

TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Francisco J. Velasco S.
Universidad del Valle
EIDENAR



¿QUÉ ES UN SISTEMA?

Conjunto de elementos que funcionan de manera interrelacionada y que cumplen una función u objetivo común.



¿QUÉ ES UN SISTEMA?

Algunas características:

- ✓ Es un conjunto de elementos interrelacionados.
- ✓ Este conjunto es de interés para alguien.
- ✓ El conjunto se comporta en forma organizada, coherentemente, como un todo integrado no deducible de sus partes.
- ✓ La adición o sustracción de elementos modifica radicalmente el conjunto inicial.
- ✓ El conjunto hace algo.



TIPOS DE SISTEMAS

Con base a la interacción con el entorno, existen diferentes tipos de sistemas:

- ✓ *Sistema aislado*: No intercambia con el entorno: materia, energía, ni información. Ejemplo: nitrógeno líquido, aislado térmicamente.



TIPOS DE SISTEMAS

- ✓ *Sistema cerrado*: Se produce intercambio de energía e información, pero no materia con el entorno. Ej. : una olla a presión que no permita el escape de vapores.
- ✓ *Sistema abierto*: Intercambian materia y puede intercambiar energía o información con el ambiente. Un Ejemplo es un organismo vivo, que intercambia materia, energía e información, dentro de su ciclo de vida.



TIPOS DE SISTEMAS

- ✓ *Sistemas complejos:* esta compuesto de elementos interrelacionadas que como un conjunto exhiben propiedades y su comportamientos no es evidente a partir de la suma de las partes individuales. Ej: Sistema ser humano.
- ✓ *Sistemas simples:* existen pocos elementos y la interrelación es directa Ej.: una mesa.
- ✓ Escala de complejidad.



TIPOS DE SISTEMAS

- ✓ *Sistema concreto:* esta compuesto por elementos reales, tangible ejemplo: el sistema de transporte de la ciudad.
- ✓ *Sistema abstractos:* esta compuesto por elementos Intangible, ejemplo: software.



TIPOS DE SISTEMAS

- ✓ *Sistema Determinísticos:* a partir de las variables de entrada se conocen cuales serán las salidas. Los elementos se interrelacionan en forma predecible. Ej. : un auto
- ✓ *Sistema Probabilístico:* La interrelación de los elementos produce un resultado aleatorio. Presentan incertidumbre. Ej. : mercados financieros, lanzar dados



TIPOS DE SISTEMAS

- ✓ *Sistema Natural:* Sistemas que existen en el ambiente o en la naturaleza, Ej.: Un río.
- ✓ *Sistema Artificial:* Sistemas creados por el hombre, Ej.: Un puente.



TIPOS DE SISTEMAS

- ✓ *Sistema Dinámico:* Su comportamiento cambia o evoluciona con el paso del tiempo Ej.: El sistema circulatorio, una célula, un depósito de agua con entradas y salidas.
- ✓ *Sistema Estático:* las variables o elementos del sistema no cambian con el tiempo Ej.: Una ecuación algebraica ($x+3=5$), un mapa geográfico, una escultura.

