

CAPITULO 5

El enfoque de sistemas

Introducción

El enfoque de sistemas nació en el siglo XX con la pretensión de ser un modo revolucionario de estudiar los fenómenos, opuesto al de la ciencia moderna. En efecto, en la práctica científica se observaba una marcada tendencia a estudiar los fenómenos en separación de su contexto original, concentrándose exclusivamente en sus componentes internos. Tales componentes, a su vez, eran estudiados en separación de la unidad a la que pertenecían. Este procedimiento hacía que los fenómenos fueran "reducidos" a meros conjuntos de elementos dispersos, con lo cual se perdía de vista lo que ellos eran como un todo. El enfoque de sistemas resumía su crítica a tal reduccionismo bajo la forma de una simple proposición: *"el todo es más que la suma de las partes"*.

Esta crítica constituía, a la vez, la intuición teórica fundamental de sistemas, que debía ser el punto de partida para el desarrollo de un modo holístico de estudiar los fenómenos, orientado por el afán de entenderlos como totalidades. De acuerdo con lo anterior, esto significaba abordar los fenómenos (y sus partes) como entidades inseparables del contexto al que pertenecían.

Ahora bien; esta aspiración sistémica inicialmente fue entendida como un llamado a concentrarse en las relaciones del fenómeno —tanto las externas (con los demás fenómenos del entorno), como las internas (entre sus partes). Sin embargo, esta posición no era producto de una reflexión rigurosa en torno al problema de la trascendencia holística (la cualidad del todo de ser "más" que la mera suma de sus partes), sino que surgía de la suposición dogmática de que lo único que podía considerarse como "contexto" de una cosa eran sus relaciones con otras cosas. La respuesta al problema de la trascendencia holística, implícita en tal suposición, era que el "todo" de un fenómeno era "más que la suma de sus partes" porque "emergía" de las relaciones entre sus elementos externos e internos. Pero al reflexionar con más cuidado en torno a

este problema, se ponía de manifiesto que la teoría de la emergencia (1) no lograba dar cuenta satisfactoriamente de la intuición original de sistemas. Veamos por qué.

(1) La emergencia o el surgimiento es una teoría que nace a los fines del siglo XIX y hace referencia a aquellas propiedades o procesos de un sistema no reducibles a las propiedades o procesos de sus partes constituyentes. El concepto de emergencia se relaciona estrechamente con los conceptos de autoorganización y superveniencia, y se define en oposición a los conceptos de reduccionismo del método científico.

La intuición de sistemas establecía una distinción abrupta entre "todos" y meras "sumas de partes". Por ejemplo, las partes de una silla forman el todo "silla", mientras que el conjunto de un lápiz, un vaso y un cenicero, colocados juntos en una mesa, no forman ninguna unidad, no son más que una reunión de elementos dispersos (conglomerado). ¿A qué se debe esta diferencia? En el caso de la silla, el modo como están dispuestas sus partes es acorde con el propio de una silla. El otro conjunto, en cambio, no es identificable con ninguna cosa unitaria en particular. Pero, ¿de dónde viene el que la silla tenga un modo "propio" de disposición de sus partes? Evidentemente, esto está vinculado a lo que es, en general, una silla: un mueble para sentarse. Pero la silla sólo es lo que es en el ámbito de una cultura particular (la nuestra, Occidental) donde existen las sillas. Una silla colocada en un espacio cultural distinto, carente de sillas, no podría aparecer como "una silla". Más aún, probablemente no aparecería ni siquiera como una cosa, como un "todo", sino como un conjunto disperso de cosas apiladas en un mismo lugar.

La reflexión anterior reafirmaba la intuición de que el todo de los fenómenos dependía de su contexto. Pero ese contexto no eran las relaciones con otros fenómenos, sino también el ámbito cultural en el cual aparecía el fenómeno y que le brindaba su sentido particular. La teoría de sistemas no lograba aprehender el verdadero carácter de la trascendencia holística, pues suponía que un conjunto de elementos, primariamente dispersos, era capaz de producir, por sí solo, unidad (sistema). Tal suposición se fundaba en el mismo dogma que daba vida al reduccionismo, a saber, que la realidad primaria de los fenómenos son sus componentes. Se planteaba, por tanto, la necesidad de

desarrollar una plataforma conceptual que pudiera dar cuenta de la trascendencia holística como un "acuerdo" entre el fenómeno y el contexto cultural del cual depende su sentido. Por su parte, la comprensión sistémica de un fenómeno se perfilaba como un proceso de revelado de su sentido y de las condiciones de posibilidad de ese sentido.

