



## PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

**DEPARTAMENTO:** Ingeniería en Sistemas de Información

**CARRERA:** Ingeniería en Sistemas de Información

**NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR:** Simulación

**Año Académico:** Plan 2023

**Área:** Sistemas Inteligentes

**Bloque:** Tecnologías Básicas

**Nivel:** 4º

**Tipo:** Obligatoria

**Modalidad:** Cuatrimestral

**Cargas horarias totales:**

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72	96	3

### OBJETIVOS

- Comprender la simulación de eventos discretos, continuos y basados en agentes de los sistemas
- Reconocer los métodos estadísticos y probabilísticos utilizados en la construcción de modelos de simulación
- Emplear los procesos de verificación y validación de los modelos
- Interpretar los resultados estadísticos de la simulación

### CONTENIDOS

#### Contenidos mínimos

- Proceso de simulación. Modelado conceptual
- Identificación de Distribuciones. Generación de Variables Aleatorias, Continuas y Discretas
- Números Pseudoaleatorios. Modelado de Sistemas de Colas
- Simulación de Sistemas Discretos, Continuos y basada en Agentes
- Traslación del Modelo a la Computadora
- Lenguajes de Simulación Orientados a Eventos y a Procesos
- Métodos de Reducción de Varianza. Validación e Implantación

#### Contenidos analíticos



### **Unidad 1: Sistemas y modelos**

Eje de la unidad: Los modelos, vistos como sistemas, permiten representar una parte de la realidad. Sistemas. Tipos de estudio sobre sistemas. Modelos. Tipos. Propiedades de los modelos. Clasificación de Variables: variables exógenas y endógenas.

**Resultado de Aprendizaje:** Que el alumno logre definir y explicar qué es un modelo, qué es la simulación y para qué sirve.

### **Unidad 2: Simulación**

Eje de la unidad: La simulación como técnica ofrece una herramienta para la toma de decisiones. Definición. Fundamentos racionales. Etapas de un proceso de simulación. La simulación y la toma de decisiones. La simulación como técnica de resolución de problemas basados en la observación del comportamiento en el tiempo de un modelo dinámico del sistema. Naturaleza experimental de la simulación. Pasos involucrados en la realización de experimentos de simulación en computadoras.

**Resultado de Aprendizaje:** Que el alumno logre explicar las etapas de un proceso de simulación, y pueda utilizarla para la resolución de problemas, basándose en el comportamiento de un modelo de la realidad.

### **Unidad 3: Variables Aleatorias**

Los datos de la realidad deben ser procesados para poder generar las funciones de densidad de probabilidad que mediante distintos métodos permitirán obtener valores aleatorios que serán utilizados en el modelo. Variables aleatorias. Generación. Usos. Método de la función Inversa. Método del rechazo.

**Resultado de Aprendizaje:** que el alumno pueda compilar los datos de la realidad para formular la función de densidad que los representa y logre proponer el método más adecuado para obtener valores aleatorios de la función estudiada.

### **Unidad 4: Sistemas discretos.**

Eje de la unidad: Para efectuar una simulación es necesario utilizar un mecanismo de avance del tiempo. La determinación de la metodología, cómo el número y tipo de simulaciones, se basa en el análisis de los datos de la realidad. Sucesos discretos. Mecanismos de flujo de tiempo: intervalo fijo e intervalo variable. Metodología de avance del tiempo a intervalos variables. Pasos de la metodología. Análisis previo. Modelización de sistemas discretos relativos a: fenómenos de espera, cuando el tiempo de atención se conoce al ingresar al sistema (para 1, 2 y n puestos); cuando el tiempo de atención se conoce al ser atendido (para 1, 2 y n puestos); otros casos. (Las situaciones reales donde se necesite avanzar el tiempo a incrementos variables pueden simularse utilizando y adaptando los pasos básicos de la metodología). Metodología de avance del tiempo con intervalos constantes. Pasos de la metodología. Análisis previo. Modelización de sistemas discretos relativos a: sistemas de almacenamiento intermedio, utilizando tamaño de pedido constante (distintos tipos de casos); utilizando tamaño de pedido variables, perturbaciones al sistema (distintos tipos de casos); otros casos. (Los casos donde se necesite avanzar el tiempo a incrementos constantes pueden simularse utilizando los pasos básicos de la metodología).



**Resultado de Aprendizaje:** que el alumno logre seleccionar la metodología de avance del tiempo, diseñar el modelo y desarrollar el software (lenguaje de uso general) con el propósito de resolver problemas estratégicos ya sea de servicios, de negocios, del ámbito público o privado, entre otros.

**Unidad 5: Sistemas continuos.**

Eje de la unidad: La simulación mediante los sistemas continuos, permite el análisis dinámico de resultados para la toma de decisiones. Modelos continuos, ecuaciones diferenciales. Concepto sobre dinámica de sistemas. Lenguaje de simulación de sistemas continuos.

**Resultado de Aprendizaje:** que el alumno logre diseñar el modelo y desarrollar el software (lenguaje de uso específico) con el propósito de resolver problemas estratégicos ya sea de servicios, de negocios, del ámbito público o privado, entre otros. Resultado de Aprendizaje: que el alumno logre diseñar el modelo y desarrollar el software (lenguaje de uso específico) con el propósito de resolver problemas estratégicos ya sea de servicios, de negocios, del ámbito público o privado, entre otros.

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

- Aracil, Javier; Gordillo, Francisco. (2007). Dinámica de Sistemas. Ed. Alianza.
- Bala, Bilash Kanti; Arshad, Fatimah Mohamed; Noh, Kusairi Mohd. (2017). System Dynamics: Modelling and Simulation. Ed. Springer.
- Cappelletti, Carlos Alberto. (1993). Elementos de Estadística. Cesarini Hnos.
- Cross Bu, Raul. (2003). Simulación. Un enfoque práctico. Limusa Noriega Editores.
- García, Juan Martín. (2018). System Dynamics Modelling with Vensim. Juan Martín García (Editor).
- Jones, Owen; Maillardet, Robert; Robinson, Andrew. (2014). Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R. Taylor & Ed. Francis Inc.
- Kunc, Martin. (2018). System Dynamics: Soft and Hard Operational Research. Ed. Springer.
- Pate, S. (1996). UNIX Internals - A Practical Approach. Ed. Addison Wesley.
- Wainer, Gabriel A. (2009). Discrete-Event Modeling and Simulation: A Practitioner's Approach. Taylor & Ed. Francis Inc.

**CORRELATIVAS**

Para cursar y rendir

- Cursadas:
  - Probabilidad y Estadística
- Aprobadas:
  - Análisis Matemático II