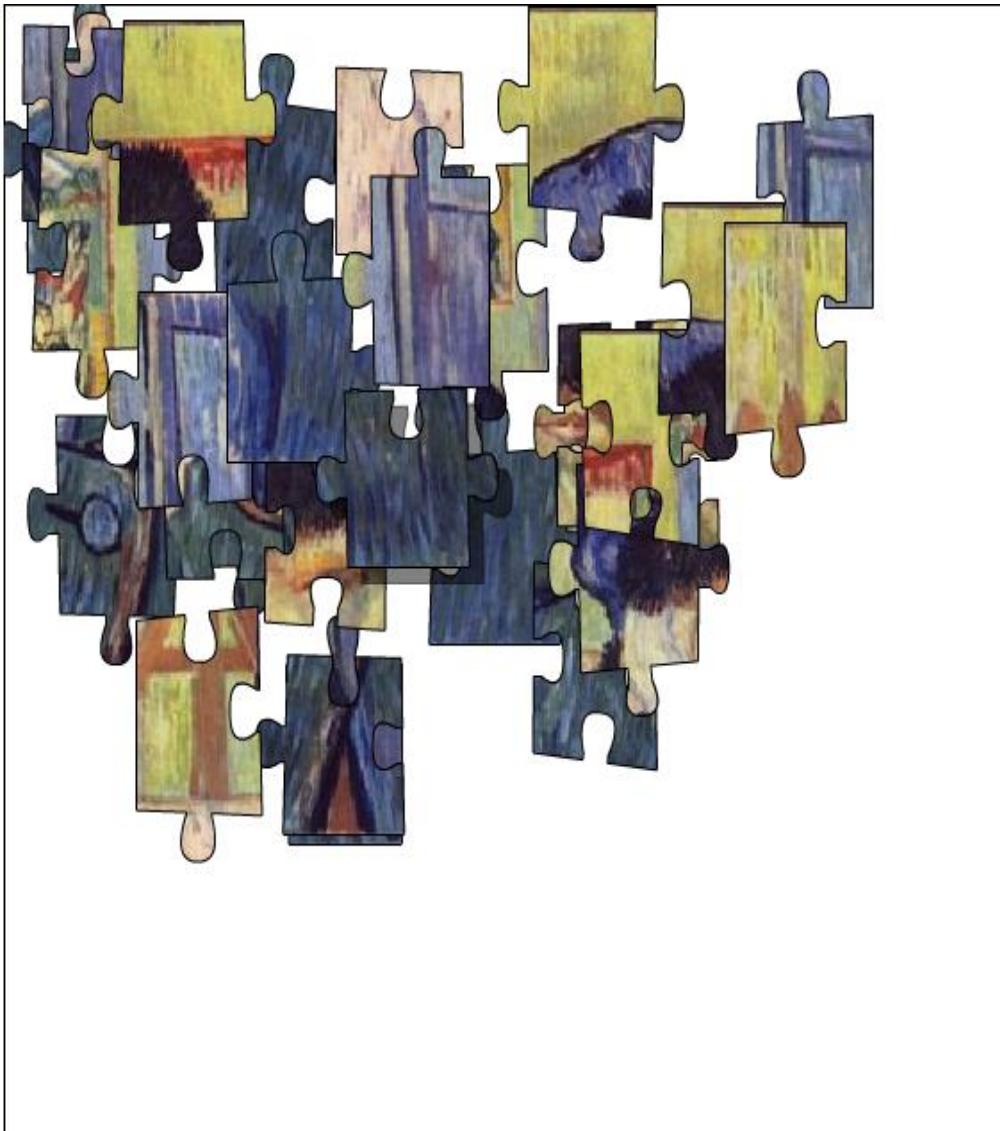


¿QUÉ ES LA TGS?

