



DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ

TEORIA Y MODELOS DE SIMULACIÓN

ALUMNOS:

**CORDERO REBOLLEDO PAHOLA ARACELI
ESPINOZA DIAZ MARTIN
LEAL PALMEROS EDGAR
MORENO GARCIA MISAEL**

**DR. JOSE ANTONIO GARRIDO NATAREN
TITULAR DE LA MATERIA
I.T.V**

H. VERACRUZ, VER. 20 FEBRERO DEL 2015

1. TEORIA Y MODELOS DE SIMULACIÓN

1.1 GENERALIDADES DE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN

La simulación es el modelaje de un proceso o sistema de manera semejante que el modelo responda al sistema real tomando su lugar a través del tiempo. Para estudiar el comportamiento del modelo, tenemos que estudiar el comportamiento actual del sistema.

¿POR QUÉ SIMULAR?

- La simulación hace posible estudiar y experimentar con las complejas interacciones que ocurren en un sistema dado.
- La observación detallada del sistema que se está simulando, conduce a un mejor entendimiento del mismo y proporciona sugerencias para mejorarlo.
- La simulación de sistemas complejos puede producir un valioso y profundo conocimiento acerca de cuáles variables son más importantes que otras

¿QUE ES UN MODELO?

Un modelo en sentido genérico es una representación simplificada de la realidad en la que aparecen algunas de sus propiedades

Los modelos de simulación hidrogeológicos son herramientas que permiten reproducir, en condiciones controladas, el comportamiento de sistemas complejos a partir de los datos de tipo físico, químico e hidrológico que caracterizan a un sistema y de las complejas interrelaciones existentes entre los mismos, formuladas en forma de algoritmos matemáticos.

Un modelo será tanto más representativo del fenómeno físico que simula, cuanto más capaz sea de reproducir su comportamiento, así como las leyes que lo rigen y sus interrelaciones con otros fenómenos.

La utilización de los modelos de simulación facilita la comprensión de las diferentes situaciones que se pueden presentar en la naturaleza, puesto que permiten realizar una síntesis de los principales aspectos de estos problemas.

Los modelos de simulación también resultan muy útiles a la hora de identificar los elementos más sensibles de un sistema y poder así modificar el comportamiento de los

mismos para, por ejemplo, mejorar su eficiencia. Con los modelos podemos también comparar el efecto de las diferentes acciones que realicemos, o procesos que se pueden dar en el sistema.

En temas medioambientales, los modelos de simulación han sido muy utilizados para predecir la dinámica de los diferentes contaminantes, tanto en el suelo, en el agua como en la atmósfera. También se han aplicado a los cultivos, para optimizar la producción y las prácticas de manejo más convenientes y eficaces. Entre los modelos más desarrollados y utilizados se encuentran aquellos que se utilizan en la modelización del flujo y la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.

1.2 ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN

La creciente capacidad de las computadoras y la inmensa investigación en el campo de la Ciencia de la Computación otorgan nuevas herramientas para apoyar el proceso de la toma de decisiones en diversas disciplinas y áreas de diseño y manejo de la industria. La Simulación es una de las herramientas más importantes y más interdisciplinarias. En pocas palabras podemos decir, que la simulación realiza cuando la computadora finge ser una tienda, un avión o un mercado de abarrotes. El usuario define la estructura del sistema que quiere simular. Una corrida del programa de simulación correspondiente le dice cuál será el comportamiento dinámico de su empresa o de la máquina que está diseñando. Así podemos ver los pronósticos para la demanda y utilidad de nuestro producto, o ver cuando un mecanismo pueda fallar en las condiciones adversas del ambiente donde funcionará.

