

# TEORIA DE SISTEMAS

Ing. Jorge Moya Delgado

# Proposito

- Describir las características de la Teoría General de Sistemas
- Establecer las destrezas de los Ing. En Sistemas en la aplicación de la TGS.
- Definir un modelo para la Descripción Formal de Sistemas para la Modelación y la Simulación.
- Realizar descripción formal de Sistemas de casos de la vida real.

# Teoría General de Sistemas

Etimológicamente hablando, se puede decir que la noción de "sistema" proviene de dos vocablos griegos los cuales son: *syn e istemi*, **que traducidos a nuestro idioma quiere** decir "reunir en un todo organizado" (Rodríguez Ulloa, 1985)

# Definición

Es un conjunto de *elementos*

(entidades, componentes, objetos) **interrelacionados** que actúan de forma conjunta entre sí, que nos permite cumplir con los **objetivo** que fueron planteados (propósito particular).

Un sistema determinado del mundo real se puede visualizar de diferentes formas, dependiendo de nuestro interés particular.

.

# Macro y SubSistema

- Podemos hacer una analogía del sistema como con una cámara fotográfica, en la cual vamos enfocando el área que queremos particularizar, conforme vamos ampliando el espectro el sistema se incluye en un **macro sistema**, y mientras disminuimos el lente vamos viendo el **subsistema**. Es un conjunto que se aísla dentro del sistema. Cada subsistema puede ser tratado dentro del sistema o estudiado en forma aislada

# CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS

- **Limites y fronteras** (es difícil decir donde comienza y donde termina) determinado sistema y su ambiente admiten cierta arbitrariedad, dependiendo de nuestro interés particular.

# Globalismo o Totalidad.

- Todo sistema tiene una naturaleza orgánica, por la cual una acción que produzca cambio en una de las (unidades, elementos, objetos, entidades) por mucha probabilidad producirá cambios en todas las unidades del sistema

# Relación causa efecto entre las diferentes partes del sistema

- **Entropía.** Es la tendencia que tienen los sistemas al desgaste. A medida que la entropía aumenta, los sistemas se descomponen en estados más simples. La segunda ley de termo dinámica explica que la entropía en los sistemas aumenta con el correr del tiempo.
- A medida que aumenta la información, disminuye la entropía, pues la información es la base de la configuración y del orden. Si por falta de comunicación o por ignorancia, los estándares de autoridad, las funciones, la jerarquía, etc, de una organización formal pasan a ser gradualmente abandonados, la entropía aumenta.





# Homeostasis:

- Es el equilibrio dinámico entre las partes. Los sistemas tienen una tendencia a adaptarse con el fin de alcanzar un equilibrio interno frente a los cambios externos del **medio ambiente**.

# DESCRIPCION Y REPRESENTACIÓN DE SISTEMAS

- Función u Objetivo
- Tipo de Sistema
- Componentes
- Atributos
- Entradas
- Salidas
- Variables endógenas
- Variables exógenas
- Relación entre componentes
  - Espaciales
  - Secuenciales
  - Funcionales
- Clase de flujo de E/S
  - Materia
  - Energía
  - Información
- Eslabonamiento entre componentes
  - Serie
  - Paralelo
  - Mixto
- Tipos de Transformación
  - Separación
  - Combinación
  - Reordenamiento
- Estados del Sistema
  - Magnitud
  - Retraso
  - Respuesta del Sistema
- Red de Relaciones

# Función u Objetivo del Sistema

- Solucionar un problema de interés en el que se pueda optimizar el funcionamiento de sus componentes
- Obtener una visión macro o micro del sistema con profundidad para resolver problemas

# Tipos de sistemas

- Por su constitución
  - Físicos (Computadora)
  - Abstractos (software)
- Por su naturaleza
  - Abiertos (interactúa con el ambiente del sistema)
  - Cerrados (no interactúa con el medio ambiente)
- Por su función o salida que produce
  - Deterministas (la probabilidad es  $= 1$  )
  - Probabilísticos (la probabilidad  $< 1$ )

# Componentes (Entidades)

- Cualquier parte de interés en el sistema (un sistema puede tener varios componentes)

# Atributos

- Son las propiedades que tienen los Componentes (un componente puede tener varios atributos)

# Actividades

- Cualquier acción que causa cambios en el sistema, y produce cambios a las entradas.
  - Exógenas. Se realizan en el ambiente del sistema
  - Endógenas. Se originan dentro del sistema