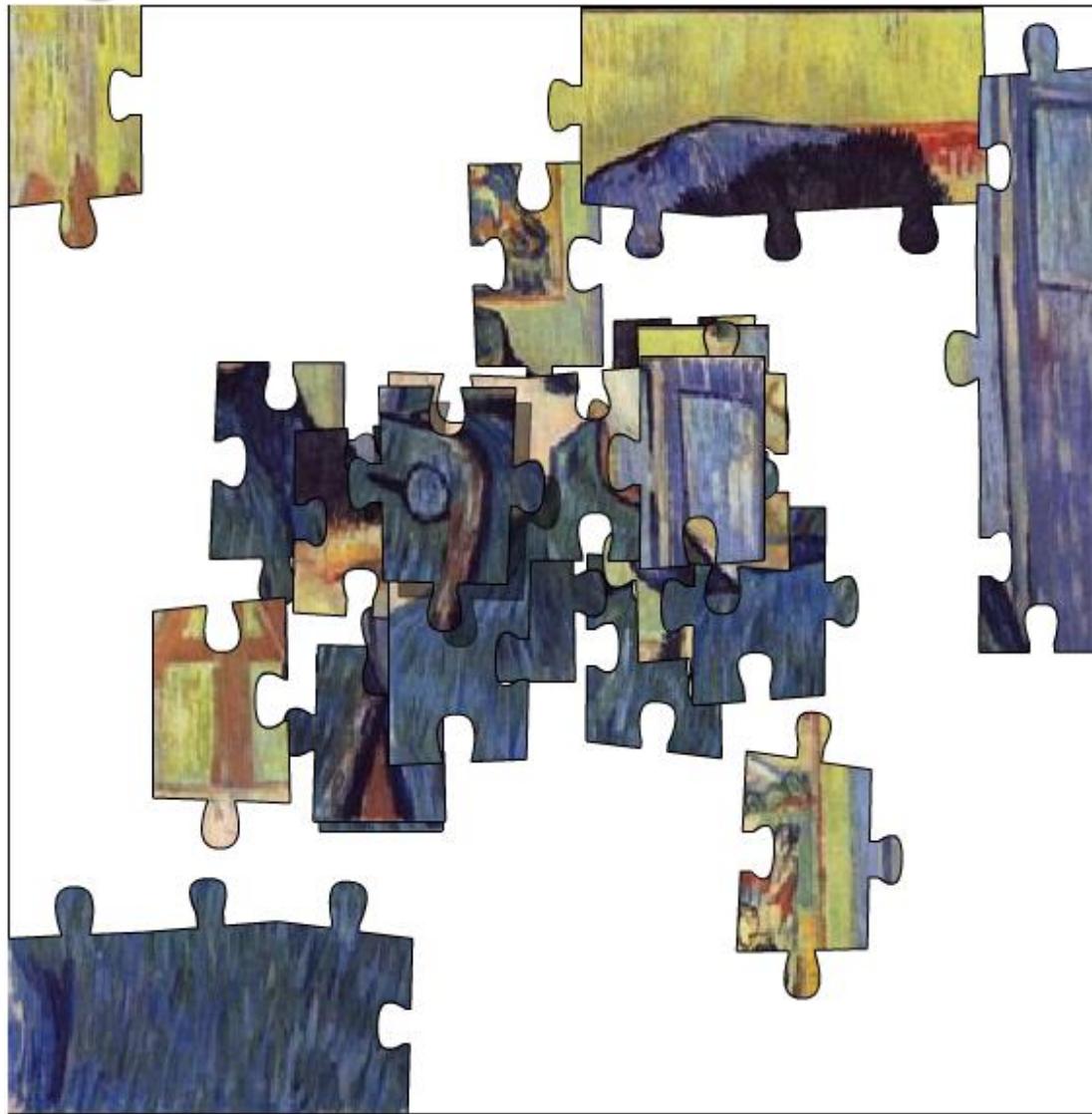
DEFINICION



