

Principios básicos y vertientes del Pensamiento Sistémico



Prof.: José Muñoz G.



DESAFÍO

Hemos tratado de poner en evidencia que no somos conscientes de la perspectiva reduccionista que aplicamos a los problemas de ingeniería y que esto tiene desfavorables repercusiones para importantes sectores de la población.

Hemos insistido en que para minimizar los efectos de los enfoques reduccionistas es necesario incorporar una mirada basada en un Enfoque de Sistemas (que vincule un Pensamiento Sistémico con un Pensamiento Crítico).

Recalquemos que esto demanda trabajar en un **CAMBIO DE PARADIGMA** en la formación del Ingeniero.



Pensamiento Sistémico



- Obedece a una dinámica impulsada por un Movimiento de Sistemas; una corriente en constante revisión y evolución.
- Es un pensamiento integrador de pensamientos; sin embargo, es más que la adopción de una posición ecléctica que toma lo mejor de cada corriente.
- El Pensamiento Sistémico entrelaza un momento de análisis y el momento de síntesis; no obstante, tal vinculación no agota su alcance.
- Su principio básico es el de **emergencia**.



Enfoque Sistémico



Momento de análisis

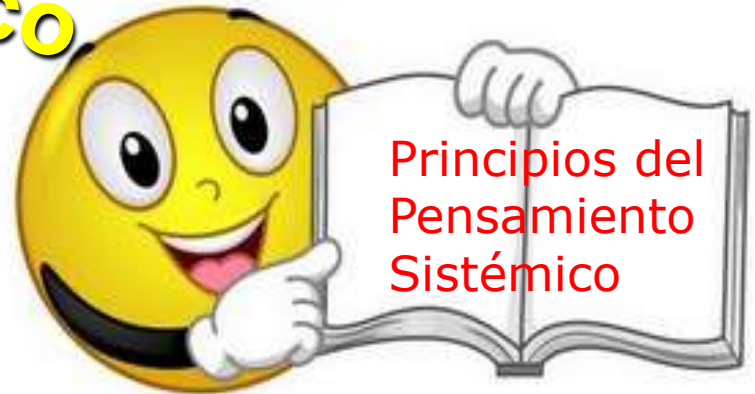


Pensamiento crítico

Pensamiento Sistémico



Momento de Síntesis



Principios del
Pensamiento
Sistémico



Principio analítico vs. Principio sistémico

Principio Analítico

El todo es igual a la suma de las partes.

$$A(x + y) = A(x) + A(y)$$

- A: Es una función Lineal



Principio Sistémico

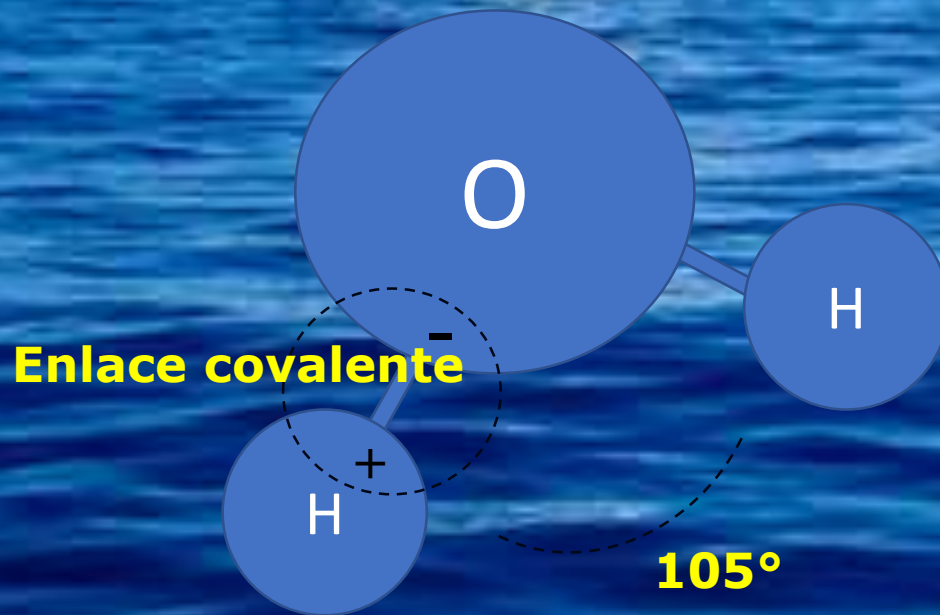
El todo es mayor que las sumas de las partes.

$$A(x + y) > A(x) + A(y)$$

- Existe **e** t.q.: $A(x)+A(y)+e = A(x + y)$
- e (la emergencia) no es una característica de A(x) ni de A(y); **es característica sólo del todo.**



