

**UNA APROXIMACION METODOLOGICA PARA EL MODELAMIENTO
ORGANIZACIONAL BAJO UN ENFOQUE DE DINAMICA DE SISTEMAS**

MARTIN DARIO ARANGO SERNA

**MEDELLIN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Seccional Medellín
FACULTAD DE MINAS**

1.997
UNAL-Medellin



6 4000 00019957 3

**UNA APROXIMACION METODOLOGICA PARA EL MODELAMIENTO
ORGANIZACIONAL BAJO UN ENFOQUE DE DINAMICA DE SISTEMAS**

MARTIN DARIO ARANGO SERNA

**Trabajo de Grado presentado como requisito
parcial para optar el título de
Magister en Ingeniería de Sistemas**

Director

ISAAC DYNER R.

MSc. Ph. D. Profesor Titular

Codirectora

GLORIA ELENA PEÑA

MSc. Ph. D(c). Profesora Asistente

MEDELLIN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Seccional Medellín

FACULTAD DE MINAS

1.997

II

NOTA DE ACEPTACION

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Ciudad y fecha

CB199573

A MI MADRE
POR SU COMPRENSION Y CARÍO

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos :

- A ISAAC DYNNER R. MSc. Ph. D. Profesor titular de la Universidad Nacional de Colombia - Seccional Medellín, Director de la Tesis.

- A GLORIA ELENA PEÑA. MSc. Ph. D(c). Profesora asistente de la Universidad Nacional de Colombia - Seccional Medellín, Codirectora de la Tesis.

- A La UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - Seccional Medellín, Facultad de Minas, Postgrado en Ingeniería de Sistemas

- A Todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización de la presente tesis.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE ANEXOS	IX
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	6
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. GENERALIDADES DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS.	13
2.2. EL MODELAMIENTO SISTEMICO DE LAS ORGANIZACIONES	22
2.3. GENERALIDADES DE LA DINÁMICA DE SISTEMAS.	26
2.4. MODELACIÓN Y SIMULACIÓN.	34
2.5. LA TRANSFORMACIÓN ORGANIZACIONAL.	45
2.6. PROBLEMÁTICA DE LA MODELACIÓN SISTÉMICA.	51
3. MARCO TEORICO	55
3.1. EL ENFOQUE DE SISTEMAS	55
3.1.1. EL PROPÓSITO DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS	56
3.1.2. CONTENIDO DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS	58
3.2. EL ANALISIS DE SISTEMAS	62
3.2.1. LOS ORIGENES DEL ANALISIS DE SISTEMAS	63
3.2.2. DEFINICION DE ANALISIS DE SISTEMAS	65
3.2.3. ANALISIS DE SISTEMAS Y TEORIA DE SISTEMAS	67
3.3. ANALISIS EN DINAMICA DE SISTEMAS	70
3.3.1. LA EXPERIMENTACION SOBRE MODELOS	70
3.3.2. LENGUAJES DE SIMULACION.	83
3.3.3. ORIGENES DE LA DINAMICA DE SISTEMAS	86