Las aplicaciones de la simulación parecen no tener límites. Actualmente se simulan los comportamientos hasta las partes más pequeñas de un mecanismo, el desarrollo de las epidemias, el sistema inmunológico humano, las plantas productivas, sucursales bancarias, el sistema de repartición de pizzas en la Ciudad de México, crecimiento de poblaciones de especies de animales, partidos y torneos de fútbol, movimiento de los planetas y la evolución del universo, para mencionar unos pocos ejemplos de las aplicaciones de esta herramienta. Cabe mencionar la creciente importancia de la Simulación en la Investigación de operaciones y en sus aplicaciones industriales. En los países altamente desarrollados la simulación es una herramienta principal de en los procesos de toma de decisiones, en el manejo de empresas y el planeación de la producción. Además, la Simulación es cada vez más “amigable” para el usuario, que no tiene que ser un especialista en computación.

La simulación de procesos es una herramienta para el ingeniero, utilizada en el desarrollo de tareas mecánicas y repetitivas o en tareas de complejidad elevada que necesitan ser resueltas en tiempos relativamente cortos.

Algunas de las principales aplicaciones de la simulación de procesos se enlistan a continuación:

- Diseño asistido por computadora

- Optimización de procesos
- Solución de problemas de operación
- Comercialización
- Enseñanza
- Validación de procesos
- Planeación de operaciones

Sistemas de computación: redes de ordenadores, componentes, programación, bases de datos, fiabilidad

Fabricación: manejo de materiales, líneas de montaje, equipos de almacenamiento, control de inventario, mantenimiento, distribución en planta, diseño de máquinas

Negocios: análisis de existencias, política de precios, estrategias de marketing, estudios de adquisición, análisis de flujo de caja, predicción, alternativas del transporte, planificación de mano de obra

Gobierno: armamento y su uso, tácticas militares, predicción de la población, uso del suelo, prevención de incendios, servicios de policía, justicia criminal, diseño de vías de comunicación, servicios sanitarios

Ecología y medio ambiente: contaminación y purificación del agua, control de residuos, contaminación del aire, control de plagas, predicción del tiempo, análisis de seísmos y tormentas, exploración y explotación de minerales, sistemas de energía solar, explotación de cultivos

Sociedad y comportamiento: estudios de alimentación de la población, políticas educativas, estructuras organizativas, análisis de sistemas sociales, sistemas de asistencia social, administración universitaria

Biociencias: rendimiento en el deporte, control de epidemias, ciclos de vida biológicos, estudios biomédicos

1.3 CONCEPTO DE SISTEMA

Utilizamos la palabra “sistema” con mucha frecuencia y en relación a muchas diferentes cosas y actividades. Parece que nos sentimos muy cómodos con esta palabra al hablar sobre sistemas de producción, sistemas de ordeño, sistemas de pastoreo, sistemas de contabilidad, sistemas bancarios, el sistema político de un país, el sistema cardiovascular etc. Existen tantas diferentes cosas que llamamos sistemas que cualquier persona tendría toda la razón de imaginar que la palabra ‘sistema’ está bien entendida por todo el mundo. La característica más importante que tiene un sistema, según Spedding (1979), es que:

“...puede reaccionar como un todo al recibir un estímulo dirigido a cualquiera de sus partes.”

Entonces, para que un conjunto de objetos puedan actuar como un sistema, tienen que existir relaciones o conexiones de alguna forma u otra entre las partes individuales que constituyen el sistema.

Pero por otra parte, “un sistema es un módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización”. El sistema se puede dividir en sistema conceptual y sistema real:

- Un sistema conceptual o ideal es un conjunto organizado de definiciones, símbolos y otros instrumentos del pensamiento (como las matemáticas, la notación musical y la lógica formal).
- Un sistema real, en cambio, es una entidad material formada por componentes organizados que interactúan de forma en que las propiedades del conjunto no pueden deducirse por completo de las propiedades de la partes (denominadas propiedades emergentes). Comprenden intercambios de energía, información o materia con su entorno.

En los sistemas reales Existen tres tipos de sistemas reales:

- Abiertos (recibe flujos de su ambiente, adaptando su comportamiento de acuerdo a esto),
- Cerrados (sólo intercambia energía con su entorno),
- Aislados (no realiza ningún tipo de intercambio con su entorno).

