# SÍLABO
# Simulación

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Código** | ASUC 01534 | | **Carácter** | Obligatorio |
| **Prerrequisito** | 120 créditos aprobados | | | |
| **Créditos** | 4 | | | |
| **Horas** | **Teóricas** | 2 | **Prácticas** | 4 |
| **Año académico** | 2025 | | | |

## I. Introducción

Simulación es una asignatura obligatoria de la Facultad de Ingeniería, que cursan las Escuelas Académico Profesionales de Ingeniería de Sistemas e Informática, Ingeniería Empresarial, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Industrial. Tiene como requisito haber aprobado 120 créditos. Desarrolla, a nivel logrado, las competencias transversales: Conocimientos de Ingeniería y Experimentación, y, a nivel intermedio, la competencia específica Uso de Herramientas Modernas. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en desarrollar en el estudiante habilidades necesarias para abstraer los elementos de un sistema para elaborar modelos de simulación y pronosticar resultados en diferentes escenarios, haciendo uso de las herramientas pertinentes.

**Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes**: Conceptos de sistemas, modelos, tipos de modelos; simulación de sistemas; dinámica de sistemas; diagramas causales, diagramas de Forrester; corrida de modelos realimentados; simulación discreta; fundamentos de software para simulación, solución de problemas mediante simulación; validación de métodos.

## II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de formular modelos de simulación para el pronóstico de resultados en diferentes escenarios que permitan apoyar la toma de decisiones, empleando herramientas de simulación pertinentes.

## III. Organización de los aprendizajes

| Unidad 1<br>Modelado basado en agentes – MOBA | | Duración en horas | 24 |
|---|---|---|---|
| **Resultado de aprendizaje de la unidad** | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de formular modelos de la industria de la producción y comercialización de bienes o servicios con metodología de modelado basado en agentes para su ejecución de experimentos y búsqueda de soluciones. | | |
| **Ejes temáticos** | 1. Teoría de la metodología basada en agentes<br>2. Implementación de tipos de poblaciones de agentes<br>3. Modelamiento del comportamiento<br>4. Visualización de la data del modelo<br>5. Diagramas de estado y transiciones<br>6. Propiedades, eventos y funciones<br>7. Configuración multiparámetros de agentes<br>8. Modelamiento de efectos de tiempo: retrasos<br>9. Comportamientos complejos<br>10. Experimentación multiparamétrica | | |

| Unidad 2<br>Modelado basado en la dinámica de sistemas | | Duración en horas | 24 |
|---|---|---|---|
| **Resultado de aprendizaje de la unidad** | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de formular modelos de procesos productivos, con metodología del modelado basado en la dinámica de sistemas, para la ejecución de experimentos y búsqueda de soluciones. | | |
| **Ejes temáticos** | 1. Conjuntos de composición (variables) y relación (relaciones)<br>2. Diagrama causal y de Forrester<br>3. Tipificación de variables por comportamiento: stocks, flujos, conversores (dinámicos, parámetros, DataSets, TableFunction)<br>4. Ejecución de experimentos<br>5. Extracción de data del modelo<br>6. Experimentación multiparamétrica<br>7. Métodos de inyección y sustitución<br>8. Creación de ambientes de simulación<br>9. Diseño y calibración de experimentos | | |

| Unidad 3<br>Modelado basado en eventos discretos | | Duración en horas | 24 |
|---|---|---|---|
| **Resultado de aprendizaje de la unidad** | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de formular modelos de cadena de suministro o producción, mediante la metodología del modelado basado en eventos discretos, para la ejecución de experimentos y búsqueda de soluciones. | | |
| **Ejes temáticos** | 1. Modelado orientado a eventos discretos<br>2. Uso de recursos<br>3. Formulación del modelo matemático<br>4. Creación de redes: nodos y rutas<br>5. Uso de objetos de apilación y colección<br>6. Cadenas de transporte de objetos<br>7. Diseño y uso de retrasos de tiempo<br>8. Uso de elementos de animación<br>9. Animación en 3D del modelo<br>10. Modelamiento de entrega y transporte de objetos<br>11. Modelamiento de máquinas discretas | | |

| Unidad 4<br>Modelado de flujos continuos | | Duración en horas | 24 |
|---|---|---|---|
| **Resultado de aprendizaje de la unidad** | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de formular modelos de flujos continuos en la industria de bienes y servicios, con metodología de modelado basado en eventos discretos, para la ejecución de experimentos y búsqueda de soluciones. | | |
| **Ejes temáticos** | 1. Definición de flujos continuos<br>2. Diseño de instalaciones<br>3. Diseño lógico de flujos usando librerías<br>4. Animación 3D de la cadena de flujos<br>5. Uso de elementos de toma de escenas<br>6. Diseño de servicios para los flujos<br>7. Uso de puntos de control<br>8. Definición de la lógica del flujo<br>9. Uso de la conexión de orígenes de datos<br>10. Eventos dinámicos | | |

## IV. Metodología

En el desarrollo de la asignatura se aplicará una metodología activa dentro de un enfoque participativo, reflexivo y crítico. Los estudiantes serán quienes construyan su aprendizaje a través del seminario-taller, el debate de los análisis de lecturas y los videos, los talleres prácticos para resolver en clase, las exposiciones dialogadas, ejemplificaciones, el análisis de casos, etc.