3.4. LA ORGANIZACION COMO UN SISTEMA	89
3.4.1. ACERCA DE LAS ORGANIZACIONES	92
3.4.2. CARACTERISTICAS BASICAS QUE DETERMINAN EL TIPO DE SISTEMA QUE TIENE UNA ORGANIZACIÓN	96
3.4.3. EL SISTEMA - ORGANIZACIÓN, BAJO EL CONCEPTO ADMINISTRATIVO	97
3.4.4. EL SISTEMA ORGANIZACIÓN, BAJO EL CONCEPTO OPERACIONAL.	102
3.4.5. APLICACIONES DEL ENFOQUE SISTÉMICO A LA ORGANIZACION	104
3.4.6. EL ENFOQUE SISTEMICO Y SU IMPORTANCIA EN LAS ORGANIZACIONES	105
3.4.7. PASOS PARA LA CORRECTA DEFINICIÓN DE UN SISTEMA ORGANIZACIONAL	106
3.5. SISTEMAS DE INFORMACION	113
4. APROXIMACION HACIA UNA PLATAFORMA METODOLOGICA	119
4.1. EL DIAGNOSTICO	122
4.2. EL MACRO MODELO RELACIONAL (CONCEPTUALIZACION)	124
4.2.1. PROCESO GENERAL	124
4.2.2. EL DIAGRAMA CAUSAL	125
4.3. MODELO FORMAL (FORMALIZACION)	131
4.3.1. LA CARACTERIZACION DE LAS VARIABLES	131
4.3.2. LA FORMALIZACION DE LAS RELACIONES CAUSALES	133
4.4. ANALISIS Y EVALUACION	136
5. CASOS PRACTICOS	140
5.1. CASO TEJICONDOR	142
5.1.1 SUBSISTEMAS IDENTIFICADOS	142
5.1.2. Modelos Estratégicos	143
5.1.3. Presentación y Análisis de Resultados	149
5.2. CASO PALACIO DE CONVENCIONES Y EXPOSICIONES DE MEDELLÍN	156
5.2.1. SUBSISTEMAS IDENTIFICADOS	156
5.2.2. Modelos Estratégicos	157
5.2.3. Presentación y Análisis de Resultados	169
6. LOGROS, DESARROLLOS FUTUROS Y CONCLUSIONES	174
6.1. LOGROS	174
6.2. DESARROLLOS FUTUROS	175
6.3. CONCLUSIONES	176
BIBLIOGRAFIA	180

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 : Elementos Interactuantes en un sistema.	69
FIGURA 2 : El diagrama contexto de la organización, bajo el enfoque sistémico .	97
FIGURA 3 : Estructura de Organización Estratégica Integrando los Sistemas de Información.	118
FIGURA 4 : Sistema General de la Plataforma metodológica.	121
FIGURA 5 : Diagrama causal	126
FIGURA 6 : Variables del sistema	128
FIGURA 7 : Macromodelo Causal	140
FIGURA 8 : Diagrama Causal : Requerimientos de Hardware	143
FIGURA 9 : Diagrama de Forrester: Requerimientos de Hardware.	144
FIGURA 10 : Diagrama Causal : Recursos Humanos.	145
FIGURA 11 : Diagrama de Forrester : Recursos Humanos.	146
FIGURA 12 : Diagrama Causal : Producción Efectiva de Software.	147
FIGURA 13 : Diagrama de Forrester :Producción Efectiva de Software	147
FIGURA 14 : Diagrama Causal : Desarrollo de Nuevos Proyectos.	148
FIGURA 15 : Diagrama de Forrester :Desarrollo de Nuevos Proyectos.	151
FIGURA 16 : Escenario 1. Comportamiento comparativo del :Total de ingenieros en el área vs. El total de quipos de computo instalados vs. Producción real de software en el área.	149
FIGURA 17 : Escenario 1. Total Horas asignadas a los proyectos.	153
FIGURA 18 : Escenario 2. Comportamiento comparativo del : Total de ingenieros en el área vs. El total de quipos de computo instalados vs. Producción real de software en el área.	154
FIGURA 19 : Escenario 2. Total Horas asignadas a los proyectos.	154
FIGURA 20 : Escenario 3. Comportamiento comparativo del : Total de ingenieros en el área vs. El total de quipos de computo instalados vs. Producción real de software en el área.	155
FIGURA 21 : Escenario 3. Total Horas asignadas a los proyectos.	155
FIGURA 22 : Diagrama Causal : Alta Gerencia.	158
FIGURA 23 : Diagrama Forrester : Alta Gerencia.	158
FIGURA 24 : Diagrama Causal : Información.	160

FIGURA 25 : Diagrama Forrester : Información.	160
FIGURA 26 : Diagrama Causal : Recursos Humanos.	162
FIGURA 27 : Diagrama Forrester : Recursos Humanos.	162
FIGURA 28 : Diagrama Causal : Producción.	164
FIGURA 29 : Diagrama Forrester : Producción.	164
FIGURA 30 : Diagrama Causal : Logística.	165
FIGURA 31 : Diagrama Forrester : Logística.	166
FIGURA 32 : Diagrama Causal : Financiero.	167
FIGURA 33 : Diagrama Forrester : Financiero.	167
FIGURA 34 : Diagrama Causal : Mercadeo y Ventas.	168
FIGURA 35 : Diagrama Forrester : Mercadeo y Ventas.	169
FIGURA 36 : Comportamiento comparativo del : Numero de empleados de la empresa vs. El número de eventos (producción) vs. Adquisición de tecnología.	172
FIGURA 37 : Nivel de la productividad empresarial.	172
FIGURA 38 : Utilización de la planta por número de eventos realizados [Min. 1, Max. 4].	173
FIGURA 39 : Crecimiento Financiero de la Empresa.	173

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Listado del programa en Powersim (Ecuaciones de los casos prácticos)	184
Anexo 2: Glosario de términos.	192

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es elaborar unas pautas metodológicas basadas en dinámica de sistemas que permitan experimentar estrategias de cambio en las organizaciones.

