

## **Generación de conocimiento en las organizaciones apoyada por la Teoría General de Sistemas (Knowledge creation in the organizations aided by the General Systems Theory)**

**Martínez, J. M.**

UANL, San Nicolás, N.L., México, [magdiel@jetroconsulting.com](mailto:magdiel@jetroconsulting.com)

**Key words:** Instructional design, knowledge generation, General Systems Theory

**Abstract.** This article pretends to make a linkage between the General Systems Theory and organizational knowledge generation, exposing the advantages of the use of this theory. Researches were used in order to let the reader to form his/her own criteria according the environment that is involved. Isolating the facts, not considering the organization to the decision making process will limit the development of the organizational knowledge, because al last, this knowledge will be losing when the individual are retiring from the organization. What is proposing is that the knowledge remains through a proper application of generation and retaining with constant renovation methods.

**Palabras Clave:** Diseño instruccional, generación de conocimiento, Teoría General de Sistemas

**Resumen.** Este artículo pretende hacer una vinculación entre la Teoría de General de Sistemas y la generación de conocimiento organizacional, planteando las ventajas de la utilización de esta teoría. Hace uso de investigaciones que permiten que desde varias perspectivas el lector forme un criterio acorde con su entorno. El aislar los hechos, el no integrar a la organización para la toma de decisiones limitaría el desarrollo del conocimiento organizacional, que al final de cuentas, éste se va perdiendo en la medida que los individuos se van retirando. Lo que se plantea es que el conocimiento permanezca a través de una adecuada generación y retención aplicando métodos de constante renovación.

### **Introducción**

Como un recurso, el conocimiento, es el único que se renueva indefinidamente, ahora que las organizaciones se vuelven cada vez más pequeñas en la cantidad de personal, lo que hace que el conocimiento

**Generación de conocimiento**

contenido en el personal que se retira de la organización se pierda, Senge et al. (1999).

Considerar una estrategia que comprenda la enseñanza o transmisión de ese conocimiento en forma efectiva desde y hacia el personal de las organizaciones daría un valor agregado, y fortalecería a las instituciones, tal es el caso de Royal Dutch/Shell, GE, Ford Motor Company, Coca-Cola, Chevron, entre otras.

Pudiéramos pensar que la transmisión del conocimiento tendría que estar fundamentada en una perspectiva sistémica vinculada con la Tecnología Instruccional. Este documento pretende mostrar algunos aportes que ha provisto la Teoría General de Sistemas para el beneficio de la generación de conocimiento en forma efectiva.

Lo expresado en este documento está sustentado en publicaciones recientes obtenidas de: (a) bases de datos internacionales relacionadas con el área de educación y temas afines, (b) artículos de revistas con reconocimiento internacional, y (c) textos de autores reconocidos citados con frecuencia en otras investigaciones; que datan a partir de 1989.

Seels y Richey (1994) expresan que la tecnología de la instrucción es la teoría y práctica del diseño, desarrollo, utilización, gestión y evaluación de procesos y recursos para el aprendizaje, es trabajo pretende fortalecer el dominio de diseño instruccional desarrollando la importancia de la Teoría General de Sistemas y el valor agregado que tendría su aplicación en la generación de conocimiento.

## **Metodología**

En la localización de información pertinente, se optó por el uso de bases de datos internacionales con el propósito de acceder a documentos arbitrados y vigentes. La búsqueda se realizó en bases de datos especializadas en educación, tales como ERIC, ProQuest Research Library, Wilson Education Full Text, Full-Text Journal Title Search, principalmente. Ello con el fin de conocer la amplitud de la información existente sobre el tema y su actualidad. Las estrategias de búsqueda empleadas incluyen las palabras clave de los siguientes temas: (a) teoría general de sistemas, (b) tecnología instruccional, (c) diseño de sistemas instruccionales, y (d) enfoque de sistemas.

Las limitaciones de la disponibilidad de texto completo en las bases de datos fueron solucionadas a través de la adquisición de artículos a la Biblioteca Británica.

El proceso de selección de las referencias se realizó de la forma siguiente:

1. Lectura del resumen de cada artículo encontrado.
2. Lectura a mayor detalle de las referencias seleccionadas en el punto 1.
3. Agrupación por categorías.
4. Realización de las anotaciones relevantes o centrales del tema.
5. Selección final, en base en la definición de la secuencia del artículo.

Se seleccionaron 10 referencias provenientes de las bases de datos incluyendo las 2 provenientes de la Biblioteca Británica. Además se utilizaron 9 textos de autores reconocidos en el área.