Se desarrollarán actividades programadas en el aula virtual, utilizando medios y materiales educativos adecuados para cada sesión con énfasis en aquellos que permitan el desarrollo de experiencias planificadas: multimedia e hipermedia.

**Modalidad Presencial y Semipresencial - *Blended***

Durante las sesiones, se guiará a los estudiantes a través de:
- Clase magistral activa
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje basado en problemas
- Estudio de casos

**Modalidad A Distancia**

Durante las sesiones, se guiará a los estudiantes a través de:
- Flipped classroom
- Clase magistral activa
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje basado en problemas
- Estudio de casos

## V. Evaluación

**Modalidad Presencial**

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable/Instrumento | Peso parcial | Peso total |
|---|---|---|---|---|---|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | - Evaluación individual teórica / **Prueba objetiva** | **0 %** | |
| Consolidado 1 **C1** | 1 | Semana 1 - 4 | - Taller de resolución de casos **/ Rúbrica de evaluación** | 50 % | **15 %** |
| | 2 | Semana 5 - 7 | - Taller de resolución de casos **/ Rúbrica de evaluación** | 50 % | |
| Evaluación parcial **EP** | 1 y 2 | Semana 8 | - Evaluación individual teórico-práctica / **Prueba de desarrollo** | **30 %** | |
| Consolidado 2 **C2** | 3 | Semana 9 - 12 | - Taller de resolución de casos **/ Rúbrica de evaluación** | 50 % | **15 %** |
| | 4 | Semana 13 - 15 | - Taller de resolución de casos **/ Rúbrica de evaluación** | 50 % | |
| Evaluación final **EF** | Todas las unidades | Semana 16 | - Trabajo práctico individual / **Rúbrica holística de evaluación** | **40%** | |
| Evaluación sustitutoria***** | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | - **Aplica** | | |

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Modalidad Semipresencial - *Blended***

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable / Instrumento | Peso parcial | Peso total |
|---|---|---|---|---|---|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | - Evaluación individual teórica / **Prueba objetiva** | **0 %** | |
| Consolidado 1 **C1** | 1 y 2 | Semana 1 - 3 | - Actividades virtuales | 15 % | **15 %** |
| | | | - Taller de resolución de casos **/ Rúbrica de evaluación** | 85 % | |
| Evaluación parcial **EP** | 1 y 2 | Semana 4 | - Evaluación individual teórico-práctica / **Prueba de desarrollo** | **30 %** | |
| Consolidado 2 **C2** | 3 y 4 | Semana 5 - 7 | - Actividades virtuales | 15 % | **15 %** |
| | | | - Taller de resolución de casos **/ Rúbrica de evaluación** | 85 % | |
| Evaluación final **EF** | Todas las unidades | Semana 8 | - Trabajo práctico individual / **Rúbrica holística de evaluación** | **40%** | |
| Evaluación sustitutoria***** | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | **Aplica** | | |

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Modalidad A Distancia**

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable / Instrumento | Peso total |
|---|---|---|---|---|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | - Evaluación individual teórica / **Prueba objetiva** | **0 %** |
| Consolidado 1 **C1** | 1 | Semana 2 | - Taller de resolución de casos **/ Rúbrica de evaluación** | **15 %** |
| Evaluación parcial **EP** | 1 y 2 | Semana 4 | - Evaluación individual teórico-práctica / **Prueba de desarrollo** | **30 %** |
| Consolidado 2 **C2** | 3 | Semana 6 | - Taller de resolución de casos **/ Rúbrica de evaluación** | **15 %** |
| Evaluación final **EF** | Todas las unidades | Semana 8 | - Trabajo práctico individual / **Rúbrica holística de evaluación** | **40 %** |
| Evaluación sustitutoria* | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | **Aplica** | |

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Fórmula para obtener el promedio**:

| **PF = C1 (15 %) + EP (30 %) + C2 (15 %) + EF (40 %)** |
|---|

## VI. Bibliografía


### Básica

Torres Vega, P. (2016). *Simulación de sistemas con el software Arena*. Fondo editorial Universidad de Lima. https://at2c.short.gy/JIZsjb

Coss, R. (2011). *Simulación: un enfoque práctico.* (2.ª ed.). Limusa. https://at2c.short.gy/8T9d3e

### Complementaria

Solano, J., Silva, L. y Mendoza, D. (2020). IEEE vts motor vehicles challenge: aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del modelado y simulación de sistemas continuos. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/722

Himmelblau, M. (2023). *Análisis y simulación de procesos*. Reverté.

Urquia, A. y Martín, C. (2016). *Métodos de simulación y modelado*. Editorial UNED.

Urquia, A. y Martín, C. (2016). *Modelado y simulación de eventos discretos*. Editorial UNED.

## VII. Recursos digitales

### Recursos para el modelado y simulación


Arsham, H. (s. f.). *Modelling & simulation resources.* http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/business-stat/refsim.htm

University of Central Florida (s. f.). *Modelling and simulation: engineering technology of the future*. https://www.ucf.edu/modeling-simulation/

FLEXSIM. (Software de computadora).


Ma. Felipe Néstor Gutarra Meza
Decano
Universidad Continental

Firmado por
FELIPE NESTOR GUTARRA MEZA
O = UNIVERSIDAD CONTINENTAL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
T = DECANO
Date: 03/03/2025 12:37