



# Modelación y Simulación

---

ING. CÉSAR SALVADOR ROJAS ARGUETA

# Modelación

---

Consiste en la representación de un fenómeno que ocurre en la vida cotidiana del ser humano o de las organizaciones.

Un observador indaga sobre un fenómeno o un proceso y busca una manera de representarlo para obtener utilidad al respecto.

La modelación es una técnica que nos permite representar un sistema/proceso/fenómeno.

# Objetivo

---

El objetivo de la modelación es poder obtener información de un fenómeno o proceso a través de su representación.

Realizar análisis a mayor escala de un proceso en específico.

# Ventajas

---

- Provee información importante sobre los procesos o fenómenos
- Analiza las relaciones entre los diferentes actores
- Brinda múltiples puntos de vista
- Integra toda la información relacionada al proceso.
- Permite visualizar desde diferentes perspectivas

# Simulación

---

“Técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital” – Thomas T. Goldsmith.

“Es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él” – R.E. Shannon.

Se considera una de las técnicas de mayor impacto que nos ha brindado la computación.

La simulación agrupa soluciones para propósitos muy diferentes.

# Objetivo de la Simulación

---

Comprender, analizar y mejorar las condiciones de operación relevantes de un sistema.

# Conceptos Básicos

---

Un sistema es un conjunto de elementos que se interrelacionan para funcionar como un todo.

Un evento es un cambio en el estado actual del sistema, específicamente la entrada o salida de una entidad.

Una entidad es la representación de flujos de entrada o salida al sistema.

# Conceptos Básicos

---

Las localizaciones son los lugares en los cuales una entidad puede detenerse dentro del sistema.

Los recursos son todos los dispositivos necesarios para que una entidad pueda realizar una operación dentro del sistema.



# Conceptos Básicos

---

Las entidades tienen atributos, las cuales son las características físicas del mismo.

Un reloj de simulación es el contador de tiempo del sistema, responde a preguntas del sistema relacionadas con el tiempo.

# Ventajas

---



Permite conocer el impacto en el cambio de los procesos sin tener que llevarlos a la realidad.



Mejora el conocimiento de los procesos



Puede tomarse como medio de capacitación



Es más económico que realizar cambios reales en un proceso en producción

# Ventajas

---



Permite probar diferentes escenarios en las mismas condiciones



Permite dar una solución a problemas de gran complejidad



Permite realizar animaciones de procesos

# Desventajas

---

Se puede confundir la simulación con una herramienta de optimización

Si no se aplica en la ocasión correcta, puede ser una solución costosa en problemas sencillos.

La simulación responderá al diseño y entradas del sistema

Se requiere de mucho tiempo para realizar un buen análisis

Depende de la interpretación de los resultados estadísticos.

# Pasos para realizar un estudio de Simulación

---

1. Definición del Sistema bajo estudio

2. Generación de un modelo de simulación base

3. Recolección y Análisis de Datos

4. Generación del modelo preliminar

5. Verificación del Modelo

# Pasos para realizar un estudio de simulación

---

6. Validación del Modelo

7. Generación del Modelo Final

8. Determinación de los escenarios para análisis

9. Análisis de Sensibilidad

10. Documentación del Modelo, sugerencias y conclusiones

# Definición del sistema bajo estudio

---

Es necesario conocer el sistema a modelar

¿Qué origina el sistema?

Se definen las variables de decisión

Se definen las interacciones entre las variables

Se debe establecer un modelo conceptual del sistema bajo estudio

# Generación de un modelo de simulación base

---

Es el primer reto al cual deben enfrentarse

Requiere creatividad aunque no se tenga toda la información estadística

Puede incluirse las distintas variables que influyen en el sistema

Puede incluirse las respectivas distribuciones de probabilidad que influyen en el sistema



# Recolección y análisis de datos

---

Se puede realizar de manera paralela respecto a la Generación del Modelo Base

Se debe determinar qué información es útil para el modelo

Se debe realizar un estudio estadístico del comportamiento de las variables

Se deben analizar los datos para asociar a cada variable una distribución de probabilidad

Se deben generar las condiciones necesarias para poder tener un modelo de simulación

# Generación del Modelo Preliminar

---

Etapa de integración de la información obtenida a partir del análisis de datos

Si es un proceso nuevo, se deben realizar las estimaciones/inferencias

Se deben determinar sugerencias para distribuciones de probabilidad

Se debe entregar un modelo listo para la primera prueba

# Verificación del Modelo

---

Se debe validar toda la información que se ha ingresado al modelo

Se deben eliminar los errores humanos que pueden ocurrir durante el desarrollo del modelo

Se debe dejar todo listo para realizar la comparación contra el modelo real

# Validación del Modelo

---

Se deben realizar una serie de pruebas sobre el modelo

Se debe utilizar información de entrada real

Se debe comparar contra el modelo real, con la información real

Se pueden ingresar otros escenarios sugeridos como prueba del modelo

Se puede ingresar información histórica para prueba del modelo

Se pueden realizar animaciones del sistema para una mejor visualización

# Generación del Modelo Final

---

Es momento de realizar el análisis del comportamiento del proceso

Se genera el modelo raíz para realizar diferentes escenarios de prueba

Se puede validar el modelo raíz a través de una animación

# Determinación de los escenarios para el análisis

---

Se deben determinar todos los escenarios que se quieren realizar con el modelo

Como mínimo se deben realizar los escenarios optimista, pesimista y realista

Los paquetes de software brindan las herramientas necesarias para probar los escenarios

# Análisis de Sensibilidad

---



Se deben realizar pruebas estadísticas sobre los escenarios y los resultados finales



Se realiza un análisis ¿Qué pasa sí?



Se deben tomar en cuenta los intervalos de confianza



Se debe evaluar el escenario ganador



Se debe aprender a visualizar las diferenciación de soluciones

# Documentación del modelo, sugerencias y conclusiones

---

Todo modelo debe tener una conclusión

La documentación va a facilitar las modificaciones futuras

Se debe dejar constancia de documentación de todas las fases del desarrollo

Se deben generar reportes ejecutivos del modelo



# Software

---

Los procesos de modelación y simulación no pueden completarse sin software.

Algunos de los programas más conocidos son:

MatLab, EcoSim, Arena, IThink, Stella, ProModel, Visim.

# Tarea

---

1. Investigar qué es un modelo conceptual

Diseñe un diagrama o modelo conceptual de

1. El sistema de colas de un banco del sistema.
2. El sistema de colas de un supermercado
3. El sistema de cobros de un Restaurante de comida rápida
4. El sistema de cobros de un restaurante tradicional