Los criterios utilizados en el proceso de selección fueron: (a) investigación cualitativa o cuantitativa, (b) estudio de tipo experimental o no, (c) su relación con el empirismo, y (d) las contribuciones que hacían al tema.

Es importante destacar, que el estudio sólo consideró referencias encontradas en las bases de datos y la bibliografía de textos especializados en el tema.

## **Discusión**

### **Vinculación de la generación de conocimiento y la Teoría General de Sistemas**

El conocimiento lo es todo. Para los pensadores contemporáneos, como Drucker (2002), la siguiente economía será aquella basada en el conocimiento, por lo que trabajadores con conocimiento serán demandados y estos serán con bases teóricas considerables. Estas bases teóricas serán adquiridas sólo con una educación formal y no a través del aprendizaje práctico. Roos et al., (2001), mencionan que el conocimiento en una organización puede desarrollarse a través de dos maneras: (a) a través de la compra, o (b) a través del desarrollo interno. La primera implica la adquisición de una persona, patente u organización clave que posea ese conocimiento para su posterior transmisión a toda la organización, esta forma puede ser

fácil en apariencia, y cuando funciona, es un método rápido y puede ser eficaz. Por otra parte, la mayor atención se presta a que el conocimiento se desarrolle internamente, ya sea investigando, desarrollando, o a través del adiestramiento.

Katz et al., citados por Salvatori (2000), han sugerido que las organizaciones son sistemas sociales y que de acuerdo con Gibson et al., existen tres características comunes o subsistemas en todas las organizaciones, estos son: (a) estructura, (b) comportamiento, y (c) procesos. La estructura, según Gibson et al, cita Salvatori (2000), “es el patrón formal de cómo la gente y los trabajos son agrupados”. La estructura, es el componente más estable dentro del sistema y es típicamente representada mediante un organigrama, el cual ilustra formalmente las divisiones o departamentos dentro de la organización, así como los puestos y los nombres de las personas que los ocupan, incluyendo a la administración. Además, como parte de la estructura, en las organizaciones principalmente grandes, un conjunto de políticas, reglas, procedimientos, generalmente escritos, proveen elementos adicionales a esta.

El comportamiento se refiere al desempeño de individuos y grupos de personas dentro de la organización y directamente relacionadas a personalidades, percepciones, actitudes, valores, motivadores y tensiones individuales. El subsistema de comportamiento también trata con asuntos de liderazgo, conflicto, poder y política que surgen entre los grupos de individuos. Gibson et al, citados por Salvatori (2000), también llaman al componente de comportamiento como el componente o subsistema “gente” desde “que es la gente quien hace que las organizaciones trabajen, y también es la gente quien trata de influenciar a otra gente en organizaciones que eventualmente resultan en desempeño organizacional efectivo o inefectivo” (p.121).

Si en las empresas hay gente, y también quien la administre, Pozo (1990), entonces la empresa es un sistema que a su vez forma un entorno condicionante de los subsistemas y elementos que se integran, por ejemplo, el potencial humano es un elemento cuyo rendimiento depende de la aplicación que se le dé y del medio ambiente desarrollado a su alrededor. La interconexión entre las operaciones que la empresa lleva a cabo y el estilo administrativo producen resultados de conjunto que determinan el nivel de exigencias al cual puede ser sometida su productividad.

De acuerdo con Senge (1994), ya no es suficiente contar con una sola persona que aprenda para la organización, como un Ford, o un Sloan, o un Watson. Ya no es posible que lo creativo venga de la alta dirección, y que todos los demás tengan que seguir las órdenes del “gran estratega”. La organización que quiere ser excelente verdaderamente en el futuro será la organización que abra el compromiso y capacidad para aprender a todos los niveles en la organización. Para Roos et al., (2001), el adiestramiento podría ser incluso inútil si los sujetos, consciente o inconscientemente, se niegan a aprender. Por lo cual se debe crear o generar ese compromiso de manera consciente para lograr una organización que aprende. Una organización que aprende, es posible según Senge (1994), porque en el fondo todos somos aprendices. Para Senge, una organización que aprende es en donde la gente de la organización expande continuamente su capacidad para crear los resultados que verdaderamente desean, donde nuevos y expansivos patrones de pensamiento están nutridos, donde la aspiración colectiva es dejada libre, y donde la gente está continuamente aprendiendo cómo aprender juntos.

Entonces, ¿cómo llevar a la organización a la nueva economía planteada por Drucker, es decir, que la organización cuente con trabajadores que tengan conocimiento? Para llevar a las organizaciones a esa nueva economía es importante considerar la perspectiva del valor de la mejora del desempeño humano creada a través de un diseño efectivo de la instrucción o educación y del establecimiento de una comunidad de aprendizaje basada en la aplicación de Teoría General de Sistemas dando una recompensa a la organización que lo aplique, (Seels y Richey, 1994; Senge et al, 1999).

