

# MODELACIÓN Y SIMULACIÓN

TEMA 1 INTRODUCCIÓN

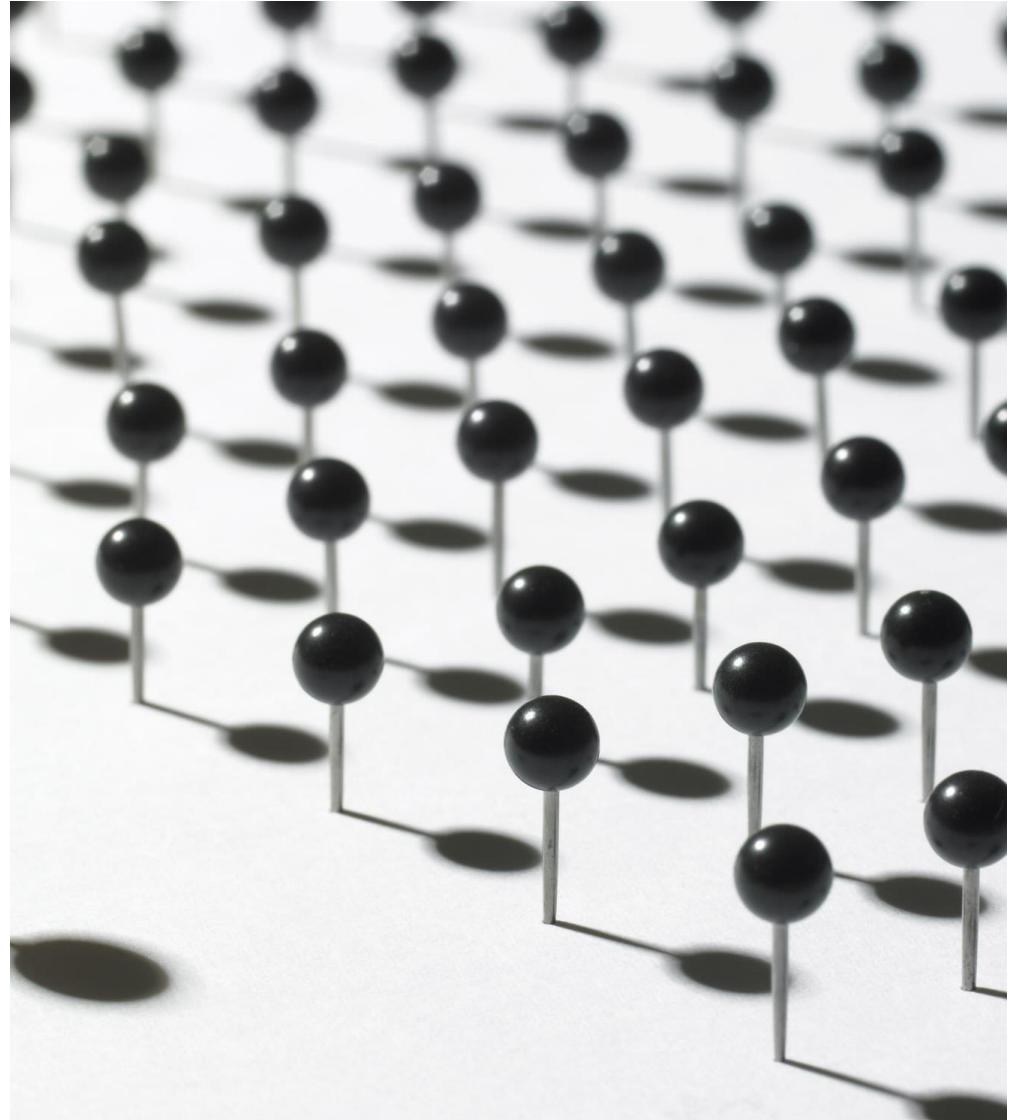
# ¿Qué es la Simulación?

- **Definición:** La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experimentos con este modelo para entender su comportamiento o evaluar diversas estrategias para la operación del sistema.
- **Importancia:** Se utiliza en una variedad de disciplinas, como ingeniería, economía, biología y ciencias sociales, para analizar y optimizar sistemas complejos sin riesgo ni costos elevados.