Lo descrito en el párrafo anterior pone de manifiesto la importancia y dependencia del observador en todo lo relacionado con la definición e identificación de los sistemas. Hablamos fundamentalmente de aspectos culturales (contexto) y de comprensión sistémica. Todos ellos atributos que se encuentran incorporados dentro del observador.

Que es el pensamiento sistémico?

El pensamiento sistémico es la actitud del ser humano, que se basa en la percepción del mundo real en términos de totalidades para su análisis, comprensión y accionar, a diferencia del planteamiento del método científico clásico, que sólo percibe partes de éste sin considerar las relaciones.

El pensamiento sistémico aparece formalmente por los años 40/50, a partir de los cuestionamientos que desde el campo de la Biología hizo Ludwing Von Bertalanffy, quien cuestionó la aplicación del método científico en los problemas de la Biología, debido a que éste se basaba en una visión mecanicista y causal, que lo hacía débil como esquema para la explicación de los grandes problemas que se dan en los sistemas vivos.

Este cuestionamiento lo llevó a plantear una reforma global en el paradigma intelectual para entender mejor el mundo que nos rodea, surgiendo formalmente el paradigma de sistemas.

El pensamiento sistémico es integrador, tanto en el análisis de las situaciones como en las conclusiones que nacen a partir de allí, proponiendo soluciones en las cuales se tienen que considerar diversos elementos y relaciones que conforman la estructura de lo que se define como "sistema", así como también de todo aquello que conforma el entorno del sistema definido. La base filosófica que sustenta esta posición es el Holismo (del griego holos = entero).

O'Connor & Mc.Dermott (1998) señalan: "el pensamiento sistémico contempla el todo y las partes, así como las conexiones entre las partes, y estudia el todo para poder comprender las partes. Es lo opuesto al reduccionismo, es decir, la idea de que algo es simplemente la suma de las partes. Una serie de partes que no están conectadas no es un sistema, es sencillamente un montón, un *"conglomerado"* .

Podemos decir que el pensamiento sistémico se basa en cuatro conceptos fundamentales:

- La interacción entre los elementos de un sistema
- La globalidad, un sistema está compuesto de elementos donde el conjunto es superior a la suma de las partes (apareciendo las nociones de emergencia y de jerarquía).
- La organización puede ser considerado como el concepto central del pensamiento sistémico. Es a la vez un estado y un proceso que puede ser representado estructuralmente como un organigrama y funcionalmente descrito como un conjunto de reglas restrictivas.
- La complejidad como relación de partes y estados de sus componentes.

Además, el pensamiento sistémico trabaja fundamentalmente con los llamados "modelos mentales" que significa que en todos los aspectos de nuestra vida participan nuestras presuposiciones, estrategias, perspectivas e ideas fijas, que están profundamente arraigadas en nosotros. Las llamamos "mentales" porque están en nuestra mente y dirigen nuestros actos. Y son "modelos" porque los construimos a partir de nuestra experiencia.

El pensamiento sistémico es integrador, tanto en el análisis de las situaciones como en las conclusiones que nacen a partir de allí, proponiendo soluciones en las cuales se tienen que considerar diversos elementos y relaciones que conforman la "estructura" de lo que se define como "sistema", así como también de todo aquello que conforma el entorno del sistema definido.

El concepto de Variedad Interpretativa.

Bajo la perspectiva del enfoque de sistemas la realidad que concibe el observador que aplica esta disciplina se establece por una relación muy

estrecha entre él y el objeto observado. De manera que su "realidad" es producto de un proceso de co-construcción entre él y el objeto observado, en un espacio-tiempo determinado. Constituyéndose dicha realidad en algo que ya no es externo al observador y común para todos, como lo plantea el enfoque científico tradicional, sino que esa realidad se convierte en algo personal y particular, distinguiéndose claramente entre lo que es el mundo real y la realidad que cada observador concibe para sí.