Ripley, citado por Molenda et al., (2004), describe el trabajo de Thomas Gilbert y Joe Harless, quienes se desempeñaron en servicios de consultoría para negocios, empezaron a ver un panorama más amplio en la década de 1970, donde se percataron que las soluciones de sólo entrenamiento fallaban al tener un efecto poco duradero en los negocios. Duangploy et al., (2000), sostienen que el enfoque de sistemas dirigido a organizar y aplicar el conocimiento debería de incrementar el aprendizaje a mayor plazo que el enfoque de un libro de texto. El enfoque de sistemas se concentra en la motivación y la justificación para preparar las entradas de eliminación. Así que Duangploy et al., plantearon las siguientes hipótesis en su estudio:

1. El enfoque de sistemas para aprender las combinaciones de los negocios dirigirá a niveles superiores las habilidades de pensamiento, esto es, capacidad para reconocer similitudes y diferencias entre las entradas de eliminación aprendidas y otras entradas de eliminación.
2. Un enfoque de sistemas llevaría al aprendizaje a largo plazo.

Como conclusión, los autores encontraron que:

1. El enfoque de sistemas es un medio efectivo para el aprendizaje a largo plazo.
2. El enfoque de sistemas es benéfico para organizar y aplicar el conocimiento.
3. Los estudiantes fueron capaces de retener el conocimiento más tiempo y desarrollar habilidades de pensamiento mayores, es decir, la capacidad para reconocer las similitudes y diferencias.

Además, las asignaciones secuenciales inherentes en la estructura de la práctica establecen refuerzos en la asimilación del material de estudio, y la evaluación periódica del progreso de los estudiantes en terminar el ejercicio de práctica provee retroalimentación frecuente.

Seels y Richey (1994), hacen referencia a la investigación realizada por Gustafson y Bratton donde plantean que el enfoque de sistemas condujo al movimiento de diseño de sistemas instruccionales como ejemplificado por el proceso de desarrollo instruccional utilizado en educación superior en la década de 1970. Diseño de sistemas instruccionales es definido por Seels y Richey (1994) como un procedimiento organizado que incluye los pasos para analizar, diseñar, desarrollar, implantar, y evaluar instrucción. La palabra diseño tiene el significado tanto a macro como a micro nivel en la que se refiere tanto al enfoque de sistemas y a un paso en el enfoque de sistemas. Mencionan Granger et al., (2003), que el enfoque de sistemas para el diseño instruccional permite la construcción de un medio ambiente de aprendizaje consistente con los nuevos paradigmas esbozados por Freire, Moore, Chickering, Gamson, y otros.

El uso de modelos de diseño de sistemas instruccionales indica la aplicación de la teoría general de sistemas (Salisbury, 1989; Seels y Richey, 1994).

## Teoría General de Sistemas: definición y origen

Un intento para la formación de la teoría general de sistemas es el tomar fenómenos comunes de varias disciplinas y desarrollar modelos en los que pueda incluirse cada fenómeno, analizando el grado de relación con los demás y su mutua influencia, que en primera instancia permite hablar de un ordenamiento sistemático, Pozo (1990). Esto tiene relación con lo que Salisbury (1990), expresa acerca de la definición de la teoría general de sistemas como “una teoría interdisciplinaria que consiste en un conjunto de conceptos, constructos, hechos, y términos los cuales describen y explican las características y fenómenos asociados con cualquier sistema”. Es importante reconocer a Ludwig von Bertalanffy quien en 1920 plantea en primera instancia el término Teoría General de Sistemas y presentándolo en el Seminario Filosófico de Charles Morris en la Universidad de Chicago en 1937 (Bollini, 1994). Sin embargo la Teoría General de Sistemas puede haberse iniciado en los orígenes de ciencia y la filosofía, Gigch (2000).

### Funciones de los sistemas

Johnson, Kast, y Rosenzweig señalan que “la palabra sistema denota plan, método, orden, y concierto” (Pozo, 1990, p.14) y todo sistema debe encontrarse diseñado para:

1. Conseguir los fines y objetivos perseguidos.
2. Adaptarse al medio y a la situación dentro de la que ha de desenvolverse.
3. Conservar su equilibrio interno, o lo que es lo mismo, mantener los puntos, reglas, o modelos sobre los que está constituido.
4. Mantener su cohesión interna, es decir, permanecer integrado.