Sin embargo, a lo largo del tiempo otro concepto ha sido el siguiente: “Un sistema es un grupo de componentes que pueden funcionar recíprocamente para lograr un propósito común. Son capaces de reaccionar juntos al ser estimulados por influencias externas. El sistema no está afectado por sus propios egresos y tiene límites específicos en base de todos los mecanismos de retroalimentación significativos” (Spedding 1979). En donde se aclara que no se debe memorizar sin entender en sí el concepto.

CONCEPTUALIZACIÓN

Para conceptualizar un sistema, se debe contar con los siguientes instrumentos. Spedding (1975) sugiere nueve consideraciones que deben ser tomadas en cuenta para realizar la conceptualización de un sistema; estas son:

1. El propósito
2. El límite
3. El contorno
4. Los componentes
5. Las interacciones
6. Los recursos

7. Los ingresos o insumos
8. Los egresos o salidas
9. Los subproductos

TEORIA GENERAL DE SISTEMAS

La Teoría General de Sistemas, por su parte, es el estudio interdisciplinario que busca las propiedades comunes a estas entidades. Su desarrollo comenzó a mediados del siglo XX, con los estudios del biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy. Se la considera como una metateoría (teoría de teorías) que parte del concepto abstracto de sistema para encontrar reglas de valor general.

También puede mencionarse la noción de sistema informático, muy común en las sociedades modernas. Este tipo de sistemas denominan al conjunto de hardware, software y soporte humano que forman parte de una empresa u organización. Incluyen ordenadores con los programas necesarios para procesar datos y las personas encargadas de su manejo. Sin embargo, clasificarlo de esta manera sería meternos a un campo más específico.

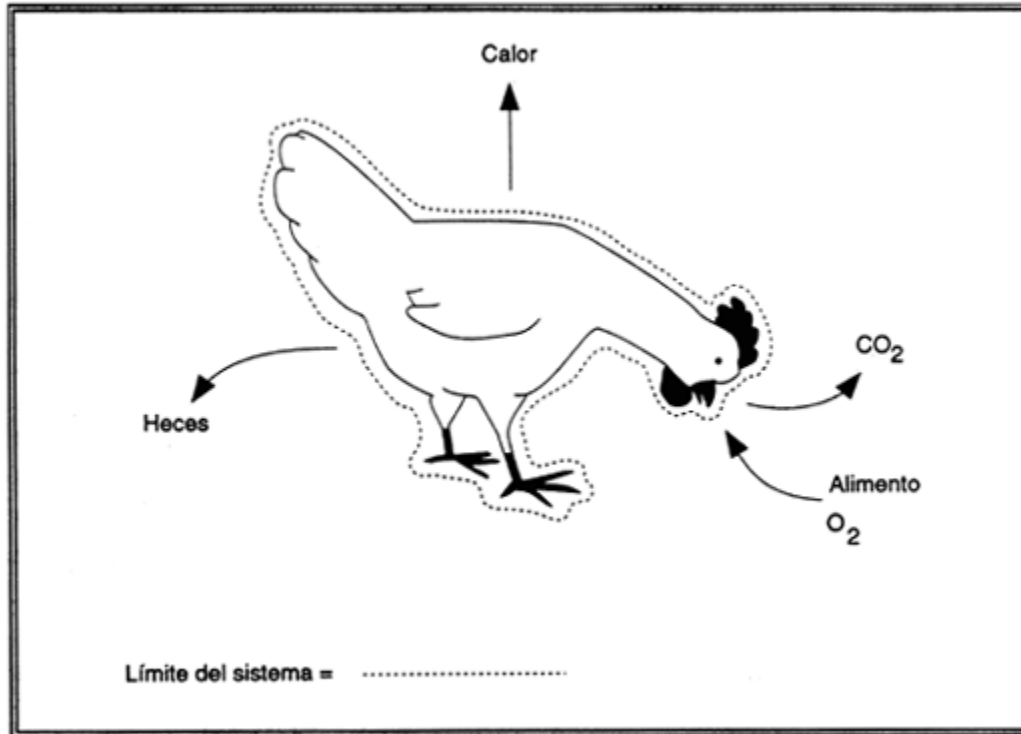
LIMITES DE UN SISTEMA

Es de suma importancia saber, hasta donde llega un sistema. Esto define lo que se encuentra dentro y fuera del sistema. También define directamente cuáles son las entradas y salidas del sistema. Sin poder identificar con exactitud los límites del sistema conceptual, por lo tanto es imposible analizar el sistema.