En el análisis científico clásico, todos los observadores ven la realidad de la misma manera. En un enfoque de sistemas, cada observador percibe la realidad en una forma. En consecuencia, tenemos tantas realidades como observadores

La consecuencia de esta perspectiva sistémica y fenomenológica es que hace posible ver a una organización (una empresa por ejemplo) ya no como que tiene un fin predeterminado (por alguien), como lo plantea el esquema tradicional, sino que dicha organización puede tener diversos fines en función de la forma cómo los involucrados en su destino la vean, surgiendo así el concepto de la "*variedad interpretativa*".

Estas visiones estarán condicionadas por los intereses y valores que posean dichos involucrados, existiendo solamente un interés común centrado en la necesidad de la supervivencia de la organización.

Podemos ejemplificar lo expresado, considerando el caso en el cual el Objeto lo constituye una Clínica Médica y los sujetos los Médicos, Enfermeros y Administrativos. Que realidad del objeto podrán definir cada uno de los sujetos?. La respuesta parece obvia, los médicos la expresaran en términos de especialidades atendidas, historias clínicas, cantidad de camas, etc. Los administrativos en mutuales u obras sociales atendidas, facturación, costos, etc., y así siguiendo.

Es decir, la realidad se construye en función de la relación entre el Objeto y el sujeto observador, dando lugar al concepto de la "Variedad Interpretativa".

Así, el Enfoque Sistémico contemporáneo aplicado al estudio de las organizaciones plantea una visión inter, multi y transdisciplinaria que le ayudará

a analizar a la Organización de manera integral permitiéndole identificar y comprender con mayor claridad y profundidad los problemas organizacionales, sus múltiples causas y consecuencias. Así mismo, viendo a la organización como un ente integrado, conformada por partes que se interrelacionan entre sí a través de una estructura que se desenvuelve en un entorno determinado, se estará en capacidad de poder detectar con la amplitud requerida tanto la problemática, como los procesos de cambio que de manera integral, es decir a nivel humano, de recursos y procesos, serían necesarios de implantar en la misma, para tener un crecimiento y desarrollo sostenibles y en términos viables en el tiempo.

La Sistemología Interpretativa nació como corriente del pensamiento de sistemas en la confluencia de dos problemáticas. Por una parte, el desarrollo de una plataforma conceptual que pudiera dar cuenta satisfactoriamente de la intuición teórica fundamental que impulsó al enfoque de sistemas. Por la otra, la comprensión sistémica de las organizaciones.

El manejo de la noción de sistema

El enfoque de sistemas está basado en la utilización de la noción de sistema. La condición previa al uso adecuado de la noción de Sistema es la adquisición de una visión sistémica, o sea no reduccionista. Como ya lo expresamos, esto implica considerar al mundo real no sólo como un inmenso agregado de fenómenos sencillos y lineales, sino también como un conjunto de organismos y entidades complejas e interrelacionadas. En otros términos, hay que introducir, además del estudio individual de los fenómenos, la consideración de la *“complejidad organizada”* en sí.

El contenido de la visión sistémica podría sintetizarse en primera aproximación en la forma siguiente:

- Percepción de la naturaleza de entidad del sistema, o sea de su identidad claramente distinta del resto del universo. Así se llega a distinguir al sistema, delimitar sus fronteras, dentro de su entorno. El entorno del sistema es el universo entero, pero sólo es realmente

significativa la parte del universo con la cual mantiene intercambios de cierta importancia y de manera más o menos frecuente.

La importancia de delimitar la frontera de un sistema, es el hecho de que el observador controla todo lo que se encuentra dentro de dicha frontera. Dentro de las mismas puede cambiar, modificar y realizar todo lo necesario para la supervivencia. Lo que sucede en el contexto son eventos que influyen en el sistema y se consideran perturbaciones. Estos eventos no son controlables por el observador.

- Reconocimiento de la funcionalidad propia del Sistema y de la naturaleza de su originalidad respecto del entorno. Esto implica contestaciones a las preguntas: ¿Qué hace la entidad?, ¿Qué produce?, ¿Cuáles son metas?.

Por otra parte, es también importante tratar de definir con claridad en qué difiere específicamente el orden interior del sistema del orden que reina en el entorno.

Por ejemplo, en una Empresa, hay una regulación interna de las variables de sus procesos (Homeostasis) que garantiza el logro de sus objetivos, pese a las variaciones amplias en su entorno.

