

Introducción al pensamiento sistémico

martes, 27 de enero de 2026 9:03 a. m.

Capítulo 1: introducción "un vendedor mentiroso que no sabía nada de sistemas" (pág. 9-11)

El capítulo inicia contando la historia del vendedor

"Un vendedor vendía lanzas y escudos, aseguraba que las lanzas eran tan afiladas que podían penetrar cualquier cosa, y los escudos eran tan sólidos que nada podía penetrarlos... le preguntaron qué pasaba si una lanza chocaba con un escudo de él? Pues no supo qué responder"

Explican que el señor no tenía idea de los sistemas porque estaba vendiendo sus productos independientemente y no tenía coherencia lo que estaba diciendo porque sus productos representaban un sistema.

No podemos acercarnos a la realidad sin contextualizarla o contemplarla en su totalidad, no se puede comprender la realidad si solo se mira parcialmente. (paradigma reduccionista)

La situación del vendedor se sigue presentando en la actualidad en muchas empresas, donde hay áreas que trabajan independientes a otras y no hay una visión global.

También hablan que se sacan indicadores de gestión en las empresas del 95% donde eso nunca es real y solo es por cumplir con un número que parezca perfecto.

Capítulo 2: introducción al mundo sistémico (pág. 11-19)

Ningún ser humano es una isla en sí mismo, sino que forma parte de un todo.

Nos muestran una imagen y nos piden responder:

1. ¿qué estamos viendo?
2. ¿es claro lo que se representa?
3. ¿qué impide la claridad de la imagen?

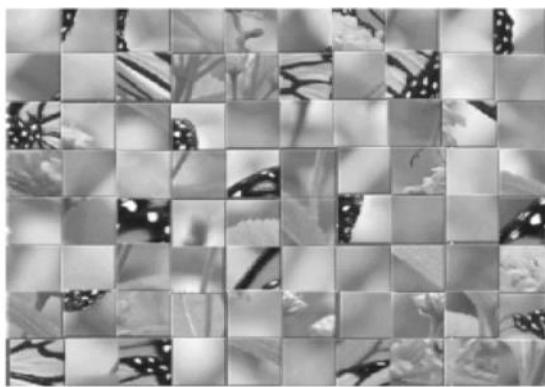


Figura 1

Está tan desorganizado que es complejo describirla, no hay una visión completa y clara del conjunto.

Esto lo podemos definir como:

Conglomerado: es una totalidad desprovista de sinergia (o sea que no tiene sinergia), es decir que es un conjunto en el cual la suma de los elementos **SI** es igual al todo.

Ahora nos muestran solo una pieza



¿Podemos describir los otros elementos del conjunto solo con esta pieza?

Si podemos explicarlo y podemos decir que es un cuadrado con algún dibujo no muy claro (lo mismo que si viéramos todas las piezas) son cuadrados con dibujos no muy claros.

Si hubiese "sinergia" (que no la hay) no podríamos explicar nada con solo una pieza.

Más adelante es más clara la definición de "sinergia"

Ahora nos dicen, que pasaría si eliminamos algunas piezas?

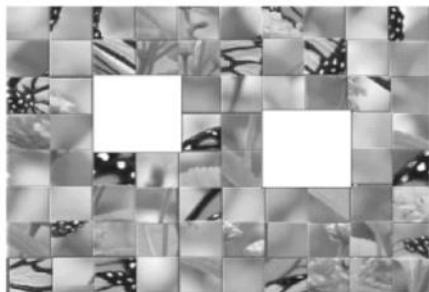


Figura 2

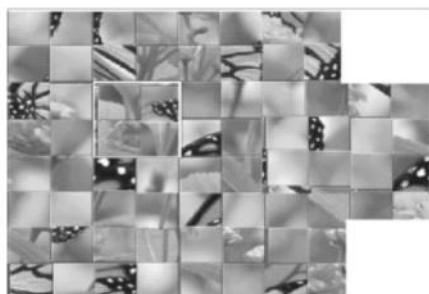


Figura 3

Cuando las piezas están desordenadas no afecta tanto el quitar piezas, porque no hay nada claro realmente.

Ahora nos muestran las piezas ordenadas, y aquí nos dan la definición de "sinergia"



Figura 4

Sinergia significa:

Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

Es decir es diferente sumar cada pieza por separado sin un orden (como cuando estaban las piezas desordenadas), a que cada pieza esté en su lugar y cumpliendo su función. Esto es lo que es un sistema.

Ahora si hacemos de nuevo el ejercicio de quitar piezas o moverlas de lugar.



Figura 5



Figura 6

Si estamos rompiendo el sistema.

Definición de sistema: Es un conjunto de elementos que funcionan relacionados, el resultado conjunto es diferente al individual. También cuando uno de sus elementos se afecta, todo el sistema se afecta.

En la realidad tenemos que aplicar esto, no podemos tratar de reducir los problemas y abordar cada uno por aparte, porque al dividir estamos perdiendo de vista las relaciones entre los elementos del problema.