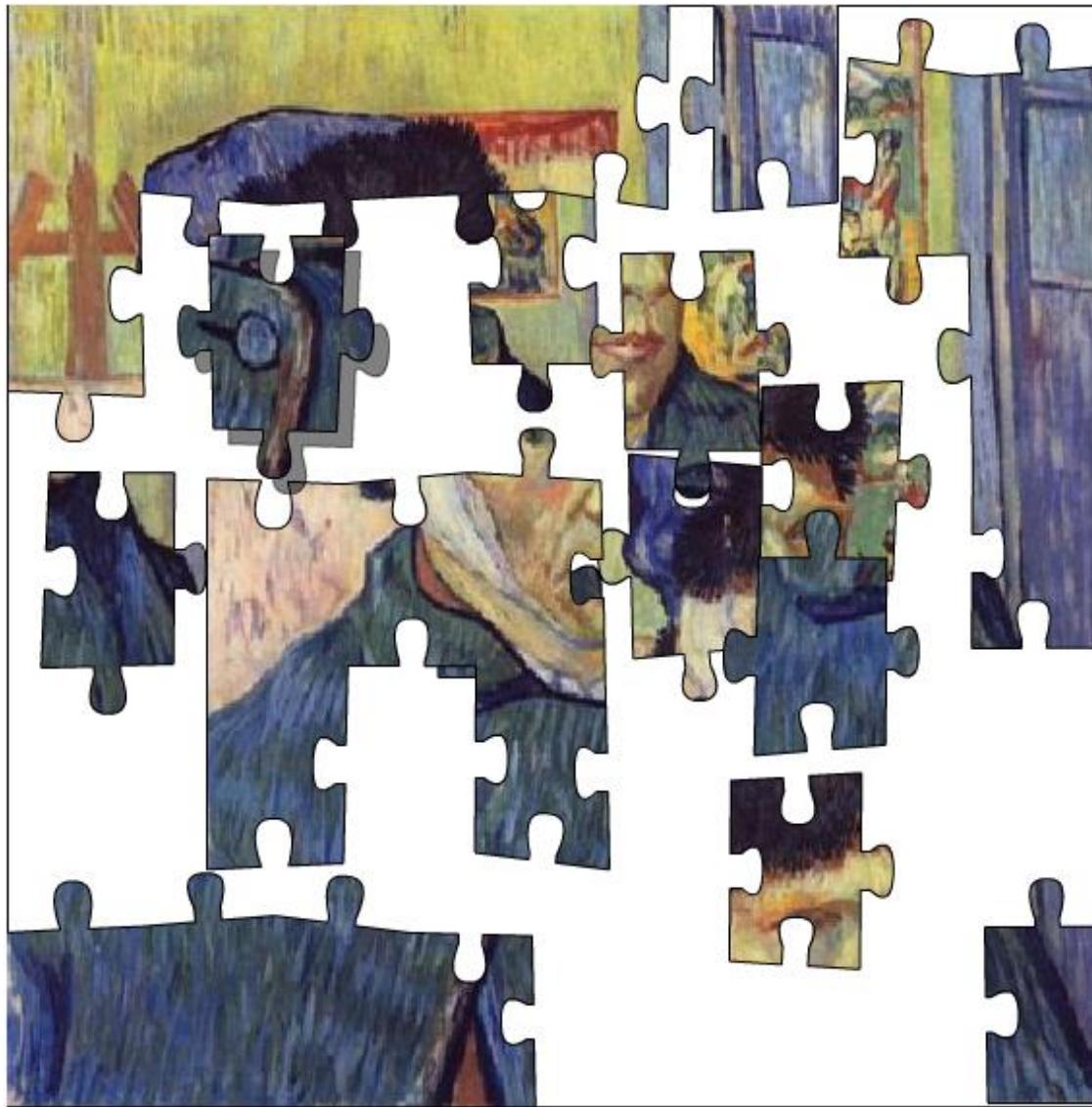
¿QUÉ ES LA TGS?