Bien, como ya vimos un sistema es una porción del espacio y su contenido, por lo tanto, todo sistema se encuentra dentro de una superficie cerrada que lo separa del resto del Universo. La superficie es el límite del sistema y puede ser real o imaginario.

EJEMPLO:

Figura 3.1 Una gallina como un sistema biológico. (Spedding 1979).



La gallina (Figura 3.1) es un sistema vivo y el límite del sistema está apenas fuera de las plumas. En el dibujo se pueden notar las entradas principales (alimento, agua, O₂) y las salidas (heces, calor, CO₂). Note bien que las entradas constituyen cosas que cruzan el límite entrando y que las salidas cruzan el límite saliendo del sistema.

COMPONENTES DE UN SISTEMA

Por otra parte se encuentran los componentes del sistema que son cinco:

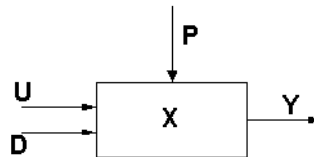
- Entidades: Son todos y cada uno de integrantes de un sistema, todos los que se relacionan en un sistema.
- Atributos: Son las propiedades estructurales y características que caracterizan las partes o componentes de un sistema.

P: Parámetros son atributos fijado durante el diseño del sistema

U: Variables de entradas o exógenos, fijadas por el entorno

D: Variables de entradas fijadas por el usuario

Y: Variables de salida son las variables de estado o combinación de ellas correspondiente a medidas del sistema



- Relaciones: Es la asociación entre las entidades o sus atributos.
- Ambientes: Es el medio en el que se desenvuelve un sistema.
- Objetivos: Son las metas, fines en común que persigue un sistema.

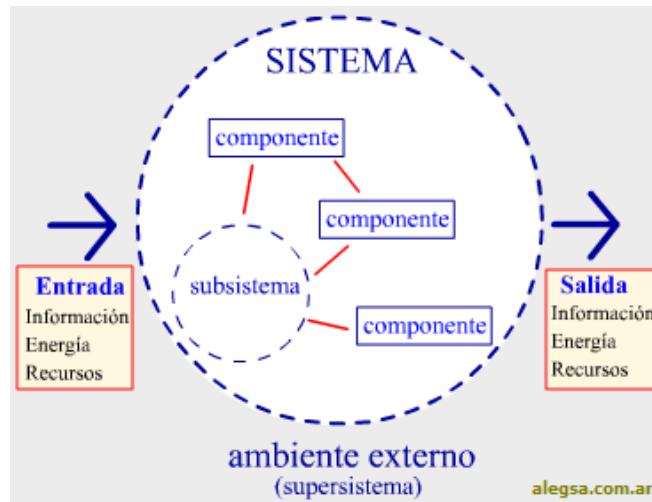
CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SIMULACIÓN

- **Estático:** las variables de estado no dependen del tiempo.
- **Dinámico:** el valor de las variables de estado se modifican en el tiempo
- **Determinista:** si el sistema no contiene ningún elemento aleatorio es un sistema determinístico.
- **Estocástico:** en este caso algún elemento del sistema tiene una conducta aleatoria. Para valores de entrada conocidas no es posible asegurar los valores de salida.
- **Continuo:** se tiene un sistema continuo cuando las relaciones funcionales entre las variables del sistema sólo permiten que el estado evolucione en el tiempo de forma continua. Matemáticamente el estado cambia en infinitos puntos de tiempo.
- **Discreto:** Se tiene un sistema discreto cuando las relaciones funcionales del sistema solo permiten que el estado varíe en un conjunto finito de puntos temporales. Las causas instantáneas de los cambios de estados se denominan eventos.