Capítulo 3: Teoría general de los sistemas un poco de historia. (pág. 19-23)

El capítulo inicia con una cita de Bertalanffy (el autor que te toca exponer) : "Dado que el carácter fundamental de la materia viva es su organización, la investigación usual de las partes y los procesos aislados no pueden arrojar una completa explicación del fenómeno vital"

Es decir que la materia viva se caracteriza por tener un orden, y no podemos explicarla como procesos independientes.

Bertalanffy era biólogo, y decía que no era suficiente el paradigma reduccionista para explicar fenómenos de los seres vivos.

Para él era importante considerar los organismos como un todo o un sistema y descubrir los principios de organización en distintos niveles.

Sus ideas fueron presentadas después de la segunda guerra mundial, y se dio cuenta que sus ideas

coincidían con líneas de pensamiento de otros científicos de la época, era una nueva corriente de pensamiento moderno.

Según Bertalanffy existen modelos, principios y leyes aplicables a sistemas generalizados sin importar su género, naturaleza de sus componentes y las relaciones o fuerzas que trabajen en ellos.

A partir de esto se formó "La Sociedad para la Investigación General de los Sistemas" conformado por varios interesados en el tema.

Ahora pasamos a ver ejemplos de algunos avances que tienen que ver con los sistemas:

- **La cibernetica:** estudia los mecanismos de comunicación y control de personas y máquinas.
- **La teoría de la información:** estudia la información: canales, datos, criptografía.
- **La teoría de juegos:** análisis de comportamientos estratégicos de jugadores, y su aplicación a situaciones económicas, políticas, sociales. (resolución de problemas)
- **La teoría de la decisión:** estudio de procesos de toma de decisiones, la complejidad de un problema implica complejidad en decisiones
- **Topología o matemáticas relacionales:** estudia la transformación de figuras, plegadas, dilatadas, contraídas o deformadas. (también grafos y nudos)
- **El análisis factorial:** reducción de información en matrices
- **Teoría general de los sistemas:** partiendo de una definición general de "sistema" como complejo de componentes interactivos, derivar conceptos característicos de totalidades organizadas tales como: interacción, suma, mecanización, centralización, competencia, finalidad y otros.

Capítulo 4: Conceptos básicos de la teoría de sistemas (pág. 23-32)

Sistema: Es un todo, una totalidad que presenta propiedades diferentes a las propiedades individuales de los elementos que le componen, es decir, tiene sinergia.

Diferencias entre Sistema y Conglomerado

Sistema	Conglomerado o Montón
Partes interconectadas que funcionan como un todo	Serie de partes
Cambia si se quitan o añaden piezas	NO cambia si se quitan o añaden piezas
El orden de los elementos importa	El orden de los elementos NO importa
Las partes están conectadas y funcionan juntas	Las partes NO están conectadas y funcionan por separado
Su comportamiento depende de la estructura	Su comportamiento depende de su tamaño o número de piezas (o también podemos decir que no tiene un comportamiento)
Cambiar estructura, cambia comportamiento	

4.1 Clases o tipos de sistemas

Según la interacción con el medio:

- **Sistemas abiertos:** tiene interacción con el ambiente, intercambia energía con el medio externo, importa recursos, transforma y exporta. Es el más importante porque en la práctica todos los

sistemas son abiertos.

- **Sistemas cerrados:** aquel que no interactúa con su ambiente. Es más teórico que práctico, solo se usa para efectos de estudio porque en la realidad son casi imposibles de encontrar.

Según su origen:

- **Sistemas naturales:** sistemas existentes en la naturaleza que no han sido intervenidos por el hombre, un bosque tropical un panal de abejas o un cardumen de peces.
- **Sistemas artificiales:** sistemas creados por el hombre y no existen sin su intervención, ej. maquinas.

Según sus elementos:

- **Sistemas concretos:** sus elementos son tangibles y apreciables por los sentidos.
- **Sistemas abstractos:** pertenecen al mundo de las ideas obedecen a modelos mentales.

Otros:

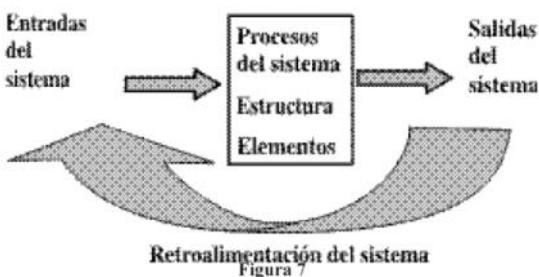
- **Sistemas determinísticos:** obedece leyes bien establecidas, es decir cumple reglas, a entradas iguales, salidas iguales.
- **Sistemas probabilísticos:** no se conoce con exactitud la relación de las partes, los estados no son exactos, a entradas iguales, salidas pueden ser diferentes.