¿De qué manera se diferencia el sistema de su entorno? ¿Cómo pueden definirse su funcionalidad y su originalidad propia? ¿Qué produce? ¿Cuál parece ser su finalidad? Las contestaciones a estas preguntas pueden ser muy difíciles de encontrar o, al contrario, llevar a parecer obvias. Pero aún en este último caso no es prudente darse por satisfecho con demasiada facilidad porque las apariencias superficiales pueden engañar.

- Apreciación correcta de la dependencia del Sistema respecto al entorno y de la naturaleza precisa de esta dependencia. Sería un error confundir la noción de autonomía con la muy distinta, de independencia. Todos los sistemas son autónomos, o sea, se manejan según leyes internas propias. Pero esto se cumple sólo hasta cierto límite. La independencia absoluta implicaría la ausencia también absoluta de intercambios con el entorno (sistema cerrado) y se trata evidentemente de un caso puramente teórico.

Nos preguntamos, cuáles son las condiciones realmente básicas de la permanencia del sistema en el entorno? Algunas de estas condiciones son extrínsecas y otras intrínsecas. Pero ambas clases tienen finalmente que ver con el equilibrio del sistema con su entorno. ¿Cuáles son los límites de estas condiciones? Esta pregunta queda muchas veces sin formular porque, en sistemas estables, durante mucho tiempo, no parece tener importancia. Pero eso puede ser un error costoso, ya que el sistema puede encontrarse peligrosamente cerca de sus condiciones límites de existencia, sin que se sepa. Existen otras condiciones limitativas de la actividad del sistema, ya sea efectivas, ya sea latentes?

- Percepción y entendimiento de la complejidad interna del Sistema y de la organización de esta complejidad. El sistema se compone de numerosos elementos organizados en grupos (o subsistemas). Cada grupo tiene por lo general una estructura y una funcionalidad propia y constituye a su vez un sistema, cuyo entorno inmediato es el sistema del cual es parte. La complejidad tiene aspectos estructurales y otros funcionales. Por otra parte se manifiesta por interrelaciones en un mismo nivel entre subsistemas, que colaboran directamente o de un modo antagónico. Además existe una complejidad jerárquica, por la cual niveles superiores de organización se constituyen a partir de las oposiciones en los niveles inferiores y las controlan.

En este punto nos preguntamos, ¿Cuál es la organización interna del sistema? ¿Cuáles son sus estructuras y subestructuras? ¿Cuáles son sus funciones principales y subordinadas? ¿A qué función corresponde cada estructura?

- Descubrimiento de los caracteres dinámicos del Sistema. Entre estos han de señalarse en particular:

(1) Su carácter generalmente no lineal y las discontinuidades bruscas que suelen manifestarse en sus transformaciones.

- (2) Su capacidad de transformación y las modalidades; por las cuales se manifiesta.
- (3) la estabilidad dinámica que suele mantener durante períodos largos (en escala de su propia duración).
- (4) su carácter transitorio (equivalente, en las ciencias biológicas a "mortal").

En este punto se plantean dudas que son difíciles de resolver. Nos preguntamos:

¿Cuál es la escala de duración normal del sistema? Por ejemplo, sabemos que un insecto vive promedio dos años y un hombre setenta. Es importante para el establecimiento de la cronología general del sistema. Y este tipo de pregunta queda abierta a la investigación metodológica en caso de sistemas económicos (empresa), políticos (partidos, naciones), sociales (instituciones, asociaciones), o culturales (ideologías, civilizaciones). Cuáles son sus transformaciones? En qué momento de su existencia ha llegado?

¿Cuáles son sus límites de variabilidad y de estabilidad? ¿En qué niveles y en qué plazos se manifiestan? El conocimiento de estos límites permite juzgar la sanidad o el estado patológico (de enfermedad) del sistema. ¿Tendrá el sistema transformaciones discontinuas? ¿En qué condiciones y de qué tipo? Aunque la investigación de estos puntos sea difícil, es de gran importancia para la comprensión y la previsión de disturbios y catástrofes imprevistas.

La metodología sistémica general está aún en pleno desarrollo y no existen todavía métodos y modelos muy seguros para el tratamiento de algunos de estos problemas. Sin embargo, se avanza y se estudian con más precisión varias de las preguntas señaladas.

Los usos de la noción de sistema

Como lo hemos expresado en varios puntos precedentes de este libro, la noción de Sistema la utilizaremos para el estudio de las situaciones complejas

que generalmente se perciben a primera vista como situaciones complicadas de la realidad, confusas y enmarañadas.