# Ejemplos

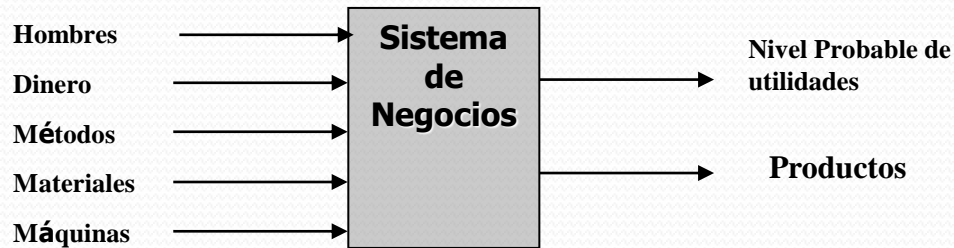
Sistema	Componentes	Atributos	Actividad
Tráfico	Vehículos	Marca Velocidad Capacidad	Transportar
	Reglamentos	Claridad Utilidad	Normar
Comercio	Clientes	Lista de Compra	Comprar Pagar
	Productos	Inventario Precios	Surtir



# Ejercicios

- Definir un sistema de acuerdo a la tabla anterior
  - 1) Banco
  - 2) Comunicaciones
  - 3) Línea de espera
  - 4) Inventarios de Bodega

# Entradas y Salidas del Sistema



Entradas: Todo lo que ingresa al sistema

**(DATOS, MATERIA Y ENERGIA)**

Alimentan el Sistema

Proveen de datos al Sistema

Proveen de materia y energía al sistema.

Salidas : Todo lo que sale del Sistema

**(PRODUCTOS, INFORMACIÓN)**

Entregan resultados de producción,

# Variables Exógenas

- Son las actividades exógenas, ósea las que se realizan fuera del sistema, y las definimos en los modelos.
  - Sistemas que no tienen variables o actividades exógenas se los llaman cerrados.
  - (externas al sistema y fuera de su control)

# Variables endógenas

- Son las que ocurren dentro del sistema,  
(internas y controladas por el sistema)

# Medio Ambiente, Frontera

- Todo sistema se encuentra ubicado demarcado dentro de un macro sistema es decir un sistema mayor que le sirve de marco de referencia.
- Limite o frontera. Son los limites hasta donde puede ir el sistema

# RELACION ENTRE COMPONENTES

- **ESPACIALES.-** MAPAS PLANOS RELACIÓN DE UN COMPONENTE EN RELACIÓN CON OTRO, PLANOS ELÉCTRICOS MAQUETAS
- **SECUENCIALES.-** ES EL ORDEN EN QUE FUNCIONAN LOS COMPONENTES
- **FUNCIONALES.-** INFLUENCIA DE LA O LAS SALIDAS DE UN COMPONENTE HACIA LOS DEMAS

## CLASES DE FLUJO EN EL CONTORNO E/S (PROCESO)

- MATERIA.- Agua en un edificio, Materia Prima en una planta industrial, papel en la impresora
- ENERGIA.- Energía Eléctrica, Mecánica, Luz solar, Energía Térmica, Energía Química. Etc.
- DATOS-INFORMACIÓN.- Diversas formas que toma la información, Telex, Cartas, Fax, Internet, mensajes, periódico, reportes, memorandos

# FORMA DE FLUJO

- DISCRETO. En aparatos digitales, hojas en una impresora, en una maquina de escribir
- CONTINUO.- En maquinas analógicas, agua en un edificio, Electricidad.
- 
- EL FLUJO DE ENERGIA TIENE 2 FINALIDADES
- **TRANSMITIR INFORMACIÓN 2. ENERGIZAR ACTIVIDADES**
- 
- **EL FLUJO DE MATERIA TIENE LAS SIGUIENTES FUNCIONES**
- **Transportar información**, telegramas, cables, teléfonos,
- **Transportar energía latente**, agua en las represas
- **Transportar materia** por si mismo, materia prima a una empresa
-