SUBSISTEMAS

A veces se pueden considerar los componentes como subsistemas del sistema entero. En ese caso se considera un subsistema como un componente del sistema entero que podría funcionar como un sistema solo, si no fuera parte del sistema entero. La definición de sistema y subsistema cambia según nuestra decisión de ubicar el límite del sistema. Esto depende del propósito de nuestro análisis y afectará la utilización de la misma. Entonces es

muy importante saber cuándo estamos considerando un sistema, un subsistema, o un componente, y sus relaciones jerárquicas.

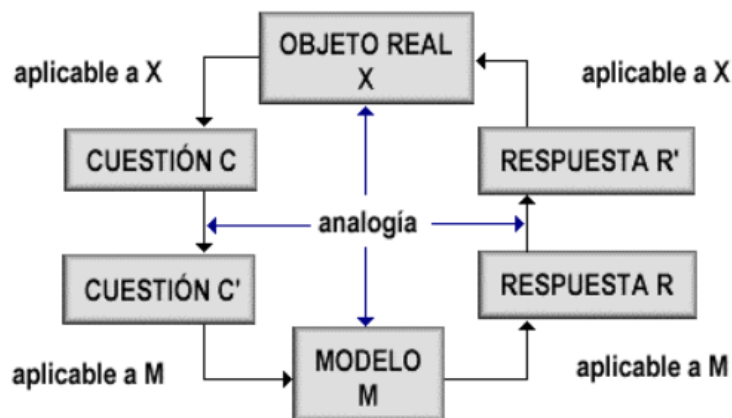


Esquema en donde se explica lo que es un sistema y de que comprende.

1.4 CONCEPTO DE MODELO

¿QUÉ ES UN MODELO?

"Un modelo es un objeto, concepto o conjunto de relaciones que se utiliza para representar y estudiar de forma simple y comprensible una porción de la realidad empírica"



Los modelos sirven para responder a cuestiones sobre la realidad que no serían accesibles mediante la experimentación directa.

TIPOS DE MODELO

Existen tres tipos de modelos: Modelos icónicos, análogos y simbólicos

- ✚ Los modelos icónicos: Describen que la relación de correspondencia se establece a través de las propiedades morfológicas, habitualmente un cambio de escala con conservación del resto de las propiedades topológicas.

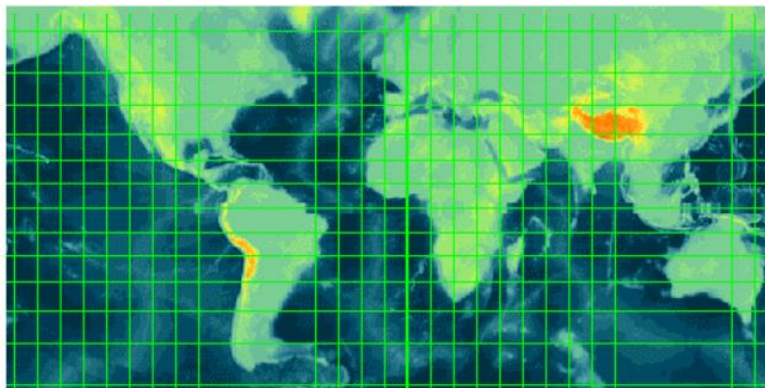
Un ejemplo de modelo icónico es una maqueta, donde se ha establecido una reducción de tamaño conservando las relaciones dimensionales básicas.



En un modelo icónico se conservan las proporciones del objeto real mediante una reducción de escala y una selección de las propiedades representadas

- **Los modelos análogos:** Poseen algunas propiedades similares a los objetos representados pero sin ser una réplica morfológica de los mismos. Normalmente, para su construcción se utiliza un conjunto de convenciones que sintetizan y codifican propiedades del objeto real para facilitar la "lectura" o interpretación de las mismas.