Ejemplo: El agua

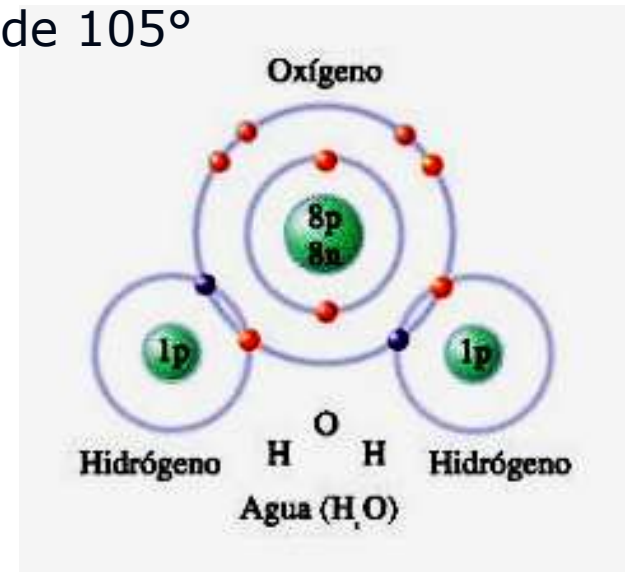


Principio Analítico

"Es un conjunto de partes coordinadas y en interacción"

Un átomo de Oxígeno + dos átomos de Hidrógeno → fórmula H_2O

Los átomos O y H están unidos por un enlace covalente. Los átomos de Hidrógeno están dispuestos en un ángulo de 105°



Ej.: El agua



Principio Sistémico

"La molécula de agua (el todo) presenta propiedades que no están ni tienen sentido para el Hidrógeno o el Oxígeno tomados individualmente:"



El agua se presenta en su estado puro como un líquido transparente, inodoro e insípido. De acuerdo a las condiciones de **temperatura** y **presión**, puede estar en tres estados de la materia: líquido, sólido y gaseoso.

PENSAMIENTO DE SISTEMAS

“El Todo > Suma(Partes)” significa que el todo presenta **niveles de emergencia (o propiedades emergentes)**

(que reduccionistamente hemos señalado como **+ e**).

En un contexto positivo nos referimos a esto como **sinergia**.

Ej.: Sinergia → El producto del trabajo grupal es superior a la suma de los trabajos individuales.



- ▶ Decimos que el agua está en un nivel sinérgico superior, cuyas propiedades no están presentes en los niveles inferiores (ni del H ni del O).
- ▶ Ej.: El agua (H_2O) hierve a $100^{\circ}C$, lo cual no tiene sentido ni para “H” ni para “O”, tomados aisladamente.
- ▶ → H y O están en un nivel sinérgico inferior a la molécula de agua H_2O .



Pensamiento de Sistemas (cont.)

Las distinciones que realiza el observador no tienen por qué ser evidentes

Conglomerado

- Ejemplo: El conjunto dado por extensión {**Internet**, **avión**, **celular**} no es un sistema porque no percibimos las relaciones (o vínculos) entre tales objetos. Están aislados.



Sistema

- El conglomerado puede constituirse en **Sistema** si se establece un discurso que da sentido unitario a las partes [**unidad de sentido**]. Ejemplo: “**Sistema de compras por internet que despacha un celular por vía aérea**”.

sistema de compras web



Pensamiento de Sistemas (cont.)

En síntesis, el Pensamiento de Sistemas:

Distingue un sistema como una unidad de sentido que posee:

- ▶ ... una cierta coherencia observable (\exists n relaciones entre componentes), que le da su **identidad**;
- ▶ ... una cierta persistencia en el tiempo, lo que le da su **estabilidad**;
- ▶ ... un modo específico de organización donde se dan relaciones tales entre los componentes que se le puede reconocer como **miembro de una clase**;
- ▶ ... componentes y relaciones que concretamente conforman una estructura que determina el sentido particular de tal unidad.



Pensamiento de Sistemas (cont.)

- ▶ Hace uso recursivo del concepto de sistema → establece una jerarquía de niveles (suprasistema-sistema-subsistema).
 - ▶ Distingue un todo que posee partes; las partes son todos que, a su vez, poseen partes.
- ▶ Distingue relaciones entre los sistemas en los diferentes niveles jerárquicos.
- ▶ Reconoce propiedades emergentes en cada todo.
- ▶ Distingue organización de estructura y reconoce comunicación entre las partes.
- ▶ Establece una circularidad del pensamiento, en contraste con el pensamiento lineal.
- ▶ Reconoce la Diversidad.
- ▶ ...



Pensamiento de Sistemas (cont.)

Principales vertientes del Pensamiento de Sistemas

- ▶ La Teoría General de Sistemas
- ▶ Análisis de Sistemas
- ▶ Ingeniería de Sistemas
- ▶ Investigación de Operaciones
- ▶ Cibernética (de primer y segundo orden)
- ▶ Teoría de Sistemas Sociotécnicos
- ▶ Dinámica de Sistemas
- ▶ Metodología de Sistemas Blandos
- ▶ Pensamiento de Sistemas Crítico
- ▶ Heurística Crítica
- ▶ Sistemología Interpretativa
- ▶ Sistemas Autopoiéticos

movimiento
de
sistemas

Diversidad



FIN

