

## PROGRAMA DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS



### TEORÍA DE SISTEMAS 1

CÓDIGO:	722	PONDERACIÓN:	5
ESCUELA DE INGENIERÍA EN:	CIENCIAS Y SISTEMAS	ÁREA A LA QUE PERTENECE:	METODOLOGÍA DE SISTEMAS
PRE REQUISITO:	116 – Matemática Aplicada 3 118 – Matemática Aplicada 1 732 – Estadística 1 772 – Estructura de Datos	POST REQUISITO:	724 – Teoría de Sistemas 2 786 – Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1
CATEGORÍA:	OBLIGATORIO	VIGENCIA:	SEGUNDO SEMESTRE 2025
HORAS POR SEMANA DEL CURSO:	4	HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:	Curso sin laboratorio
HORAS DE AUTOAPRENDIZAJE:	160	TOTAL DE HORAS DE APRENDIZAJE:	Curso sin laboratorio
CATEDRÁTICO (A):	Jorge Luis Álvarez Mejía	AUXILIAR:	Marco Sebastian Solares España
EDIFICIO:	T-3	SECCIÓN:	A
SALÓN DEL CURSO:		SALON DEL LABORATORIO:	Curso sin laboratorio
DIAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:	Jueves y sábado	DIAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:	Curso sin laboratorio
HORARIO DEL CURSO:	07:10 AM – 08:50 AM	HORARIO DEL LABORATORIO:	Curso sin laboratorio

### Breve descripción del Laboratorio

Este curso desarrolla el estudio del Pensamiento sistémico, una forma de pensar que actualmente es la más recomendada para todo científico y profesional dada la naturaleza compleja de los sistemas con los que estamos involucrados. Este Pensamiento Sistémico tiene su origen en el desarrollo de la Teoría General de Sistemas y se ha conformado como un modelo mental de visión amplia que fomenta la creación de modelos mentales sistémicos que se buscan generar al nivel abstracto de la mente humana como herramienta de representación de los sistemas de la realidad.

Los modelos mentales sistémicos (o paradigmas) guían la resolución eficiente y efectiva de los problemas, ayudan al aprendizaje y la comprensión de los sistemas de la realidad, a la creación de modelos de sistemas y de simulación de sistemas para uso en diferentes contextos de toma de decisiones, determinan un adecuado análisis de las situaciones complejas, guían la creación de nuevas tecnologías y el desarrollo.

## Índice

Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado.....	3
Competencias Específicas .....	3
Competencias Generales .....	3
Competencias del Laboratorio.....	4
Competencia(s) Específica(s).....	4
Competencia(s) General(es).....	4
Diseño Didáctico por Competencias.....	5
Sesión de Diagnóstico.....	5
Evaluación de conocimientos previos .....	5
Presentación del tutor.....	5
Presentación de los estudiantes.....	5
Presentación del programa del curso.....	5
Evaluación de conocimientos del laboratorio actual.....	6
Sesión No. 1, Unidad No. 1 - Introducción al Pensamiento Sistémico.....	6
Valor de la semana (Saber ser) .....	6
Conocimiento (Saber) .....	6
Habilidades ( Saber Hacer) .....	7
Sesión No. 2, Unidad No. 2 - Modelación de Sistemas Complejos.....	7
Valor de la semana (Saber ser) .....	7
Conocimiento (Saber) .....	7
Habilidades ( Saber Hacer) .....	8
Sesión No. 3, Unidad No. 3 - toma de Decisiones Sistémicas.....	9
Valor de la semana (Saber ser) .....	9
Conocimiento (Saber) .....	9
Habilidades ( Saber Hacer) .....	9
Tiempo de Auto-aprendizaje.....	10
Rúbrica de Evaluación.....	10
Resumen de Ponderaciones.....	10
Normativa Académica y Ética del Curso .....	11
Equipo Académico.....	12
Coordinador del Área.....	12

Sección A.....	12
Bibliografía .....	14
E-Grafía .....	14

## Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado

### Competencias Específicas

No.	Competencia
1	Aplica la “escalera de inferencias” para explicitar supuestos.
2	Elabora un diagrama causa-efecto con bucles de refuerzo y compensación correctamente etiquetados.
3	Identifica demoras de tiempo y clasifica al menos <b>tres</b> arquetipos sistémicos presentes en el problema analizado.