Otras definiciones

- **Reales:** tienen una existencia independiente del observador, quien los descubre
- **Ideales:** son construcciones simbólicas, como la lógica y la matemática
- **Modelos:** son abstracciones de la realidad donde se combina lo conceptual con las características de los objetos

4.2 Elementos de un sistema

- **Entradas:** elementos que recibe para funcionar y mantenerse.
- **Salidas:** lo que el sistema genera a partir de esas entradas.
- **Procesos:** actividades internas que realiza el sistema a las entradas (transformación).
- **Retroalimentación:** mecanismo de control o autoevaluación del sistema en cada ejecución.



4.3 Otros conceptos importantes en la teoría de sistemas

- **Ambiente:** área de condiciones y sucesos que influyen en el sistema.
- **Atributo:** características y propiedades estructurales y/o funcionales del sistema.
- **Circularidad:** un evento X genera Y, Y genera Z y Z genera X es decir como un círculo.
- **Complejidad:** según cantidad de elementos del sistema, sus interacciones, sus estados posibles (ej. un rompecabezas tiene más piezas que un ajedrez, pero el ajedrez es más complejo por todos los

estados posibles de cada pieza).

- Conglomerado: totalidad que no tiene sinergia, la suma de las partes es igual al todo.
- Elemento: partes o componentes del sistema, pueden ser objetos o procesos.
- Energía: la tienen los elementos de entrada y de salida (ley de conservación de energía).
- Entropía: los sistemas cerrados están condenados a desaparecer, porque no hay intercambio de energía (segunda ley de la termodinámica).
- Equifinalidad: cuando a pesar de tener distintas condiciones iniciales se llega al mismo fin.
- Equilibrio: cuando el sistema conversa su estado con el tiempo.
- Emergencia: cuando los elementos interactúan se crean propiedades distintas que cuando están independientes (como cuando no podemos describir la mariposa con 1 sola pieza).
- Estructura: interrelaciones entre los elementos del sistema.
- Frontera: delimita lo que pertenece o no al sistema. Lo que está dentro es el sistema, lo que está fuera es el entorno.
- Homeostasis: cuando un sistema reacciona a lo que ingresa en él pero vuelve a su estado original.
- Neguentropía: lo opuesto a la entropía, el sistema no se degenera gracias a la energía que entra en él.
- Información: corriente neguentrópica, cuando hay información el sistema funciona.
- Organización: patrón de relaciones que definen los estados posibles de un sistema.
- Modelo: representación de un sistema para efectos de estudio.
- Recursividad: un sistema puede contener otros sistemas.
- Retroalimentación: sistemas que se pueden autoevaluar y aprender.
- Resiliencia: capacidad de resistir a cambios producidos por el entorno.
- Sinergia: la suma de sus partes es menor o diferente del todo. Un sistema con sinergia no se puede explicar con solo una pieza. Un sistema es sistema si y solo si tiene sinergia.
- Subsistema: sistema que está dentro de un sistema mayor.
- Variabilidad: máximo de relaciones posibles entre los elementos de un sistema.
- Variedad: número de elementos discretos en un sistema.

Capítulo 5: El pensamiento sistémico, un pensamiento en círculos (pág. 33-42)

4.1 Adiós al pensamiento lineal

Los sistemas están interconectados, cuando una parte se afecta, se refleja en todo el sistema. Y se crea un bucle porque la afección pasa por todo el sistema hasta volver donde comenzó. Esto es el pensamiento circular.

La realimentación es una reacción del sistema y afecta a los pasos siguientes. Cuando no tenemos realimentación como humanos tendemos a inventarla.

Nos cuentan la historia de un señor que se queda varado en la carretera en medio de la noche, y va a buscar una casa para pedir un gato hidráulico. Se empieza a imaginar que va a pasar cuando pida el favor, cuánto le van a cobrar 10000? 50000? etc... en resumen empieza a sobre pensar tanto que no es capaz de pedir el gato.

Es un ejemplo de como en la vida nos inventamos la realimentación.

Los bucles de realimentación se constituyen en los elementos estructurales primarios de los sistemas. Es fundamental.

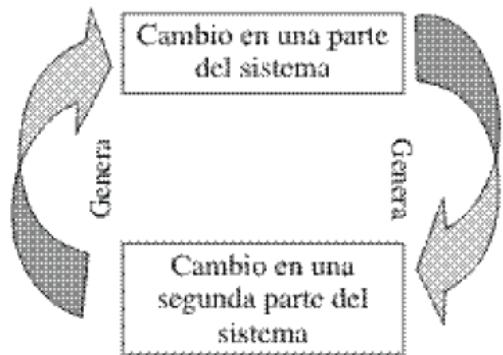


Figura 8. Bucle de retroalimentación.

Cualquier cambio en un elemento del sistema resultara en el cambio de el mismo.

Hay dos tipos de realimentación, realimentación de refuerzo (positiva), realimentación de compensación (negativa)

4.2 Realimentación de refuerzo