Es un proyecto de investigación que surge ante la necesidad de involucrar en los procesos del modelamiento organizacional el pensamiento sistémico conjuntamente con la dinámica de sistemas, como una herramienta ágil para la toma de decisiones en las políticas gerenciales del mundo empresarial moderno.

El pensamiento de sistemas se desarrolla desde el planteamiento de la Teoría General de Sistemas por el biólogo L. V. Bertalanffy (Bertalanffy 76). Partiendo de que de la teoría general de sistemas se derivan diversas corrientes de pensamiento; estas diferentes corrientes teóricas y prácticas con enfoque de sistemas, se reúnen en el denominado Pensamiento de Sistemas.

El pensamiento de sistemas aborda el estudio de las organizaciones (empresas, instituciones públicas, organizaciones comunitarias y demás

organizaciones humanas) como sistemas complejos de actividades humanas, en las cuales, a su vez, se expresa la pluralidad de intereses y valores, de sus miembros y de su entorno.

Las contribuciones del pensamiento de sistemas al estudio de las organizaciones, lo elevan como "una disciplina capaz de ofrecer una respuesta holística a un amplio rango de problemas administrativos" (Jackson 94). En particular, el problema de la administración del cambio en la organización, ha sido abordado por el pensamiento de sistemas en forma extensa y profunda, pero aún no es un componente fundamental del proceso educativo ni de la práctica organizacional.

Desde hace buen tiempo se ha pretendido dar un enfoque de sistemas a problemas en la organización (Kast 88), (Van Gich 88) y de esta manera aparecen importantes propuestas sistémicas como: Dinámica de Sistemas (Forrester 69), Metodología suave de sistemas (Checkland), planeación interactiva (Ackoff 81/ Dyner 93, 94, 95 y 96), cibernética organizacional (Beer 81/Espejo 89), sistemología interpretativa (Fuenmayor/López-Garay 91), pensamiento crítico de sistemas (Jackson 85 y Flood/Jackson 91) e investigación operacional suave (Rosenhead 89),), entre otras. Jackson (94) intenta ubicar estos diferentes matices del pensamiento de sistemas en un

marco de referencia teórico, con el fin de comprender aquello que distingue una corriente de otra.

La aplicación del pensamiento de sistemas en la solución a problemas organizacionales influye en las tendencias contemporáneas de administración, como fue el caso del movimiento de "calidad total ", el cual fue influenciado por la teoría de los sistemas sociotécnicos (Emery/Trist 63), una corriente de pensamiento de sistemas.

En síntesis, la modelación organizacional desde el punto de vista del pensamiento de sistemas, es modelar la organización como resultado de sus límites y de las relaciones de cada uno de sus componentes internos, de forma dinámica y su interacción con los componentes externos que influyen directamente en el logro de sus resultados.

Es por ello que considero apropiado retomar los trabajos de Checkland, Forrester, Ackoff y Dyner, recontextualizándolos en un marco empresarial, dándole una aplicabilidad a la dinámica de sistemas para el modelamiento organizacional.

La presente investigación ha desarrollado una plataforma metodológica para el modelamiento organizacional basada en dinámica de sistemas, aplicando de manera coherente el pensamiento sistémico a la solución de problemas

organizativos donde sea posible conceptualizar el modelo hasta llegar a una acción para mejorar los procesos o las actividades problemáticas.

Dicha plataforma se describe en cuatro etapas como son : Diagnostico, construcción del macro modelo relacional (conceptualización), construcción del modelo formal (formalización), y por último la etapa de análisis y evaluación.

Se realizó la prueba de la plataforma metodológica en las empresas Tejicondor S.A.- Departamento de Sistemas, y el Palacio de Convenciones y Exposiciones de Medellín.