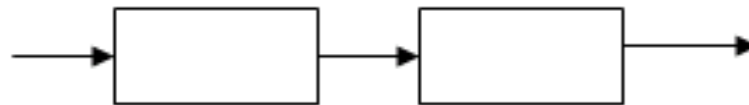


# Tipos de Transformación

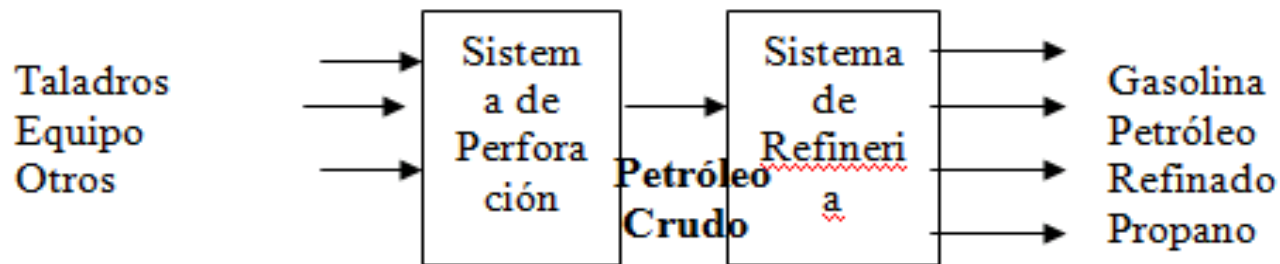
- **Separación.-** División de la entrada en partes menores:
  - Divisiones de Lotes
  - Divisiones de Flujo
  - Clasificación en grupos
  - Separación Química
  - 
  - Ej. Aserrado, corte, triturado de madera
  -
- **Combinación o Reunión de Partes.-** Combinación de partes con un objetivo común. Ej. Soldadura, encolado, mezcla, apilado, inserción, reunión, combinación química
- **Reordenamiento.-** Mezcla de funciones combinación separación , . Ej. Actividad minera, reciclado, barajas de naipes, clasificación de archivos.
- **Transformación.-** Son los cambios de las relaciones físicas. Ej. Clima, los factores del agua (mar, lluvia), petróleo (transforma en keroseno, diesel y gasolina).

## Eslabonamiento entre Bloques o Componentes

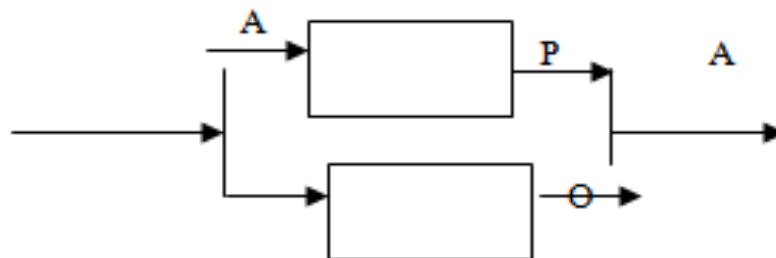
**Serie:** Un proceso termina y continúa otro. Uno tras de otro



### Producción petrolera



**Paralelo:**



**Serie / Paralelo:** (Una compuerta digital). Están combinados por serie y paralelo.

**Rekursivos e Iterativo:** Una salida de componentes retorna a cualquier de los componentes de la secuencia.

# Estado de un Sistema

## Cambios de Estado en el Tiempo

Son Ocurrencias de eventos, actividades o procesos que cambian el estado del sistema

Se mide por dos variables:

Magnitud.- Es la diferencia absoluta en el valor un atributo durante un periodo especifico comparado con su valor antes del cambio.

$|X_{t2} - X_{t1}|$   $t_2$  posterior al tiempo  $t_1$

Retraso.-Es el tiempo que demora en la reacción del sistema ante la presencia de un estimulo. Un estimulo externo produce un cambio en el sistema y puede darse en 3 formas:

- 1.- Cuando se recibe por primera vez
- 2.- Después de n segundos en el sistema
- 3.- Después de un periodo que se haya ejecutado el estimulo.

Ej. Un disco duro, el retraso; la falta de energía eléctrica, el estimulo presencia de calor.