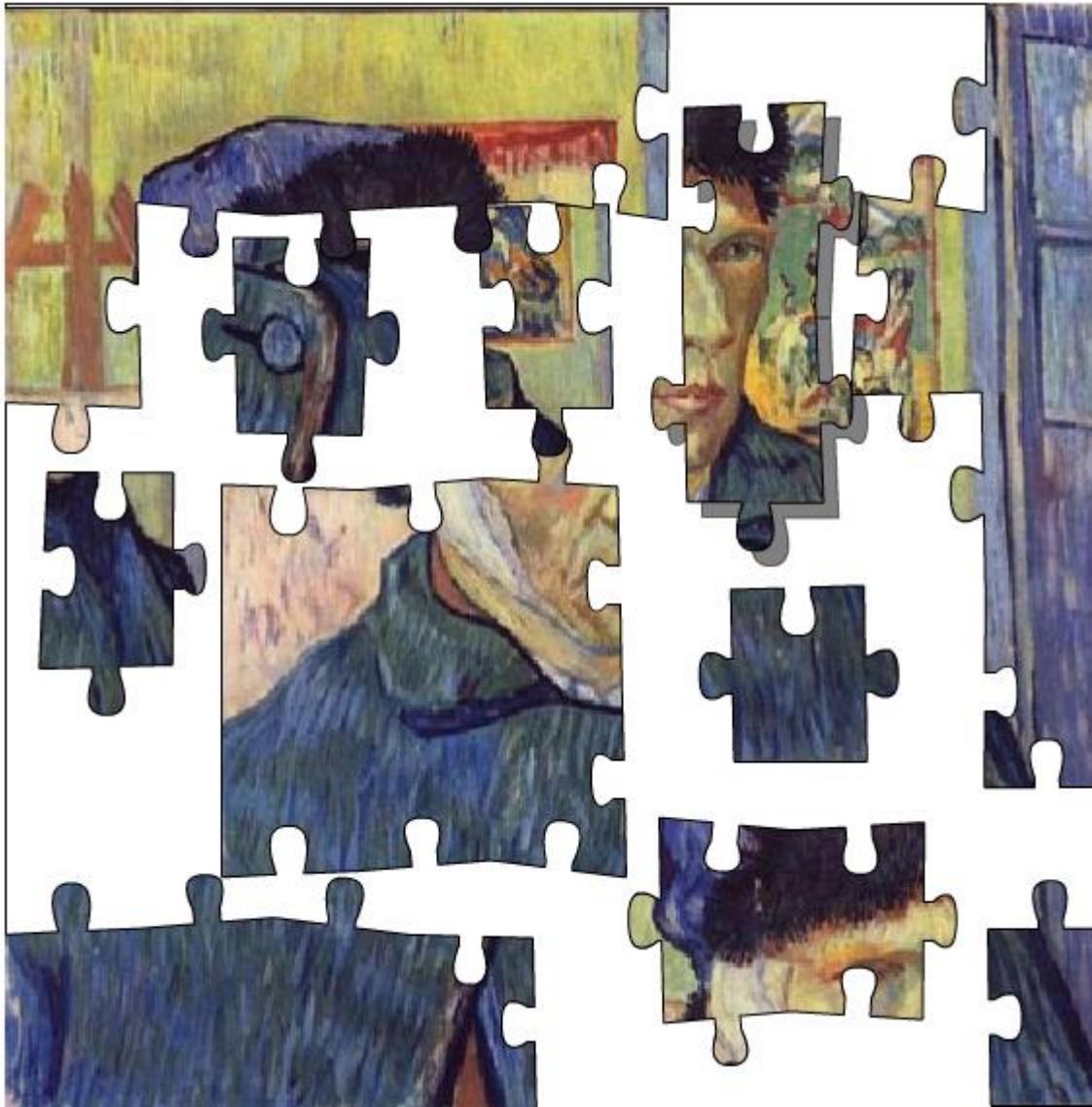
¿QUÉ ES LA TGS?