En ambos casos se desarrollaron todas y cada una de las etapas enunciadas en la plataforma metodológica reflejando la visión dinámica de los sistemas a modelar y utilizando el Powersim como software de simulación.

Mediante el análisis sistémico se busca alcanzar el logro de los objetivos trazados basándose en los principios organizacionales de cada entidad, a fin de tener la capacidad de ser eficientes y de plantear soluciones a los problemas.

Se refleja entonces, la importancia de la dinámica de sistemas en el proceso de planificación por su gran versatilidad y fortaleza, pero a su vez, se observa que su uso en el planeamiento estratégico no es lo más cotidiano.

La dinámica de sistemas como técnica de simulación para la resolución de problemas es una vía importante para enfocar y tomar decisiones en áreas de corte social, económico, ambiental, empresarial e incluso político.

Se podría decir que en los últimos años ha sido factible formular modelos dinámicos sobre el comportamiento industrial con la suficiente realidad como para hacer frente a las interacciones de las unidades administrativas internas de las organizaciones. El progreso en el área computacional facilita aún más el proceso simulador de los modelos de dinámica de sistemas.

1. INTRODUCCIÓN

Las actuales transformaciones en la economía, la política y la tecnología, producto de la globalización, constituyen una fuerza que origina cambios importantes en la cultura de las organizaciones.

En los momentos actuales se necesita entonces, que las organizaciones se concienticen sobre la necesidad de mirarse como un todo, encontrando las relaciones entre las diferentes unidades, la organización y su entorno, que les permitan tener una visión más amplia de su evolución.

Para poder llevar a la práctica estas consideraciones, las organizaciones necesitan adquirir herramientas de gestión que faciliten su respuesta al cambio.

Un soporte importante, para el análisis organizacional es el uso de herramientas informáticas, que permitan la generación de estrategias de cambio y la evaluación de las mismas, mediante la observación de sus posibles efectos a corto, mediano y largo plazo, sobre la organización. El proceso investigativo hacia el desarrollo y utilización de herramientas

informáticas para el análisis organizacional en nuestro país, conlleva una apropiación tecnológica y un aporte a la frontera del conocimiento en el área de la Dinámica de Sistemas.

Por lo cual la presente tesis tiene por propósito, el desarrollo de un modelo de simulación experimental para el análisis organizacional, apoyado en la Dinámica de Sistemas.

Es de importancia fundamental contemplar la organización como un todo, para diseñar los sistemas de información apropiados y analizar los diferentes subsistemas que la integran y a su vez cada uno de sus procesos, es decir, cuando se estudia la organización se examina también las relaciones y el funcionamiento de los sistemas menores; es por ello que se hace necesario analizar los límites organizacionales.

Las organizaciones reciben una retroalimentación tanto de su interior como del ambiente que las rodea. Un ambiente es todo aquello que se encuentra fuera de los límites de la organización. La apertura y restricción en una organización, se refieren al flujo libre de la información dentro de la misma.

Al utilizar un enfoque de sistemas para entender las organizaciones se confirma la idea de que un sistema cuenta con subsistemas, interrelaciones e interdependencias; que existen límites que permiten la relación entre

varios departamentos o elementos de otros subsistemas; así como con otros ambientes.

En resumen, la modelación organizacional desde el punto de vista del pensamiento de sistemas, es modelar la organización como resultado de sus límites y de las relaciones de cada uno de sus componentes internos, de forma dinámica y su interacción con los componentes externos que influyen directamente en el logro de sus resultados.

Los cambios que actualmente se generan en las organizaciones han creado la necesidad de herramientas metodológicas que permitan cuantificar una modificación en alguna de sus estructuras y conocer de manera anticipada los posibles resultados que arrojaría el comportamiento de todo el sistema.

Es por ello, que hoy en día, utilizar herramientas informáticas para soportar el análisis organizacional es tan frecuente. El análisis de procesos y el uso de técnicas de reingeniería que no abocan los problemas de forma sistémica para el mejoramiento de las organizaciones han llevado al deterioro de las mismas.