Un ejemplo de modelo análogo es un mapa impreso, que se construye mediante un conjunto de convenciones cartográficas relativamente complejas, que conducen a un resultado final claramente distinto del objeto representado.



En un modelo análogo la realidad se representa aplicando convenciones que, sin replicar morfológicamente los objetos, permiten interpretar algunas de sus propiedades. En la figura se muestra la representación de la Tierra en una proyección cilíndrica conforme de Mercator.

- Los modelos simbólicos: Se construyen mediante reglas notablemente más abstractas ya que esta denominación suele aplicarse a los casos e los que el objeto real se representa mediante una codificación matemática (geométrica, estadística, etc.).

Un ejemplo de modelo simbólico es la representación de un edificio mediante la identificación y codificación en una estructura geométrica de sus elementos básicos.



**Reconstrucción de un edificio prerrománico, un ejemplo de modelo simbólico
Parte del edificio ha sido representado a partir de un levantamiento simulado
basado en restos de cimientos y muros.**

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE MODELOS

(Poole, Szymankiewicz, 1977):

- Modelos Intuitivos: Están basados en la experiencia y están presentes detrás de toda decisión diaria que requiere una consideración rápida. Por ejemplo: “¿Tomo el metro o el autobús para ir a tal sitio?”
- Modelos Analíticos: Se basan en el estudio de problemas no restringidos por un tiempo de decisión y donde cualquier error es potencialmente muy costoso: “¿Compro un coche funcional y pequeño para ir al trabajo y aparcar fácilmente, o bien uno grande y amplio para poder salir con la familia los fines de semana?”
- Modelos Numéricos: Se basan en aquellos problemas de los cuales no tenemos la información relevante o bien esta es demasiado compleja. En este caso es necesario identificar las componentes más importantes del problema, las fuerzas que intervienen, y las relaciones entre componentes y fuerzas: “¿Invierto mi dinero en la bolsa o los pongo a plazo fijo en el banco?”

1.5 EL PROCESO DE SIMULACIÓN

La simulación de procesos es una de las más grandes herramientas de la ingeniería industrial, la cual se utiliza para representar un proceso mediante otro que lo

hace mucho más simple y entendible. Esta simulación es en algunos casos casi indispensable, como nos daremos cuenta a continuación. En otros casos no lo es tanto, pero sin este procedimiento se hace más complicado.

Las etapas para la elaboración de un proyecto de simulación son las siguientes:

- **Formulación del problema y captura de requisitos:** Definición de objetivos, requisitos exigidos al modelo, coste y tiempo.
- **Recogida de información y definición del modelo:** La información y datos deben determinar los aspectos operativos. La definición del modelo es un proceso de refinamientos sucesivos.

Si esto es correcto, se procede a seguir, de lo contrario se tiene que buscar definir el modelo.

- **Implementación:** en este punto se diseña el modelo mediante herramientas genéricas para posteriormente elegir que lenguaje de simulación es el adecuado. Selección de buenos generadores de números.
- **Verificación y pruebas:** Comprobación de que el modelo implementado se ajusta al modelo teórico que se desea simular.

Si dicho paso es correcto, se procede a seguir, de lo contrario tendría que regresarse al principio del paso dos.

- **Diseño de experimentos:** Se debe decidir qué problemas se desean simular, la duración de cada simulación, las condiciones iniciales, estados transitorios y número de ejecuciones.
- **Ejecución de experimentos:** Medición de los experimentos diseñados.
- **Análisis de resultados:** estudio de los resultados ofrecidos, observando carencias y mejoras. Estudio de mejoras y análisis de sensibilidad.
- **Documentación, presentación e interpretación de resultados:** Documentación de todo el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.dtic.upf.edu/~gvirtual/master/rv/seccio2/seccio2.htm>

http://www6.uniovi.es/~feli/CursoMDT/Tema_1.pdf

http://italica.us.es/asignaturas/Simulacion/Proceso_simulacion.HTM#

<http://www.monografias.com/trabajos6/sipro/sipro.shtml#ixzz3SQSsi7gn>