

Informe: Modelado de Procesos con SIMUL8

Grupo Los Ritmocerontes
Carrera: Ingeniería Industrial - 4to año
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo
Junio 2025

Asignatura: Simulación y Optimización de Sistemas

1. Panorama General

SIMUL8 es un software de simulación orientado a eventos discretos que facilita la visualización y análisis de procesos. Este informe presenta los fundamentos del modelado con SIMUL8 y su aplicación en un contexto crítico: el funcionamiento de una sala de emergencias hospitalaria.

2. Componentes del Modelo en SIMUL8

Los sistemas hospitalarios pueden representarse a través de componentes clave en SIMUL8:

- **Entrada de trabajo (Work Entry Point):** llegada de pacientes al área de emergencias.
- **Centro de trabajo (Work Center):** actividades como clasificación de urgencia (triaje), atención médica, exámenes y tratamiento.
- **Colas (Queues):** lugares donde los pacientes esperan según prioridad.
- **Salida de trabajo (Work Exit Point):** egreso por alta, derivación o traslado.

El flujo básico es:

Ingreso → Triage → Espera → Atención → Salida

Las conexiones indican el recorrido lógico de los pacientes por el sistema.

3. Gestión de Recursos y Capacidad

La capacidad operativa del modelo se configura mediante:

- **Número de médicos, enfermeros y camas** disponibles.
- **Espacios físicos** limitados, como boxes de atención o salas de observación.
- **Capacidad de respuesta simultánea**, clave en horas pico.

Estas variables permiten simular condiciones críticas como saturación o colapso.

4. Duración del Servicio y Variabilidad

El tiempo de atención en emergencias es altamente variable y depende de la gravedad del paciente:

- **Tiempo constante** para casos simples.
- **Distribuciones estadísticas** para modelar incertidumbre:
 - **Exponencial** para llegadas impredecibles.
 - **Normal o Triangular** para duración de tratamientos.

El tiempo total en el sistema permite evaluar cuellos de botella, tiempos de espera y capacidad de respuesta.

5. Lógica de Flujo: Entradas y Salidas

Mecanismo de Entrada (Routing In)

Los pacientes pueden ser clasificados por niveles de urgencia en triaje:

- **Alta prioridad:** atención inmediata.
- **Prioridad media o baja:** esperan en función de disponibilidad.
- **Condiciones especiales:** pacientes pediátricos o con movilidad reducida.

Mecanismo de Salida (Routing Out)

Después de ser atendido, un paciente puede:

- Recibir el alta médica.
- Ser internado para observación o cirugía.
- Ser trasladado a otro centro.

Esto permite representar decisiones clínicas reales y gestionar la ocupación.

6. Caso de Estudio: Sala de Emergencias

Se modeló el proceso operativo de una sala de emergencias, considerando:

- **Llegada aleatoria de pacientes**, más frecuente en ciertos horarios.
- **Clasificación en triaje**, con cinco niveles de prioridad.
- **Atención médica primaria y exámenes complementarios**.
- **Toma de decisiones clínicas y salida del sistema**.

Aspectos Relevantes del Modelo

- Asignación de recursos según urgencia.
- Posibilidad de derivación a observación o cirugía.
- Inclusión de pacientes pediátricos y adultos.
- Condiciones extremas: múltiples pacientes simultáneos.

Estrategia de Simulación

La simulación siguió los siguientes pasos:

1. Definición de tipos de pacientes (traumatismo, fiebre, dolor torácico, etc.).
2. Asignación de atributos como edad, síntomas, prioridad clínica.
3. Configuración de Work Centers para triaje, atención médica, rayos X y laboratorio.
4. Implementación de reglas para interrupciones (ej. código rojo).
5. Recolección de métricas: tiempo de espera por prioridad, uso de recursos, pacientes en espera.

Estas simulaciones ayudan a probar escenarios sin afectar el funcionamiento real.

7. Reflexión Final

SIMUL8 permite representar la complejidad de una sala de emergencias y analizar su eficiencia bajo diferentes condiciones. Esta herramienta ofrece un gran valor para el diseño y optimización de sistemas hospitalarios, especialmente en contextos de alta incertidumbre y presión.

Además, documentar y compartir modelos en plataformas como GitHub fortalece la cultura de mejora continua y aprendizaje colaborativo.