Tratar el tema del modelamiento organizacional como una metodología de dinámica de sistemas permitirá, como se mostrará en esta investigación, que el análisis de transformación empresarial aumente su productividad y la

efectividad de sus resultados; creando un ambiente propicio para que al analizar un problema no estructurado se pueda modelar la situación, definir los entornos de los sistemas pertinentes, elaborar modelos conceptuales a partir del concepto de sistema formal y utilizar las herramientas informáticas a fin de obtener los cambios deseados y mejorar o solucionar el problema inicialmente planteado.

Lo anterior, nos permitiría plantear estrategias en el corto plazo sobre la organización que le permita afrontar los retos que el medio le exija.

En particular, en la perspectiva de la Dinámica de Sistemas, el estudio de las organizaciones se aborda mediante un proceso de construcción de modelos, en el cual se obtiene gradualmente una mayor comprensión de la dinámica organizacional; es decir, es un proceso de aprendizaje organizacional soportado en la construcción de los modelos y en la experimentación simulada de los mismos.

En razón de todo lo anterior, se pretende entonces elaborar una aproximación metodológica para el modelamiento organizacional bajo un enfoque de dinámica de sistemas

En el capítulo dos de esta tesis se ilustra la bibliografía más significativa que está más relacionada con el tema de investigación, analizándose en éste de

forma grupal a cada uno de los autores, los detalles de la teoría general de sistemas, el modelamiento sistémico de las organizaciones, la dinámica de sistemas, la modelación y simulación, la transformación organizacional y por último se plantea en este capítulo la problemática de la modelación sistémica.

En el capítulo tres o marco teórico se muestra el contexto sobre el cual se desarrolla la aproximación metodológica para el modelamiento organizacional bajo un enfoque de Dinámica de Sistemas se aborda la exposición de los temas en cinco secciones : 1. El enfoque de sistemas, 2. El análisis de sistemas, 3. El Análisis en dinámica de sistemas, 4. La organización como un sistema y 5. Los sistemas de información.

Realizando un énfasis en la aplicabilidad de la dinámica de sistemas al modelamiento organizacional, mediante el proceso de simulación, y teniendo presente el desarrollo de los lenguajes de programación para este fin, en este caso se utiliza el powersim, dado que éste permite desarrollar una estructura generalizada para los modelos organizacionales destinados a simulación, creando un medio rápido de escribir el programa (software) para el modelo a simular, permitiendo la generación de reportes, a fin de poderse analizar los resultados.

En el capítulo cuarto, se describe la plataforma metodológica sobre la cual se pueda modelar un sistema organizacional bajo un enfoque con dinámica de sistemas.

Este capítulo se ha dividido en cuatro secciones : La primera muestra la fase correspondiente al diagnóstico de la empresa a la cual se le realiza o se le va a realizar un proceso de modelamiento organizacional, la segunda plantea la conceptualización del modelo, partiendo del sistema real y de los datos extraídos, por parte del modelizador y las opiniones de los expertos, la tercera formaliza el modelo conceptual previamente elaborado y la representación física del mismo y, por último, la cuarta, analiza y evalúa la transformación que ha sufrido el modelo, donde se fortalece el proceso de control y planeación del sistema organizacional.

El quinto capítulo, ilustra dos casos prácticos, donde se realizó la prueba de la plataforma metodológica como son las empresas : Tejicondor S.A.- Departamento de Sistemas, y el Palacio de Convenciones y Exposiciones de Medellín. En ambos casos se desarrolló el macromodelo causal bajo un enfoque dinámico, lo cual refleja la visión que se posee del sistema a modelar.

Y para terminar, en el capítulo sexto se muestran las conclusiones del presente trabajo, en el cual se puede analizar que los modelos organizacionales dinámicos hacen factible los experimentos controlados, permitiendo crear escenarios gerenciales para el diseño de políticas administrativas mucho más perfeccionadas.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En este capítulo se presenta parte significativa de la bibliografía que está más relacionada con el tema de investigación (Tesis). Dada las características de la investigación y por efectos prácticos para el seguimiento de su lectura éstas se agrupan en seis secciones, como se muestra a continuación. 2.1. Generalidades de la Teoría General de Sistemas, 2.2.. El Modelamiento Sistémico de las Organizaciones, 2.3. Generalidades de la Dinámica de Sistemas, 2.4. Modelación y simulación, 2.5. La transformación organizacional, y 2.6. Problemática de la Modelación Sistémica.