El concepto de sistema, empieza a ser útil cuando es necesario llegar al entendimiento de varias entidades de grandes dimensiones, con respecto de los numerosos elementos que las constituyen. En estos casos, el conocimiento de los elementos individuales o de las relaciones que los unen de manera biunívoca y fuera de su contexto general, no son un sustituto valedero.

Básicamente, el concepto de Sistema se orienta a la descripción de la complejidad estructural y dinámica según una metodología general ya definida y al uso de métodos especiales que van perfeccionándose con el tiempo.

La complejidad estructural se reconoce bajo dos formas distintas que - simplemente - llamaremos, "horizontal" y "vertical", aunque sea ello una simplificación excesiva. La complejidad horizontal se da en un mismo nivel espacial y se refiere a organizaciones o estructuras interrelacionadas bajo el control de un control o poder de decisión ubicado en un nivel de orden superior. La complejidad vertical se refiere al escalonamiento jerárquico de las estructuras y organizaciones de control o mando.

El otro aspecto esencial del sistema es su carácter dinámico y la naturaleza de estos dinamismos que se encuentran interrelacionados de manera compleja tanto "horizontal" como "verticalmente". Presentan además características que los diferencian de los sencillos dinamismos de los fenómenos aislados de su contexto. Estos son por lo general lineales o reducibles a lineales, ya sea porque obedecen a un determinismo mono causal clásico, ya sea porque sumados (pero no interconectados) ofrecen regularidades de origen aleatorio.

Los sistemas al contrario manifiestan dinamismos interactivos no siempre continuos ni biunívocos; que suelen presentar regularidades cíclicas, pero también rupturas bruscas que llevan a mutaciones estructurales y funcionales.

Metodología del cambio

La vida en sociedad está organizada alrededor de sistemas complejos en los cuales y por los cuales, el hombre trata de proporcionar alguna apariencia de orden a su universo. La vida está organizada alrededor de instituciones de

todas clases: algunas son estructuradas por el hombre, otras han evolucionado, según parece, sin un diseño convenido. Algunas instituciones, como la familia, son pequeñas y manejables; otras, como la política o la industria, son de envergadura nacional y cada día se vuelven más complejas. Algunas otras son de propiedad privada y otras pertenecen al dominio público. En cada clase social, cualquiera que sea nuestro trabajo o intento, tenemos que enfrentarnos a organizaciones y sistemas.

La vida se desarrolla en un complejo mundo fragmentado de recursos limitados

Un vistazo rápido a esos sistemas, independientemente de su clasificación, revela que comparten una característica: la "complejidad".

Según lo que ya hemos expresado, en general, la complejidad es el resultado de la multiplicidad y embrollo de la interacción del hombre en los sistemas.

Visto por separado, el hombre es ya una entidad compleja. Colocado en el contexto de la sociedad, el hombre está amenazado por la complejidad de sus propias organizaciones. Entonces, como lo vimos en el "Enfoque de sistemas", la solución de problemas estará orientada absolutamente a la necesidad de tener una visión más amplia, esto es, al de "totalidad del sistema" (holístico, visión sistémica), en lugar de tropezar y caer en las simplificaciones de las pequeñas soluciones que sólo abarcan una parte del problema y del sistema y que olvidan tomar en consideración interacciones e interrelaciones con los demás sistemas. Sabemos los problemas que nos trae el reduccionismo.

Los métodos antiguos y tradicionales de enfrentar los problemas ya no son suficientes. Debe pensarse en sustituirlos por otros nuevos. Debe realizarse un ataque de frente para resolver los problemas que afectan a nuestro sistema.

Creemos, que se ha hecho un inicio interesante de esta actualización de métodos mediante la introducción y adopción del enfoque de sistemas, que es una forma de pensamiento, una filosofía práctica y una metodología de cambio: El enfoque de sistemas puede muy posiblemente ser "la única forma en la que podamos volver a unir las piezas de nuestro mundo fragmentado: la única manera en que podamos crear coherencia del caos".'

Los "problemas de sistemas" requieren "soluciones de sistemas", lo cual, en la jerga de este libro, significa que debemos dirigirnos a resolver los problemas del

sistema mayor, con soluciones que satisfagan no sólo los objetivos de los subsistemas, sino también la sobrevivencia del sistema global

Mejoramiento de sistemas y diseño de sistemas

Introducción

Estudiamos la realidad para modificarla. Producir un cambio en la misma es un proceso que distingue dos metodologías, bien diferentes. La mejoría de sistemas y el diseño de sistemas.