# Tipos de Simulación

- **Simulación Continua:** Modela sistemas en los que los cambios ocurren continuamente a lo largo del tiempo (ej. modelos de crecimiento poblacional).
- **Simulación de Eventos Discretos:** Modela sistemas en los que los cambios ocurren en puntos específicos en el tiempo (ej. sistemas de colas).
- **Simulación Basada en Agentes:** Modela sistemas donde múltiples entidades autónomas (agentes) interactúan entre sí (ej. mercados económicos, comportamiento social).



# Elementos de un modelo de simulación



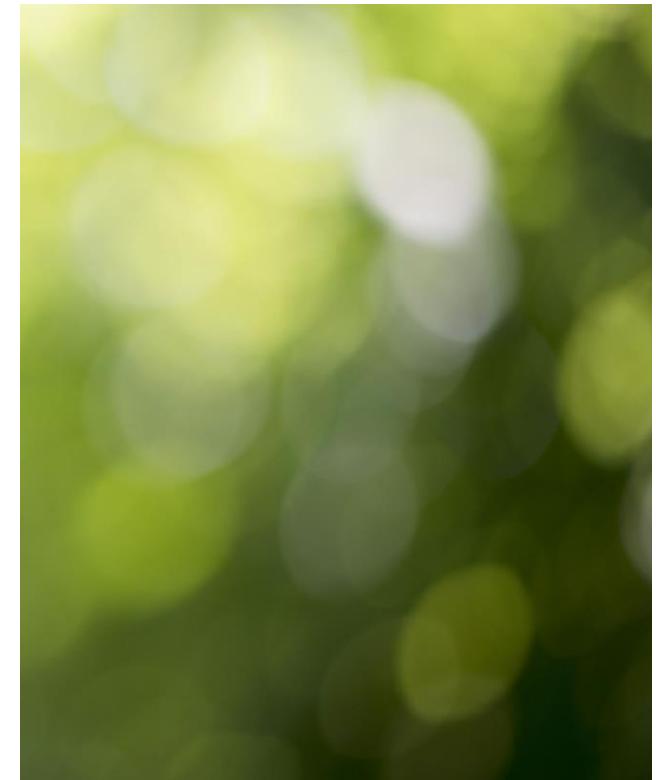
**Sistema:** Se trata de un conjunto de elementos que se interrelacionan para funcionar como un todo; desde el punto de vista de la simulación, tales elementos deben tener una frontera clara. Por ejemplo, podemos hablar del sistema de atención a clientes en un banco, del sistema de inventarios de una empresa, o del sistema de atención en la sala de emergencia de un hospital.

**El estado del sistema:** Es la condición que guarda el sistema bajo estudio en un momento de tiempo determinado

**Entidad:** Objeto o componente del sistema (ej. Clientes que llegan a la caja de un banco, las piezas que llegan a un proceso, embarque de piezas que llegan a un inventario).

**Atributo:** Características o propiedades de una entidad (ej. Si la entidad es un motor, los atributos serán su color, peso, tamaño o cilindraje)

**Evento:** Ocurrencia que cambia el estado del sistema (ej. Entrada o salida de una entidad, finalización de un proceso en un equipo, interrupción o reactivación de una operación, descompostura de una máquina, entre otros).



# Elementos de un modelo de simulación

**Las localizaciones:** Son todos aquellos lugares en los que la pieza puede detenerse para ser transformada o esperar a serlo.(Ej. Almacenes, bandas transportadoras, estaciones de inspección)