2.1. GENERALIDADES DE LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS.

Al analizar los orígenes disciplinarios de la teoría de sistemas y las relaciones con los postulados sociales y económicos del mundo moderno, se encuentra como la teoría de la información ha llevado inicialmente al estudio

de Weaver¹, para posteriormente pasar por Chomsky² y sus trabajos sobre lingüística teórica uniéndolos con la cibernética y el control de sistemas hasta llegar a los trabajos de Von Neumann³ en redes neuronales y de inteligencia artificial.

Profundizar en el problema de la teoría de sistemas como un resultado de la necesidad de tener un método filosófico que no se quede únicamente en los modelos básicos usados por Von Bertalanffy⁴ creando todo un esquema de sistemas naturales que se adaptan a las teorías de valores y al pensamiento científico de las élites sociológicas de los enfoques del comportamiento institucional, genera una perspectiva general de las ciencias sociales que han permitido el desarrollo de la teoría sistémica creando modelos de intercambio y actos interpretativos que facilitan la morfogénesis de una concepción de procesos.

“La teoría general de sistemas representa una nueva concepción del mundo; Stephen Pepper, quien en 1942 había descrito cuatro concepciones del mundo “Igualmente adecuadas ” - mecanismo, formalismo, organisismo, y contextualismo - recientemente añadió una nueva quinta concepción del mundo a la que actualmente considera que probablemente sea aún más adecuada que las otras: “esta es una elección que

¹ . TEORÍA DE SISTEMAS. Orígenes y Aplicaciones en Ciencias Sociales. / Robert Lilienfeld. México. Ed. Trillas. 1984. Primera parte.

² Ibid. Pág. 51

³ Ibid. Pág. 100.

⁴ Ibid. Pág. 175.

se basa en la metáfora básica de un sistema con propósito, autorregulado".⁵

El enfoque de sistemas debe poseer características holográficas que faciliten la interacción de cada una de las partes.

Se debe resaltar las características de un sistema basado en la interacción de los recursos materiales, financieros, humanos y de información; tal que éstos se integren a través de sus operaciones trasmutando energía tal que al final su salida permita una comunicación retroalimentativa.

"La importancia de las relaciones mutuas no sólo radica en el hecho de que los procesos en un campo condicionan o están condicionados por los avances conseguidos en otros, sino que también se debe a que varios descubrimientos realizados independientemente a menudo permiten encontrar soluciones imprevistas a ciertos problemas o constituyen un todo unitario de mayor envergadura que la simple suma de sus partes, o conducen a innovaciones de cierto tipo con las que no se contaba".⁶

Todo sistema debe tener la capacidad de desenvolverse en un medio, sobrevivir con unos recursos e interactuar con diferentes componentes (subsistemas) y así obtener los resultados deseados bajo una dirección unificada de los mismos.

⁵Ibid. Pág. 196.

⁶BERTOGLIO, Oscar J. Introducción a la teoría General de sistemas. Pág. 48.

Las organizaciones son como organismos vivos (sistemas abiertos) que como éstos tienden a enfermarse y sólo a través del diagnóstico es posible detectar las causas. Este diagnóstico debe tener en cuenta la autonomía de la organización, es decir, la estructura real de las interacciones y las relaciones que se dan entre los individuos que componen la organización. Es muy común que sea una unidad administrativa la que le genere falencias a otra unidad administrativa, es decir, que el foco de infección se encuentra separadamente del lugar en que se descubren los efectos.

El análisis causal exige que se dé un buen diagnóstico organizacional y que éste a su vez no sólo descubra el problema sino que también señale características y defina el problema y sus soluciones, sin embargo el tratamiento no termina aquí, sino que es necesario observar y analizar el proceso de implementación de tal forma de que no aparezcan efectos inesperados. Para esto es necesario que en el diseño de la solución simulen los efectos a fin de poder descubrir su presencia y anticipar su moderación.

Se puede resaltar que el análisis dinámico de un sistema funcional permite que éste sobreviva y se desarrolle, con las posibilidades que le genere el mismo entorno, generándole un ciclo de actividad que lo aventaja como organización y le permite aprovisionarse de nuevos recursos .