Muchos de los problemas que surgen en los sistemas, se derivan de la incapacidad de los administradores, planificadores, analistas y otros similares (entre los cuales nos encontramos nosotros), para diferenciar entre mejoramiento de sistemas y diseño de sistemas. El mejoramiento significa la transformación o cambio que lleva a un sistema más cerca del estándar o de la condición de operación normal. El concepto de mejoramiento lleva la connotación de que el diseño del sistema está definido y que se han establecido las normas para su operación.

En el caso del diseño también incluye transformación y cambio, pero el diseño de sistemas difiere tanto del mejoramiento de sistemas, que aprovechamos cualquier oportunidad a lo largo del libro para enfatizar las diferencias, alcance, metodología y resultados entre el mejoramiento y el diseño. El diseño es un proceso creativo que cuestiona los supuestos en los cuales se han estructurado las formas antiguas. Éste demanda una apariencia y enfoque totalmente nuevos, a fin de producir soluciones innovadoras.

Los métodos científicos que conducen hacia el mejoramiento de sistemas tienen su origen, precisamente en el método científico y se conocen como paradigma de la ciencia. Aquellos que conducen hacia el diseño de sistemas, se derivan de la teoría general de sistemas y se conocen como el paradigma de sistemas.

Mejoramiento de sistemas

El mejoramiento de los sistemas se refiere al proceso de asegurar que un sistema o sistemas operen de acuerdo con las expectativas. Esto implica que

ya se ha implantado y establecido el diseño del sistema. En este contexto, el mejorar el sistema se refiere a trazar las causas de desviaciones de las normas operantes establecidas o a investigar cómo puede hacerse para que el sistema produzca mejores resultados que se acerquen al logro de los objetivos de diseño. Como antes, no se cuestiona el concepto del diseño. Los problemas principales por resolverse son:

- El sistema no satisface los objetivos establecidos.
- El sistema no proporciona los resultados predichos.
- El sistema no opera como se planeó inicialmente.

Para resolver estos problemas y mejorar la operación de sistemas generalmente se sigue un procedimiento definido. El mejorar la operación del sistema, involucra determinar las razones de las desviaciones no esperadas. Esto implica la existencia anterior de un plan, una especificación, un estándar o una norma de cómo debe operar el sistema, contra el cual puede compararse el funcionamiento real.

Generalmente cuando se nos presenta un problema de mejorar sistemas, primero definimos el problema, un paso que incluye el delimitar el alcance de nuestra investigación. Describimos cuidadosamente la naturaleza del sistema e identificamos sus subsistemas componentes. Una vez que se ha definido el sistema y encontramos sus subsistemas componentes, se procede mediante un análisis a buscar elementos que pueden proporcionar posibles respuestas a nuestras preguntas. Partiendo de los hechos conocidos, procedemos por deducción a sacar algunas conclusiones tentativas.

El mejoramiento de sistemas, como una metodología de cambio, se caracteriza por los siguientes pasos:

- Se define el problema e identifican el sistema y subsistemas componentes.
- Los estados, condiciones o conductas actuales del sistema se determinan mediante observación.

- Se comparan las condiciones reales y esperadas de los sistemas, a fin de determinar el grado de desviación.
- Se hipotetizan las razones de esta desviación de acuerdo con los límites de los subsistemas componentes.
- Se sacan conclusiones de los hechos conocidos, mediante un proceso de deducción y se desintegra el gran problema en subproblemas mediante un proceso de reducción.

Notamos que los pasos que se acaban de mencionar involucran el paradigma de ciencia, que debe su origen a la aplicación del método científico a los problemas de la vida diaria y que llamamos método o enfoque analítico. Estos pasos están fundamentados en una larga tradición de investigación científica, en particular al pertenecer ésta a las ciencias físicas.

Es importante mencionar que el mejoramiento de sistemas cuando se ve en este contexto procede por introspección; es decir, vamos hacia el interior del sistema y hacia sus elementos y concluimos que la solución de los problemas de un sistema se encuentra dentro de sus límites.