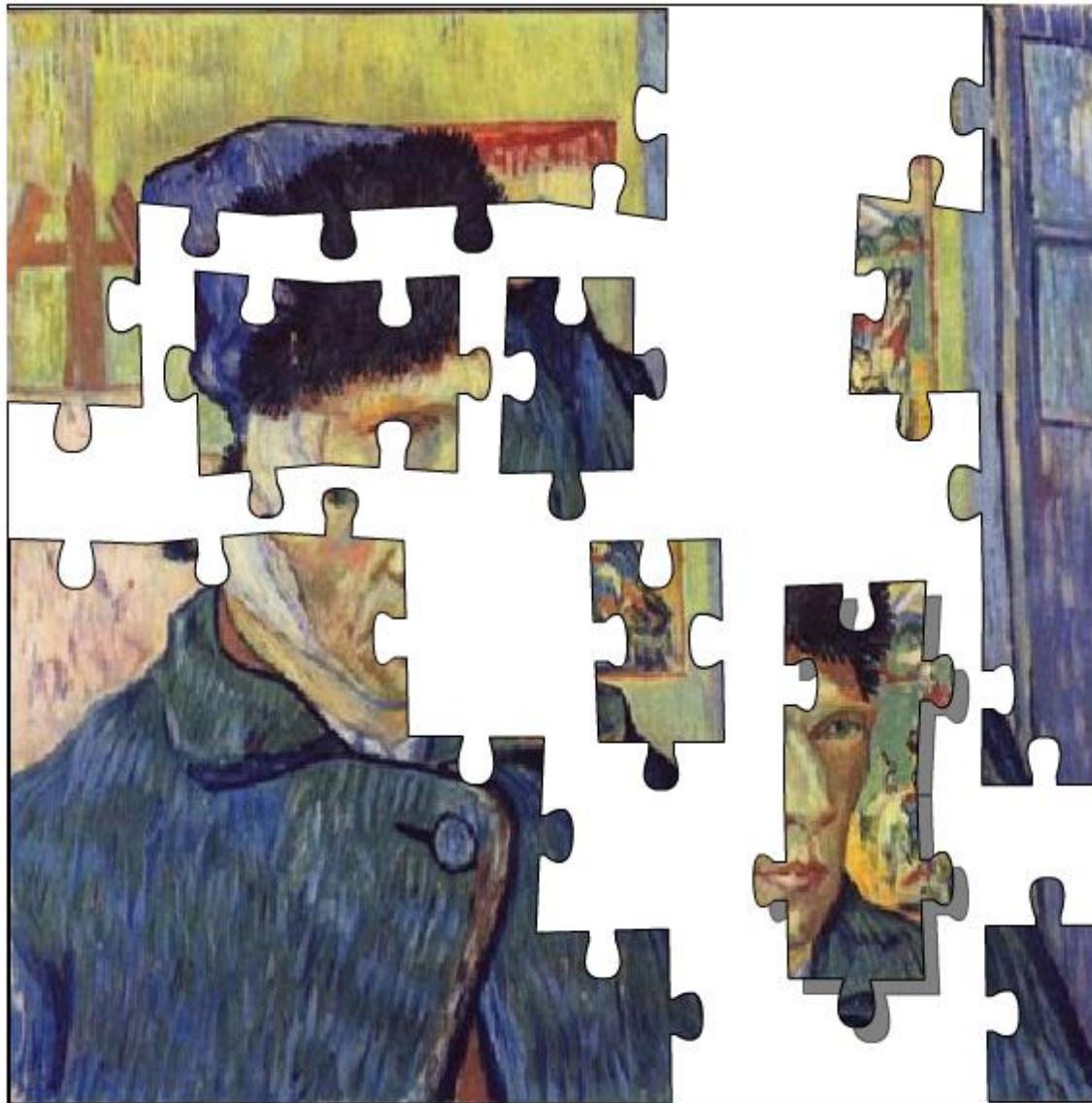
¿QUÉ ES LA TGS?



¿QUÉ ES LA TGS?



¿QUÉ ES LA TGS?



¿QUÉ ES LA TGS?



¿QUÉ ES LA TGS?



Van Gogh

¿QUÉ ES LA TGS?

- ✓ La Teoría General de Sistemas (TGS) es el estudio interdisciplinario de los sistemas en general, que busca principios que puedan aplicarse a cualquier sistema.
- ✓ El enfoque de sistemas es una forma de ver al mundo que implica una visión global, amplia e interrelacionada (holística) de los diferentes elementos de un fenómeno dado.



PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Frontera**

Delimita el sistema y permite identificar lo que pertenece y no pertenece a él.