6

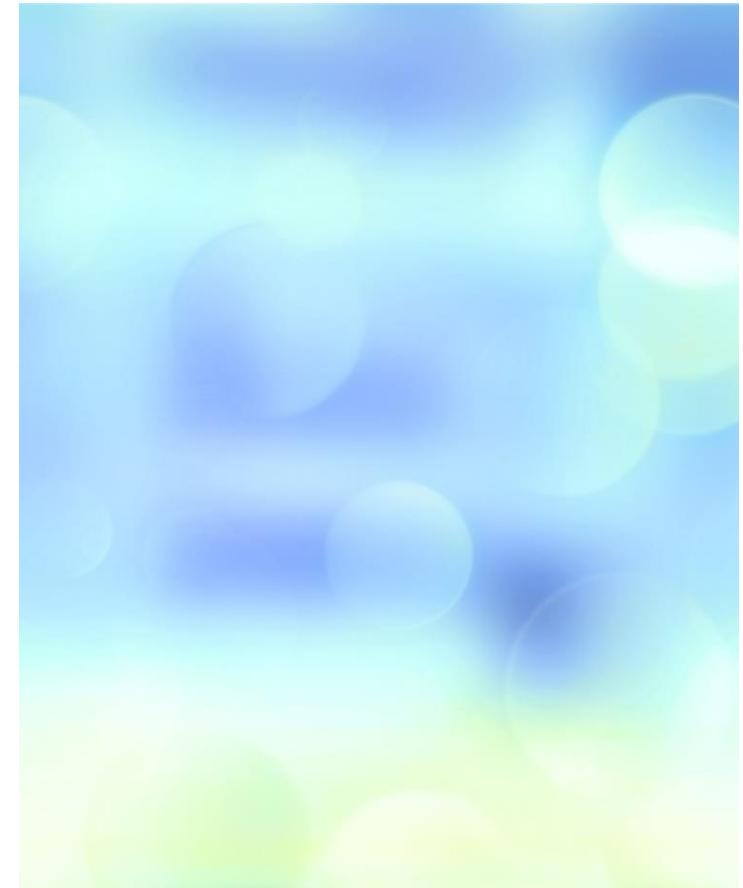
**Los recursos:** Son aquellos dispositivos — diferentes a las localizaciones— necesarios para llevar a cabo una operación.(Ej. Un montacargas que transporta una pieza de un lugar a otro: una persona que realiza la inspección en una estación y toma turnos para descansar)

7

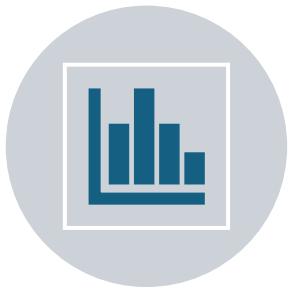
**Las variables:** Son condiciones cuyos valores se crean y modifican por medio de ecuaciones matemáticas y relaciones lógicas. Pueden ser continuas (por ejemplo, el costo promedio de operación de un sistema) o discretas (como el número de unidades que deberá envasarse en un contenedor).

8

**Tiempo de Simulación:** Periodo que se modela, que puede ser diferente del tiempo real.



# Ventajas del Uso de la Simulación



**Análisis y Optimización:** Permite analizar y optimizar sistemas complejos sin interrumpir su operación real.



**Experimentación:** Facilita la experimentación con diferentes escenarios y políticas operativas.



**Identificación de Cuellos de Botella:** Ayuda a identificar áreas de mejora.



**Reducción de Costos:** Disminuye los riesgos y costos asociados con la implementación de cambios en el sistema real.

# Desventajas del Uso de la Simulación



**Costos y Tiempo:** Puede ser costosa y requerir mucho tiempo para desarrollar y validar modelos complejos.



**Dependencia de Datos:** Los resultados dependen de la precisión de los datos y suposiciones iniciales.



**Interpretación de Resultados:** No proporciona soluciones óptimas automáticamente, requiere análisis por parte del usuario.



