



# SIMULACIÓN

Departamento de Cs. e Ingeniería de la Computación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
*Segundo Cuatrimestre de 2019*



---

## TRABAJO PRÁCTICO N° 5

---

### CONCEPTOS BÁSICOS DEVS

---

#### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.

- Discrete-event system simulation, J. Banks, J. S. Carson y B. L. Nelsons. *Capítulo 3.*

#### OBSERVACIÓN

- Para cada ejercicio en que corresponda indicar:
  1. Especificación del problema.
  2. Objetivo de la simulación
  3. Modelo conceptual. Dentro de este punto especificar: Entidades participantes y sus atributos, eventos, actividades, y parámetros y variables necesarias (variables aleatorias, variables de salida, etc.)

**EJERCICIO. I.** Enuncie las diferentes vistas del mundo que podrían adoptarse para desarrollar un modelo de simulación. Identifique las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

**EJERCICIO. II.** Dado un sistema con un único servidor y la siguiente información referida a los tiempos entre arribos y los tiempos de servicio:

Número de Clientes	Tiempo entre Arribos (en minutos)	Tiempo de Servicio (en minutos)
1	0	4
2	2	2
3	1	3
4	5	3
5	2	1
6	4	3

a) Construya la lista de eventos de arribo y partida del sistema con el siguiente formato:

Tipo de Evento	Minuto en que ocurre el evento	N° de cliente asociado al evento
...	...	...

- b) Utilizando la lista de eventos realizada en el punto anterior complete una tabla de simulación con el siguiente formato (toda la información en minutos):

Número de Evento	Tipo de Evento	Reloj de Simulación	N° de Clientes en el Sistema	N° de Clientes en la Cola	Estado del Servidor	Tiempo Ocioso del Servidor
1						
2						
...						
<b>Tiempo ocioso acumulado =</b>						

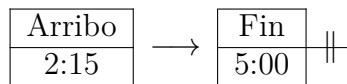
¿A qué vista del mundo corresponde la tabla de simulación anterior?

**EJERCICIO. III.** Suponga que, para un determinado día, el tiempo de arribo y tiempos de servicio (en minutos) de los primeros 10 clientes de un banco fue:

CLIENTE	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
<b>Tiempo de Arribo</b>	1	2	4	5	7	10	11	12	16	17
<b>Tiempo de Servicio</b>	2	3	1	3	3	4	1	3	2	3

Realice una simulación para estos 10 clientes mediante *planificación de eventos*.

**EJERCICIO. IV.** Dada la siguiente lista *inicial* de eventos correspondiente a la simulación de un sistema con un único servidor (La simulación comienza a las 2:00):



Complete la siguiente tabla de simulación:

Número de Evento	Tipo de Evento	Reloj de Simulación	N° de Clientes en el Sistema	N° de Clientes en la Cola	Estado del Servidor	Tiempo Ocioso Acum. del Servidor
1						
...						

generando los eventos de Arribo y Fin de Servicio asumiendo las siguientes secuencias de tiempos entre arribo y de servicio generados aleatoriamente:

*Tiempos entre arribos (en minutos):* 15, 10, 12, 15, 10, 25, 30, 15, 25, 10 ...

*Tiempos de servicio (en minutos):* 10, 25, 22, 18, 12, 15, 10, 8, 6, 15 ...

**EJERCICIO. V.** Una pequeña empresa de taxis opera un vehículo en el horario de 9:00 a 17:00 hs. Actualmente, la empresa está considerando la incorporación de un automóvil adicional. La demanda de taxis sigue la distribución mostrada abajo:

<b>Tiempo entre llamadas (min)</b>	15	20	25	30	35
<b>Probabilidad</b>	0.14	0.22	0.43	0.17	0.04

La distribución de tiempos para completar los servicios es como sigue:

<b>Tiempo de servicio (min)</b>	5	15	25	35	45
<b>Probabilidad</b>	0.12	0.35	0.43	0.06	0.04

- Simule un día de trabajo con un taxi y un día asumiendo que se cuenta con un taxi adicional. Utilice la técnica de *interacción de procesos*.
- Compare los dos sistemas respecto del tiempo de espera promedio de los clientes y cualquier otra medida que Ud. considere útil para decidir la incorporación o no de un taxi adicional.

**EJERCICIO. VI.** Un restaurante de comida rápida cuenta con dos empleados para atender al público. Los clientes llegan al negocio con la siguiente distribución de tiempos entre arribo expresada en minutos:

Tiempo entre arribos	1	2	3	4	5
Probabilidad	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1

Por otro lado, los tiempos de servicio de ambos empleados tienen la siguiente distribución:

Tiempo de servicio	1	2	3	4
Probabilidad	0.1	0.2	0.4	0.3

Elija una vista del mundo apropiada y simule 1 hora de funcionamiento del restaurante.

**EJERCICIO. VII.** Un lavadero de autos con modalidad de autoservicio posee cuatro estaciones de lavado. Cuando un cliente está en una estación de lavado este tiene tres opciones:

- a) enjuague (duración: tres minutos),
- b) lavado y enjuague (duración: siete minutos),
- c) lavado, enjuague y encerado (duración: doce minutos).

Los dueños han observado que el 20% toman la primera opción, 70% la segunda y sólo el 10% la tercera. El lavadero no reserva turnos, y los automóviles arriban a razón de 34 por hora. El espacio reservado para la espera de vehículos tiene capacidad máxima para tres autos.

Se está estudiando la posibilidad de agregar una estación adicional de lavado. Construya **modelos conceptuales** y **de simulación** para el sistema actual y el nuevo sistema propuesto.