- **Entorno**

Es el área de condiciones y sucesos que influyen en el comportamiento del sistema. El sistema objeto de estudio siempre se encuentra inmerso en un ambiente o entorno.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Estructura**

Se refiere a las diferentes partes (elementos) que conforman el sistema y a sus interacciones (más o menos estables).



- **Recursividad**

Se refiere al hecho de que un sistema este compuesto por elementos que poseen características que los convierten a su vez en sistemas (sub sistemas).

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Jerarquía**

Es la organización de un sistema en diferentes niveles, donde cada nivel es un subsistema de un sistema mayor.

La jerarquización se da en función del grado de complejidad.

- **Complejidad**

Se asocia a la cantidad de elementos del sistema y a sus *potenciales interacciones* (conectividad).



PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Totalidad**

Este principio plantea que en el estudio de la realidad hay que situarse a nivel de la totalidad y no de los elementos.

- **Equifinalidad**

Alcanzar el mismo resultado final a través de múltiples caminos o procesos diferentes, refleja la adaptabilidad y flexibilidad de los sistemas abiertos.

El estado actual de un sistema depende más de la interrelación entre sus elementos que de su estado inicial.



PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Sinergia**

La sinergia es una característica de los sistemas que hace que el conocimiento y el funcionamiento de dicho sistema sean entendidos por la interacción de sus partes y no por el estudio de ellas en forma aislada. “El todo es más que la suma de sus partes.”

- **Emergencia**

Los elementos que componen el sistema al interactuar, generan propiedades que no existen en ellos, pero que surgen como resultado de la interacción.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Resiliencia**

Es la capacidad que tiene un sistema para resistir cambios producidos por su entorno. Hay sistemas muy vulnerables y que no resisten modificaciones en su entorno muy significativas. No se presentan cambios en la estructura del sistema

- **Adaptabilidad**

Es la capacidad que tiene un sistema para adaptarse a los cambios inducidos por su entorno. Se presentan cambios en la estructura por tanto los sistemas evolucionan.



PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Homeostasis**

Es la característica principal de un sistema autorregulado. Un sistema así reacciona a toda perturbación de origen interno o que proviene del entorno, por medio de mecanismos reguladores que buscan volver a un estado inicial.

- **Equilibrio**

Busca mantener el sistema en el mismo estado a lo largo del tiempo, lo que demanda un mayor consumo de energía por parte del sistema.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Entropía**

Es el desgaste que el sistema presenta por el transcurso del tiempo o por el funcionamiento del mismo. Los sistemas altamente entrópicos tienden a desaparecer. Ejemplo: envejecimiento.

- **Neguentropía**

Es la energía que el sistema importa para mantener su organización y funcionamiento, evitando que el sistema se degenera (rigurosos sistemas de control y mecanismos de revisión, reelaboración y cambio permanente).

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Retroalimentación**

Se produce cuando las salidas del sistema o la influencia de las salidas del sistema en el entorno, vuelven a ingresar al sistema como recursos o información, permitiéndole el control y la toma de medidas correctivas con base en la información retroalimentada.

Este principio establece la concepción **no** lineal de la causalidad: ***Multicausalidad.***