Además, las funciones de los sistemas se pueden sintetizar en dos grupos. El primer grupo es el que atiende a la consecución de sus objetivos, esto es, el sistema se convierte en objeto de análisis de sus relaciones por entrada/salida con el medio relacionado. El segundo grupo se refiere a las funciones que atienden a su propia capacidad de realizar su cometido, este análisis tiene la virtud de enfrentarse con el panorama total, puesto que la red jerarquizada de sistema hace que se considere sucesivamente a unos como subsistemas de otros, por tanto, examinados en uno u otro caso a la luz

particular de cualquiera de las dos posiciones que pueden ocupar, Pozo (1990).

### **Estructura de los sistemas**

Los sistemas están constituidos por las partes que los forman y la disposición que éstas adoptan como consecuencia de las relaciones de conjunto a las que se ven sometidas, Pozo (1990). Es por lo que una agrupación de componentes ordenados con arreglo de funciones definidas por el objetivo del sistema y por las propiedades de sus componentes que determinan el tipo de relaciones que han de aparecer entre ellos. Así podemos mencionar que la estructura está conformada por (a) los componentes, es decir, las distintas partes que lo integran y que se ordenan actuando conforme a sus propiedades, dando lugar a la actividad propia del sistema, siendo estos decisivos y de ejecución; y (b) las relaciones, las que a través de unas reglas de actuación definen el comportamiento de los componentes del sistema y que pueden ser producidas externamente al mismo.

### **Principios y características de los sistemas**

En lo relativo a este tema se abordan dos posturas, la de Pozo (1990) y la de Young citado por Salisbury (1990). Estas posturas organizan a los principios y características con diferencia de detalle y clasificación.

Para Pozo (1990), los sistemas tienen cuatro principios, y cuatro características, en cuanto a los principios, se establecen los siguientes:

1. Subsidiariedad, ningún sistema es completo en sí mismo, todo sistema es subsidiario, en su delimitación y en sus aportes, de otros sistemas en virtud de los cuales actúa y que forman su entorno.
2. Interacción, todos los sistemas están mutuamente relacionados en su comportamiento, de manera que las acciones desarrolladas por unos de ellos tienden a influir en el comportamiento de los demás, trascendiendo los efectos del mismo a lo largo de todo el sistema total.

3. Determinismo, todo fenómeno de conjunto que actúe en, o a través de los sistemas, es resultado de causas definidas y constatables.
4. Equifinalidad, el sistema debe de estar diseñado de forma que pueda alcanzar un mismo objetivo a través de medios y acciones diferentes entre sí.

Las características son:

1. Estabilidad (homeóstasis), es la cualidad por la cual el sistema permanece en funcionamiento eficaz, frente a las acciones de los factores externos al mismo.
2. Adaptabilidad, es la cualidad que debe poseer el sistema mediante la cual es capaz de evolucionar dinámicamente con arreglo de su entorno.
3. Eficiencia, es la cualidad por la cual el sistema atiende a su objetivo con economía de medios, poniendo en juego procesos que le permiten ser adaptable y equilibrado.
4. Sinergia, es la cualidad por la cual la capacidad de actuación del sistema es superior a las de sus componentes sumados individualmente.

Pozo establece que si alguna de las que se mencionan no es considerada, entonces no se puede hablar de un sistema.

Young, citado por Salisbury (1990), establece cuatro categorías de

conceptos de la teoría general de sistemas:

1. Factores sistémicos y descriptivos, estos conceptos tratan con tipos de sistemas, la organización interna de sistemas, y los sistemas y sus alrededores.
2. Regulación y mantenimiento, estos conceptos tratan con la regulación, control, y estabilización de sistemas.
3. Dinámica y cambio, estos conceptos tratan con problemas de cambio no perjudicial, responden a condiciones alteradas de medioambiente, y a procesos de cambio generados internamente.
4. Disminución y ruptura, estos conceptos tratan con problemas de disminución, disolución, y ruptura en sistemas.

Las características que describe Pozo, se encuentran dentro de la clasificación planteada por Young.

### **Algunos aportes**

La Teoría General de Sistemas, ya sea a través de esta, del enfoque de sistemas, pensamiento sistémico, o del diseño de sistemas instruccionales, provee aportaciones para la generación del conocimiento, los siguientes son algunos de ellos:

1. El diseño de sistemas instruccionales es un modelo sistemático para el pensamiento y planificación que es propuesto para ayudar a profesores a determinar tanto sus métodos de enseñanza y lo que será enseñado, Moallem (1998).
2. Una perspectiva de sistemas permite a los educadores tomar decisiones relacionadas a la mejora del logro del estudiante y entendimiento del impacto de cada decisión en la organización, Thornton, et al. (2004).
3. El enfoque de sistemas también influye en el diseño e integración de hipermedios en la enseñanza y aprendizaje puede mejorar la efectividad y eficiencia de la instrucción, Vrasidas (2002).
4. En diseño, el pensamiento sistémico se efectúa en lo abstracto, lo concreto, y la traducción entre ambos, Rowland (2004).