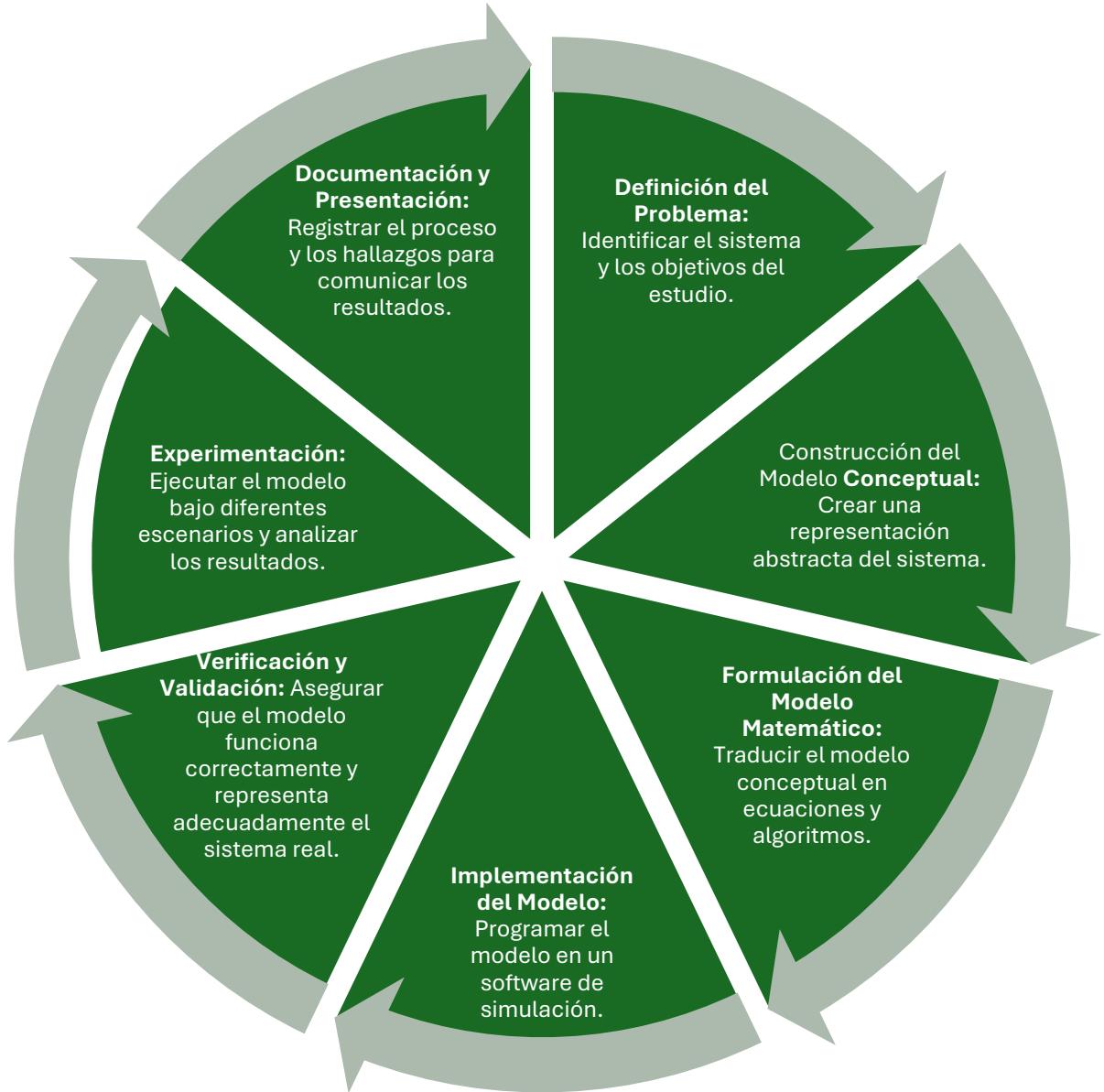
**Complejidad:** Puede ser difícil de entender y comunicar a personas no familiarizadas con la técnica.