## Tipos de retraso

Inmediato retraso = 0

Posterior

Estable

Inestable

# CAMBIOS DE ESTADO

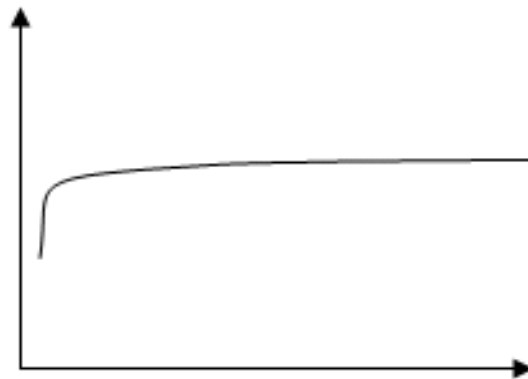
Cambio de  
Estado

**INMEDIATO**



T / estímulo

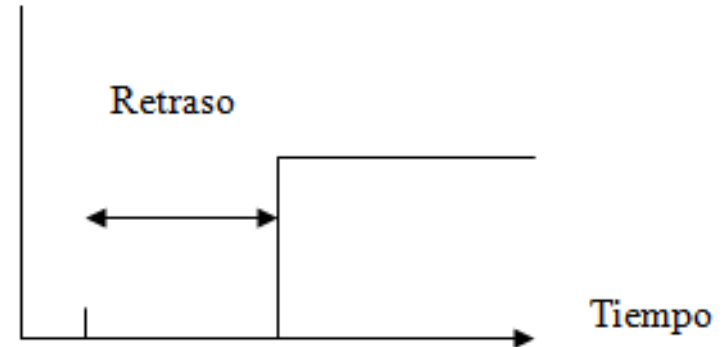
**ESTABLE**



T / estímulo

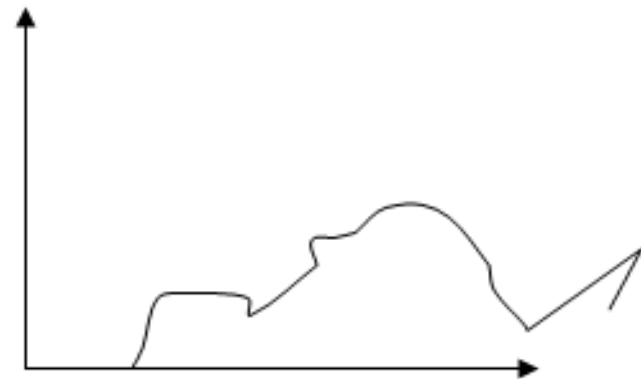
Cambio de  
Estado


**POSTERIOR**



T / estímulo

**INESTABLE**




- 
- Es usual distinguir entre estados y flujos de sistemas. El estado de un sistema se define por las propiedades que muestran sus elementos en un punto en el tiempo. La condición de un sistema esta dada por el valor de los atributos que lo caracterizan.
  - Los cambios de un estado a otro por los que pasan los elementos del sistema dan surgimiento a flujos, los cuales se definen en términos de tasas de cambio del valor de los atributos de sistema. La conducta puede interpretarse como cambios en los estados de sistema sobre el tiempo.

# Red de relaciones

- Muestra la interrelación entre componentes
- Se tienen tres entidades a, b, c
- 
- Observo que una variación en el valor del atributo de A produce variaciones en los valores de los atributos B,C
- Si aumenta el atributo de A, aumenta B y disminuye C
- Este tipo de relación es cualitativa
-

## ● Sistemas

1. Una planta de manufactura con máquinas, personas, métodos de transportes, bandas transportadoras y espacio de almacenamiento.
2. Un banco con diferentes tipos de clientes, servidores e instalaciones como ventanillas de cajeros, cajeros automáticos (ATM, por sus siglas en inglés), mesas de préstamos y cajas de seguridad para depósitos.
3. Una red de distribución de plantas, almacenes y enlaces de transporte.
4. Las instalaciones de urgencias en un hospital, incluido el personal, las habitaciones, el equipo, los suministros y el transporte de pacientes.
5. Una red de computadoras con servidores, clientes, unidades de discos, unidad de cintas magnéticas, impresoras, redes y operadores.
6. Un sistema de autopistas de segmentos de carreteras, cruces, controles y tráfico.
7. Una oficina central de reclamaciones de seguros donde las personas y las máquinas, reciben, revisan, copian, archivan y envían por correo una gran cantidad de papeles.
8. Un sistema de justicia de tribunales, jueces, personal de apoyo, funcionarios de libertad probatoria, agentes de libertad condicional, abogados, demandantes, delincuentes declarados culpables y horarios.
9. Una planta de productos químicos con tanques de almacenamiento, tuberías, reactores y carros tanques ferroviarios para enviar el producto terminado.
10. Un supermercado con control de inventarios, cajas y servicio al cliente.
11. Un restaurante de comida rápida con diferentes tipos de personal, clientes y equipos.

- 
- “Si no lo puedo dibujarlo es que no entiendo” Eistein



- 
- Próxima clase ejercicio