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TGS

- **Multicausalidad**

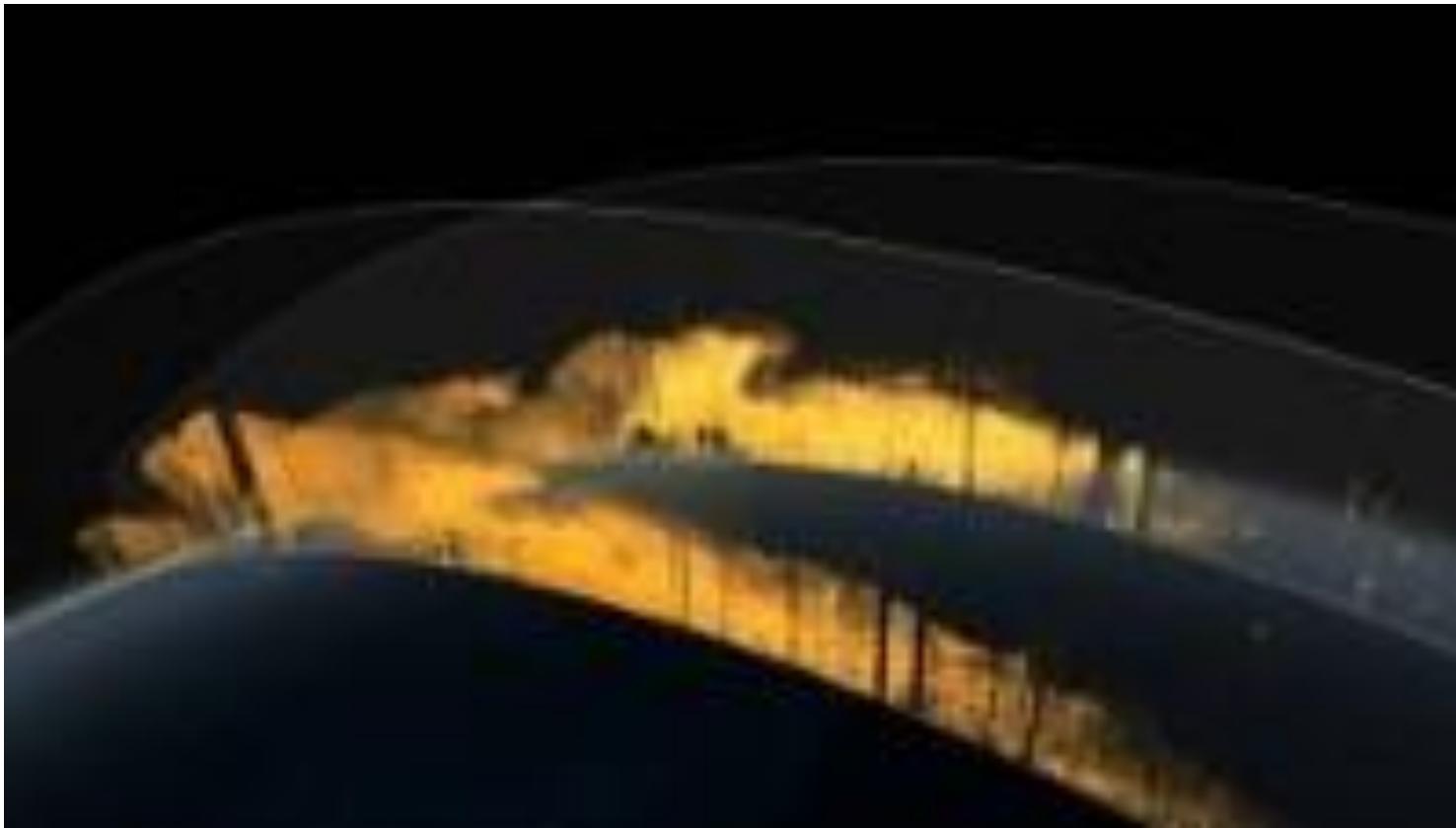
Hace referencia a que cada comportamiento se da en función de muchas causas (causalidad circular).

- **Subsidiariedad - Complementariedad**

Ningún sistema es completo en sí mismo. Todo sistema es un subsidiario en su delimitación, de otros sistemas en virtud de los cuales actúa y forma su entorno.

TGS

Polvo del Sahara: https://m.youtube.com/watch?v=JuVCKYEu_Fw



TGS

Parque Yellowstone: https://m.youtube.com/watch?v=XAyvi_ZLwg8



TALLER 1

- Construir un sistema concreto.
- ✓ Mediante una maqueta explica el funcionamiento de un sistema: Abierto, dinámico, complejo y concreto y como se aplica en él los principios de la TGS.