El mejoramiento del sistema se refiere estrictamente a los problemas de operación y se considera que el mal funcionamiento es causado por defectos del contenido y es assignable a causas específicas, no se cuestiona la función, propósito, estructura y proceso de los sistemas. Como una metodología de cambio, el mejoramiento de sistemas ofrece elecciones muy limitadas. Se fomenta el enfoque por el cual se adoptan las soluciones "próximas" para problemas de sistemas complejos. Soluciones "próximas" significa que los aspectos innovadores y creativos están descartados a favor de soluciones donde sólo pequeños cambios o incrementos de las posiciones actualmente sostenidas, son animados o permitidos, a fin de evitar " hacer zozobrar el barco".

Aunque se usa ampliamente en sus diferentes formas, sin embargo, el mejoramiento de sistemas tiene muchos defectos. Esta acusación contra el mejoramiento de sistemas no debe tomarse a la ligera como si se pensara que no nos interesa en lo personal. En uno u otro momento todos tendemos a utilizar este enfoque para resolver problemas (y en la práctica eso hacemos

profesionalmente la mayoría de las veces). Es natural adoptar los métodos de mejoramiento de sistemas, dada nuestra educación técnica y nuestro antecedente científico.

Diseño de sistemas (El enfoque de sistemas)

El diseño de sistemas difiere del mejoramiento de sistemas en su perspectiva, métodos y procesos de pensamiento.

Como ya vimos, cuando se aplica el mejoramiento de sistemas, las preguntas que surgen se relacionan al funcionamiento apropiado de los sistemas tal como existen: generalmente se encuentra establecido el diseño de los sistemas y se enfatiza el asegurar que éste opere de acuerdo a la especificación. Por otro lado, el enfoque de sistemas es básicamente una metodología de diseño, y como tal, cuestiona la misma naturaleza del sistema y su papel en el contexto de un sistema mayor. La primera pregunta que surge cuando se aplica el enfoque de sistemas, se refiere al propósito de la existencia del sistema; éste requiere una comprensión del sistema en relación con todos los demás sistemas mayores y que están en interfaz con este mismo. A esta perspectiva se le llama extrospectiva, debido a que ésta procede del sistema hacia el exterior, en contraste con el mejoramiento de sistemas que es introspectivo, ya que procede del sistema hacia el interior. También se expresó que el mejoramiento de sistemas es el englobamiento del método analítico por el cual se estudian la condición de los sistemas componentes y sus elementos respectivos mediante deducción y reducción para determinar la causa de las desviaciones de los resultados esperados o intentados. El enfoque de sistemas procede de lo particular a lo general, e infiere el diseño del mejor sistema, mediante un proceso de inducción y síntesis.

Diseñar el sistema total significa crear una configuración de sistema que sea óptimo. No estamos intentando en este punto explicar dónde y cómo se logra lo óptimo. Es suficiente comparar la jerarquía limitada del mejoramiento de sistemas con la panorámica ilimitada del enfoque de sistemas.

El enfoque de sistemas es un método de investigación, una forma de pensar, que enfatiza el sistema total, en vez de sistemas componentes, se esfuerza por

optimizar la eficacia del sistema total en lugar de mejorar la eficiencia de sistemas cercanos. El enfoque de sistemas calcula el mejoramiento de sistemas, el cual busca las causas del mal funcionamiento dentro de los límites de los sistemas, rehusando agrandar los límites en los sistemas y extender la investigación con diseños alternos más allá de los límites de los sistemas inmediatos. Restaurar un sistema a su especificación de diseño no es cuestionar los supuestos y objetivos originales que impulsaron el diseño original del sistema. Los supuestos y objetivos pueden ser erróneos u obsoletos.

En contraste con la metodología de cambio a la que hemos llamado mejoramiento de sistemas, el enfoque de sistemas es una metodología de diseño caracterizada por lo siguiente:

- Se define el problema en relación a los sistemas súper ordinales, o sistemas a los cuales pertenece el sistema en cuestión y está relacionado mediante aspectos comunes en los objetivos.
- Los objetivos del sistema generalmente no se basan en el contexto de subsistemas, sino que deben revisarse en relación a sistemas mayores o al sistema total.
- El diseño de sistemas y el paradigma de sistemas involucran procesos de pensamiento como inducción y síntesis, que difieren de los métodos de deducción y reducción utilizados para obtener un mejoramiento de sistemas a través del paradigma de ciencia.