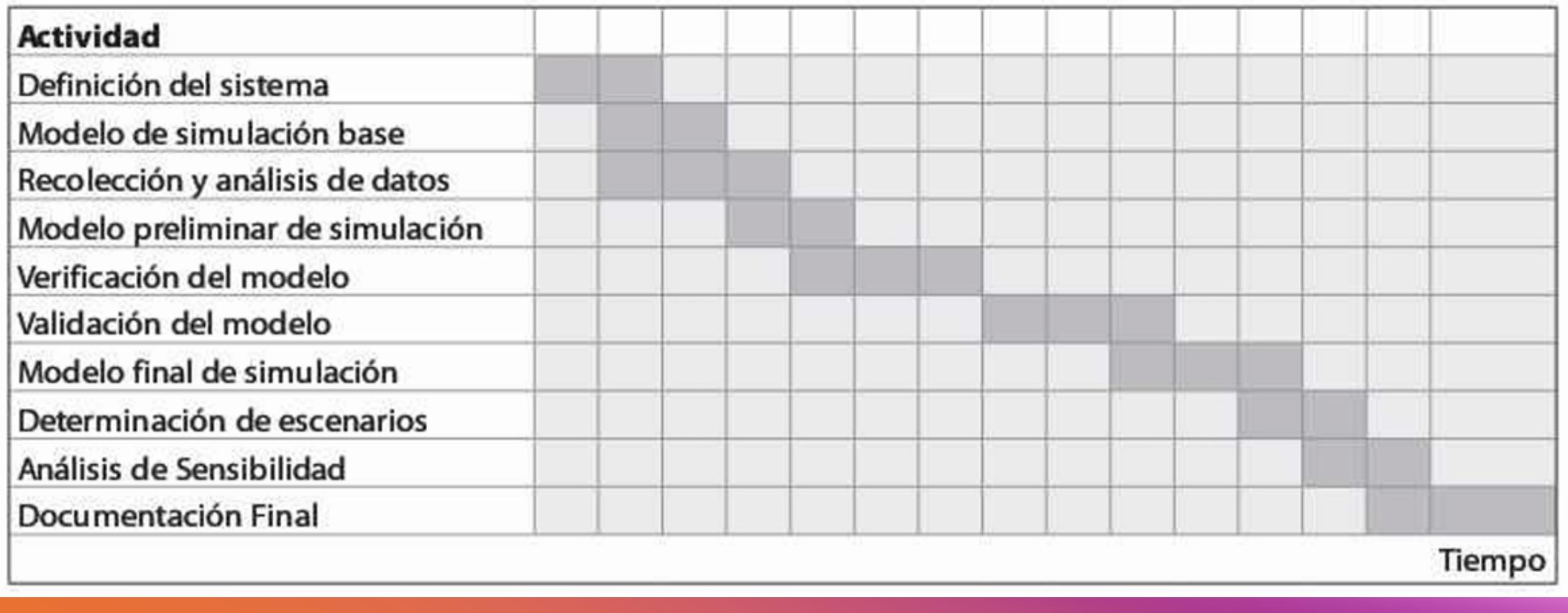


# Situaciones Beneficiosas

- **¿Cuándo Utilizar Simulación?**
- **Sistemas Complejos:** Cuando el sistema es demasiado complejo para ser descrito adecuadamente mediante análisis analíticos.
- **Evaluación Bajo Incertidumbre:** Se requiere evaluar el comportamiento del sistema bajo incertidumbre y variabilidad.
- **Experimentación Segura:** Necesario experimentar con diferentes políticas o escenarios sin riesgos para el sistema real.
- **Comprendión Visual:** Se busca una comprensión visual e interactiva del comportamiento del sistema.

# Proceso de Desarrollo de un Modelo





# Gráfica de Gantt de un proyecto de simulación.

## Ejemplo 1: Identificación de elementos de un sistema

# “ La sala de emergencia de un hospital”

ENTIDADES	EVENTOS
Doctores	<i>Actuales</i>
Pacientes	Médicos trabajando
Enfermeros	Pacientes atendidos
Asistentes	<i>Futuros</i>
	Cambio de turnos doctores, asistentes
Usuarios atendidos	Llegadas de pacientes con mayor gravedad
Usuarios en espera	
Usuarios dados de alta	<b>LOCALIZACIONES</b>
Doctores en el turno	Sala de espera
Asistentes en el turno	Consultorio
Enfermeros en el turno	Recepción
	Estacionamiento
	Pabellón de internos

# Ejemplo 1: Identificación de elementos de un sistema

“ La sala de emergencia de un hospital ”

RECURSOS	VARIABLES				
Camillas					
Camas					<i>Continuas</i>
Intrumentos Médicos					Horario del turno del personal
Medicamentos					Costo de los medicamentos
Mesas					
ATRIBUTOS	<i>Discretas</i>				
	Número de doctores en servicio				
Experiencia de los doctores, enfermeros y camilleros					
Excelente atención hacia los pacientes					Cantidad de pacientes
Higiene					
Rapidez al atender a los pacientes					