### **Conclusión**

Partiendo de la literatura revisada que describe que la Teoría General de Sistemas toma los fenómenos comunes de varias disciplinas, siendo esto de gran valía, dado que aporta un punto de vista integral y general. Esta generalidad también impacta al campo de la educación, y al desarrollo de un país. Entre mejor integrada esté la educación o formación que se otorga, fomentará un desarrollo permanente al único recurso indefinidamente renovable, el conocimiento. Para que dé resultado la generación de conocimiento, debe de hacerse una planificación adecuada, de los fines de las organizaciones considerando los subsistemas, (a) estructura, (b) comportamiento, y (c) procesos, considerando en el diseño de la instrucción esta secuencia: (a) analizar, (b) diseñar, (c) desarrollar, (d) implantar, y (e) evaluar instrucción. Las organizaciones deben de plantearse el hecho de

aplicar los beneficios que la Teoría General de Sistemas aporta a la Tecnología Instruccional para aprovechar sus ventajas, como el hecho que los integrantes de la organización aportan ideas creativas para solucionar la problemática o desarrollar mejoras y no sólo se depende de una persona o de la alta dirección, como quien tiene la solución adecuada, y así desarrollar conocimiento que les permitirá desempeñarse en la nueva economía de este siglo.

## Referencias

- Bollini, M.T. 1994. La Teoría General de Sistemas y el Origen Olvidado de una Psicología Sistémica. Editorial Lumen, Buenos Aires.
- Drucker, P.F. 2002. *Managing in the Next Society*. Saint Martin's Press, New York.
- Duangploy, O. y M.L.Shelton. 2000. Using a systems approach to develop a lifelong learning skills in an accounting for business combinations. *Journal of Education for Business*, 2(76):81-86.
- Gigch, J.P. van. 2000. Teoría General de Sistemas. (2a. ed.). Editorial Trillas, México, D.F.
- Gragner, D. y M. Bowman. 2003. Constructing Knowledge at a Distance: The Learner in Context. In *Handbook of Distance Education*, M. G. Moore y W. G. Anderson (eds.), pp. 169-180. Erlbaum Associates, Mahwah, N.J.
- Moallem, M. 1998. A teacher's thinking and teaching and instructional design models and principles: An ethnographic study. *Educational Technology, Research and Development*. 2(46):37-64.
- Molenda, M. and J.A. Pershing. 2004. The Strategic Impact Model: An Integrative Approach to Performance Improvement and Instructional Systems Design. *TechTrends*. 2(48): 26-32.
- Pozo Navarro, F. del. 1990. *La Dirección por Sistemas*. Limusa, México, D.F.
- Roos, J., G. Roos, N.C. Dragonetti, y L. Edvinsson. 2001. *Capital Intelectual: El Valor Intangible de la Empresa*. Paidós Empresa, Barcelona.
- Rowland, G. 2004. Shall We Dance? A Design Epistemology for Organizational Learning and Performance. *Educational Technology Research and Development*, 52(1). pp. 33-48.
- Salvatori, P. 2000. Implementing a Problem-Based Learning Curriculum in Occupational Therapy: A Conceptual Model. *Australian Occupational Therapy Journal*. 47: 119-133.
- Salisbury, D.F.1989. What Should Instructional Designers Know About General Systems Theory? *Educational Technology*. August 1989, pp. 42-45.
- Salisbury, D.F. 1990. General Systems Theory and Instructional Systems Design. *Performance and Instruction*, February 1990, pp. 1-11.
- Seels, B.B. y R.C. Richey. 1994. *Instructional Technology: The Definitions and Domains of the Field*. Association for Educational Communications and Technology, Bloomington.

- Senge, P.M. 1994. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of The Learning Organization*. Currency Doubleday, New York.
- Senge, P., A. Kainer, C. Roberts, R. Ross, G. Roth, y B. Smith. 1999. *The Dance of Change: The Challenges to Sustaining Momentum in Learning Organizations*. Currency Doubleday, New York.
- Thornton, B., G. Peltier, y G. Perreault. 2004. Systems Thinking: A Skill to Improve Student Achievement. *The Clearing House*. 5(77): 222-227.
- Vrasidas, C. 2002. Systemic Approach for Designing Hypermedia Environments for Teaching and Learning. *International Journal of Instructional Media*. 1(29):13-25.