Existen dos formas principales de pensamiento lógico, la deducción y la inducción. La primera se debe principalmente a los griegos, que fueron los primeros en ver claramente la gran potencia de proponer axiomas o hipótesis generales y deducir de ellos una ordenación útil de proposiciones implicadas por ellos. El pensamiento inductivo, no comenzó a constituir una herramienta sistemática del hombre hasta la última parte del siglo XVIII. La inducción procede en la dirección opuesta a la deducción. Partiendo de hechos experimentales, nos conduce a inferir conclusiones generales. Es decir, el pensamiento por inducción, es el método caracterizado por pasar de lo individual o de lo particular a lo general o universal.

- El planeamiento se concibe como un proceso por el cual el planificador asume el papel de líder en vez de seguidor. El planificador debe animar

la elección de alternativas que alivien e incluso se opongan, en lugar de reforzar los efectos y tendencias no deseados de diseños de sistemas anteriores.

Conclusiones

Todo este capítulo, aparece para abordar el problema de la complejidad a través de una forma de pensamiento basada en la totalidad y sus propiedades que complementa el reduccionismo científico. Como síntesis de lo expuesto podemos decir, que al enfoque de sistemas puede llamársele correctamente teoría general de sistemas aplicada (TGS aplicada). Uno de los conceptos más utilizados por el enfoque de sistemas, es el que se deriva de la teoría general de sistemas y que consiste en buscar similitudes de estructura y de propiedades, así como fenómenos comunes que ocurren en sistemas de diferentes disciplinas. Al hacerlo así, se busca "aumentar el nivel de generalidad de las leyes" que se aplican a campos estrechos de experimentación. Las generalizaciones ("isomorfismos", en la jerga de la teoría general de sistemas), de las clases que se piensan van más allá de simples analogías. El enfoque de sistemas busca generalizaciones que se refieran a la forma en que están organizados los sistemas, a los medios por los cuales los sistemas reciben, almacenan, procesan y recuperan información, y a la forma en que funcionan; es decir, la forma en que se comportan, responden y se adaptan ante diferentes entradas del medio. El nivel de generalidad se puede dar mediante el uso de una notación y terminología comunes, como el contenido en el aporte semántico de la TGS.

Al igual que en el caso de las matemáticas la TGS se considera una ciencia de base, esto es, la posibilidad de disponer de un lenguaje común utilizado por todas las disciplinas. Las matemáticas han servido para llenar el vacío entre las ciencias. La abstracción de su lenguaje simbólico se presta asimismo para su aplicación general.

El enfoque de sistemas tiene que ver, en gran parte, con las organizaciones de diseño —sistemas elaborados por el hombre y orientados a objetivos que han servido a la humanidad. El enfoque de sistemas otorga una nueva forma de pensamiento a las organizaciones que complementan las escuelas previas de

la teoría de la organización. Éste busca unir el punto de vista conductual con el estrictamente mecánico y considerar la organización como un todo integrado, cuyo objetivo sea lograr la eficacia total del sistema, además de armonizar los objetivos en conflicto de sus componentes. Esta integración demanda nuevas formas de organización formal. Una nueva teoría de sistemas organizacional tendrá que considerar la organización (por ejemplo una empresa) como un sistema cuya operación se explicará en términos de conceptos "sistémicos", como la cibernética, autorregulación, equilibrio, desarrollo y estabilidad, reproducción y declinación, etc.

Podemos decir que el "enfoque de sistemas" no es otra cosa que la aplicación práctica del concepto abstracto de sistemas para la solución de problemas complejos del mundo real donde la Teoría General de Sistema (TGS)s aporta los fundamentos teóricos.

Por otro lado y para finalizar nuestras conclusiones del capítulo, a la metodología propuesta por el enfoque de sistemas, debemos tener presente la diferencia conceptual importante entre la mejoría y el diseño de sistemas. Esta distinción, nos permite reflexionar en cada uno de nuestros intentos de cambiar la realidad, y ser conscientes del verdadero alcance de nuestra propuesta de cambio.

"Naturalmente, el autor no es inmune a esta tendencia hacia el Diseño de sistema, la cual sin embargo, encuentra fácil de defender y difícil de implementar. Lo que si considera necesario es poner en evidencia la diferencia y establecer una conciencia en los lectores para que sepan distinguir cuando se encuentran en presencia de una mejoría y cuando en un verdadero diseño de sistema."