"Es evidente que cualquier cambio que se realice dentro de cualquier organización (Incluyendo aquí al ser humano) provoca al comienzo perturbaciones que generalmente se reflejan en una baja de la eficiencia y, por lo tanto, en una disminución de la corriente de salida principal (cualquiera sea ésta) del sistema ".⁷

Tratar el problema sistémico de una organización es complejo, dado que se está analizando un organismo que es muy complejo. Por lo tanto, la acción de mejorar cada día las organizaciones y de corregir sus males de manera globalizante y sistémica debe ser llevada cuidadosamente con los elementos y conocimientos necesarios a fin de no equivocarnos, pues una solución de hoy equivocada a un problema es factor multiplicativo para los problemas organizacionales futuros.

La teoría general de sistemas como filosofía social puede considerarse como otra variable del organismo, donde la imagen de la sociedad puede ser considerada como un organismo sujeto a nacimiento, crecimiento, desarrollo y decadencia.

Bertalanffy⁸, muestra como los conceptos de organismo y sistema se envuelven en la controversia de los conceptos de organismo y sistema, los cuales se puede analizar a partir de la visualización de los modelos

⁷BERTOGLIO, Oscar J. Anatomía de la empresa. Una teoría General de las organizaciones. Pág. 238.

⁸ TEORIA GENERAL DE SISTEMAS L. Von Bertalanffy. México Fondo de Cultura Económica. 1976. 311p.

abstractos aplicados a teorías de la ciencia moderna como lo expresa claramente en el "capítulo dos", (el significado de la teoría general de sistemas), donde intenta derivar a partir de la definición general de sistemas la teoría de la información, teoría de juegos, ingeniería de sistemas, donde se considera los conceptos característicos de las totalidades organizadas como interacción, suma y mecanización, aplicándolos a fenómenos concretos.

Las propiedades de un sistema pueden describirse en un conjunto de fórmulas matemáticas que constituyen un conjunto de isomorfismos. Así, un sistema puede definirse matemáticamente mediante un sistema de ecuaciones diferenciales simultáneas, de tal forma que un cambio de valor dentro del sistema esté en función de los demás valores y a la inversa, un cambio del valor origina cambios en todos los valores restantes y en la totalidad del sistema.

Bertalanffy⁹ plantea ecuaciones y modelos matemáticos simplistas que describen la relación del crecimiento de las partes de un organismo y la competencia por los recursos limitados, así como las condiciones bajo las cuales los sistemas manifiestan propiedades tales como totalidad, centralización y sumación. De esta forma desarrolla un conjunto de

⁹Ibíd.

conceptos teóricos basados en la matemática simplificada de sistemas, apoyándose en la presunción de aplicabilidad a varias esferas de la experiencia, buscando una unificación de las ciencias.

En este sentido la teoría general de sistemas es una disciplina que desarrolla, prueba y demuestra las leyes que pueden ser aplicables en una variedad de campos.

El análisis sistémico basado en los principios organizacionales debe tener la capacidad de ser eficiente y dar soluciones a los problemas a fin de lograr los objetivos trazados.

Van Gigch¹⁰, en su libro teoría general de sistemas, nos conduce a un análisis profundo de los objetivos organizacionales en razón de los modelos de optimización y complejidad, donde es difícil encontrar sistemas cerrados en el mundo de los negocios y las corporaciones, orientando la toma de decisiones a un modelo de decisión razonada y a situaciones de lógica borrosa, donde los límites de información, costo y disponibilidad muestran los problemas estructurales a los que se ven abocados continuamente las empresas al combinar objetivos y políticas que deben desarrollar sus administradores.

¹⁰ TEORIA GENERAL DE SISTEMAS, Jhon P. Van Gigch. México. Ed. Trillas. 1981. 603p.

Este autor, ilustra como el estudio de sistemas es una respuesta a la necesidad de sintetizar y analizar la complejidad. Cuando un problema parece desordenadamente grande, tratamos de buscar un orden y alguna estructura, es decir simplificamos las situaciones complejas a fin de enmarcar las soluciones dentro de un modelo flexible y abierto.

La teoría general de sistemas cuando centra su atención en el isomorfismo matemático crea una clasificación de sistemas lógico - estructural, formal fundiendo la lógica del matemático puro con la del constructor de modelos matemáticos. Este método permite combatir el fraccionamiento de la ciencia debido a la creciente especialización y "el agotamiento de nuestro capital intelectual". (Alfred North).

