILLE, I. 2011. *Ingeniería de Software* (Novena edición ed.). México, D.F.: Pearson.  
SOTO, M. 2016. *Características del Enfoque de Sistemas*. Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de Características del Enfoque de Sistemas: <https://es.scribd.com/doc/50665962/Caracteristicas-del-Enfoque-de-Sistemas>  
TRIVIÑO, E. 2016. *El enfoque de sistemas y su importancia*. Recuperado el 31 de Julio de 2016, de El enfoque de sistemas y su importancia: <https://es.scribd.com/doc/52457486/El-enfoque-de-sistemas-y-su-importancia>  
VAN GIGCH, J. P. 2008. *Teoría General de Sistemas*. México, D.F.: Trillas. 

Este artículo es citado así:

Domínguez-Ríos, V. A. y M. A. López-Santillán. 2016. Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico. *TECNOCENCIA Chihuahua* 10(3):125-132.

## Resumen curricular del autor y coautores

**VÍCTOR ALONSO DOMÍNGUEZ RÍOS.** Terminó su licenciatura en 2005, en el año 2006 le fue otorgado el título, con mención honorífica, de Ingeniero en Sistemas Computacionales en Software por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) logrando el mejor promedio de su generación. En esta misma institución realizó su posgrado, obteniendo el grado, de nueva cuenta con mención honorífica, de Maestro en Ingeniería en Sistemas Computacionales en 2010, logrando nuevamente el mejor promedio de su generación. Actualmente es Candidato al grado de Doctor en Administración por la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Desde 2006 labora en la Universidad Autónoma de Chihuahua, en donde a partir de octubre de 2016 ocupa el puesto de Jefe del Departamento de Sistemas de Información. Es catedrático en la Facultad de Ingeniería donde posee la categoría de Académico Asociado C, impartiendo también cátedra en el posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración. Su área de especialización es la Ingeniería de Software, participando en el desarrollo de sistemas informáticos para la administración financiera y académica de la Universidad. Ha participado como asesor pedagógico, organizador de foros, y participado en diversos talleres, diplomados y cursos de docencia y actualización pedagógica.

**MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ SANTILLÁN.** Terminó su licenciatura en el año 2002, año en que le fue otorgado el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales en Software, al mismo tiempo, recibió un reconocimiento de la Universidad Autónoma de Chihuahua por haber logrado el mejor promedio de la generación 1998-2002, y un reconocimiento a la excelencia académica por la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería ANFEI en el año 2002. Realizó sus estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, donde obtuvo el grado de Maestro en Innovación para el Desarrollo Empresarial en el año 2012, al mismo tiempo que recibió una Mención Honorífica de Excelencia. Desde el año 2003 a la fecha ha desempeñado diferentes puestos en el ejercicio de su profesión, lo que le ha dado una amplia experiencia laboral en los sectores gubernamental y privado desempeñándose profesionalmente en el área de sistemas y tecnologías de la información. Reúne una experiencia de 7 años como docente de licenciatura y de 3 años como docente de posgrado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Institución donde ha asumido diversos cargos como, Coordinador General de Tecnologías de Información, Coordinador General de Educación Continua Abierta y a Distancia, Representante institucional ante el Espacio Común de Educación Superior a Distancia ECOESAD, Representante institucional ante el Sistema Nacional de Educación a Distancia SINED. Ha participado como asesor pedagógico, panelista en congresos internacionales, organizador de foros, y participado en diversos talleres, diplomados y cursos de docencia y actualización pedagógica.