Cuando se analizan sistemas complejos puede encontrarse de forma inconsciente de que se está tratando de filtrar a través del computador o del cerebro, cantidades de información que están mucho más allá de cualquier cosa físicamente realizable.

Plantear los problemas relativos a la teoría y la metodología de la conducta humana y la forma en que ésta evoluciona, requiere de un examen exhaustivo de la epistemología tradicional, creándose un modelo transaccional del proceso cognoscitivo, que sirva de base a una

reconstrucción de la epistemología. Lo anterior exige que se realice una integración teórica en diversas áreas de la teoría de la información y de la comunicación.

En tanto, lo transaccional e incierto en la teoría de sistemas exige que en el modelo planteado se le preste atención a: (a) el flujo total de información y sus varias utilidades, procesos de filtración, codificaciones, procesos, correspondencias de las entradas y las salidas; (b) la manera en que cada fase o punto de ligadura en la red produce feedbacks o feedforwards que afectan las fases posteriores o anteriores de forma importante; (c) la manera en que cada estadio de una transformación o proceso introduce información, estructuración o ruido ambiental; (d) la medida en que a través de las distintas transformaciones, codificaciones o correspondencias se mantiene una cierta invarianza de la configuración inicial. Se cree que este modelo es aplicable a las ciencias formales y por lo tanto se ofrece como una ayuda potencial en el estudio de la conducta humana y en la refundición de la filosofía de la ciencia. Donde se introduce el concepto de rasgos fundamentales variables en el tiempo como parte básica para todos los sistemas.

“Resumiendo, podemos decir que la teoría general de sistemas en un sentido más amplio, ha sido innovadora al:

1. Observar el mundo como un conjunto de fenómenos individuales interrelacionados en lugar de aislados, en donde la complejidad adquiere interés.
2. Haber demostrado que ciertos conceptos , principios y métodos no dependen de la naturaleza específica de los fenómenos implicados. [...]
3. Al abrir, a través de investigaciones generales nuevas posibilidades (principios, paradigmas, métodos) a disciplinas específicas. ".¹¹

2.2. EL MODELAMIENTO SISTEMICO DE LAS ORGANIZACIONES

La ciencia de la dirección cuando es entendida como un desenlace propio de la realidad sistémica en la que se desenvuelve toda organización empresarial, indica que el todo de una organización no es fruto del azar, ni de la suerte; sino que dichos movimientos son la respuesta inteligente a un proceso de aprendizaje sistémico propio de la misma organización.

Peter Senge¹² plantea como toda organización debe poseer su propia ciencia al rededor del concepto "Crecimiento Inteligente", lo cual hace que toda organización analice de manera exhaustiva todas las leyes de la cultura y del crecimiento administrativo; para tal fin nos involucra en como debemos de abocar el conocimiento (know - how) y las estructuras mediante las

¹¹BERTALANFFY, Von. Tendencias en la teoría general de sistemas. Pág. 26.

¹² LA QUINTA DISCIPLINA / Peter M. Senge. Barcelona. Ediciones Granica S.A. 1990. 490p.

cuales se rigen los patrones de conducta de toda organización. (Ver capítulo 3).

El crecimiento autosostenido de las estructuras sistémicas de toda organización, refleja con ello como se pueden crear barreras de modelamiento organizacional sin que se observen los verdaderos indicadores de una organización con capacidad y autoaprendizaje.

Los prototipos, nos introducen de manera profunda en el conocimiento de toda organización, afín de que ésta se pueda modelar bajo un enfoque tecnológico con esquemas sistémicos de autocontrol y de autorregulación que le faciliten a la organización desarrollarse libremente en un entorno cambiante, dinámico y hostil.

En esencia, se plantea la forma estructurada de realizar el cambio organizacional basado en los principios del pensamiento sistémico articulados en arquetipos y en simulación generándose un dominio personal sobre la forma de manejar una visión creativa unida a unos modelos mentales que permitan el aprendizaje en equipo.

No obstante, se plantea como los modelos mentales de los gerentes han creado organizaciones semejantes a los mismos, y como se ha dado la