### Competencias Generales

No.	Competencia
1	Analiza y explica fenómenos complejos identificando sus componentes, interrelaciones y retroalimentaciones, integrando perspectivas múltiples (natural, social, diseñada) para proponer explicaciones globales.
2	Diseña y valida representaciones formales de sistemas (mapas DSRP, diagramas causales, modelos de flujos y niveles) que permitan predecir comportamientos, evaluar escenarios y fundamentar decisiones.
3	Selecciona y justifica cursos de acción considerando resultados a corto y largo plazo, efectos colaterales, resiliencia y sostenibilidad, demostrando actitud reflexiva y responsabilidad social.

## Competencias del Laboratorio

### Competencia(s) Específica(s)

No.	Competencia	Nivel de Aprendizaje
1	identificar supuestos, contrastar paradigmas, proponer estrategias de mejora	Analizar / Evaluar
2	Ejecuta la simulación, presenta gráficos de patrones de comportamiento y compara dos intervenciones diseñadas, recomendando la opción más viable.	Analizar
3	Modelado y simulación dinámica de sistemas utilizando herramientas gráficas y de simulación como VENSIM.	Crear / Evaluar
4	formalizar ecuaciones, ejecutar simulaciones, comparar intervenciones	Crear / Evaluar

### Competencia(s) General(es)

No.	Competencia	Nivel de Aprendizaje
1	comparar perspectivas, relacionar componentes, explicar interacciones	Analizar
2	diseñar modelos, formalizar relaciones, validar comportamientos	Crear
3	ponderar escenarios, prever impactos, seleccionar alternativas, justificar acciones	Evaluar

## Diseño Didáctico por Competencias

Esta sección organiza las sesiones del laboratorio en función de las competencias que el estudiante debe desarrollar. Cada clase incluye valores (saber ser), contenidos teóricos (saber) y habilidades prácticas (saber hacer), permitiendo un aprendizaje integral y aplicado. Las actividades están alineadas con los objetivos del curso y el perfil del egresado.

### Sesión de Diagnóstico

#### Evaluación de conocimientos previos

Se aplicará una actividad diagnóstica con el objetivo de identificar el nivel de conocimientos y habilidades que los estudiantes poseen al inicio del curso. No influye en la nota final, pero es obligatoria para todos los estudiantes.

Tipo de Actividad	Descripción
(puede ser un cuestionario, una dinámica participativa o un ejercicio práctico breve)	

#### Presentación del tutor

El tutor se presenta formalmente al grupo, compartiendo su formación académica, experiencia profesional y educativa, así como sus expectativas sobre el curso. También se abordan aspectos como normas de convivencia, canales de comunicación, disponibilidad para consultas y métodos de acompañamiento.

#### Presentación de los estudiantes

Se escogen un grupo de estudiantes al azar. En su presentación, se les pedirá que compartan información básica como su nombre, intereses personales o profesionales, experiencias previas relacionadas con el curso y sus expectativas. Esta actividad busca promover la interacción, el reconocimiento entre pares y la construcción de un entorno participativo y respetuoso.

#### Presentación del programa del curso

Se presenta el contenido del programa del curso, se aclaran dudas y se fomenta el compromiso del estudiante con su aprendizaje.

## Evaluación de conocimientos del laboratorio actual

Se realiza una evaluación o práctica que permite conocer el grado de familiaridad de los estudiantes con las herramientas, entornos o competencias técnicas necesarias para el laboratorio actual.

Tipo de Actividad	Descripción
por ejemplo, uso de simuladores, entornos de desarrollo, hardware específico, etc. Puede incluir ejercicios prácticos, pruebas técnicas o autoevaluaciones guiadas.	

## Sesión No. 1, Unidad No. 1 - Introducción al Pensamiento Sistémico

### Valor de la semana (Saber ser)

<b>Pensamiento crítico y análisis de sistemas</b>
Reflexionar sobre la importancia de comprender y analizar los sistemas en los cuales interactuamos y cómo influyen nuestras percepciones y decisiones. Fomentar el desarrollo de una mentalidad crítica y abierta al análisis de sistemas.

### Conocimiento (Saber)

Competencia(s)	
Comprender el concepto de sistemas, sus estructuras y la interdependencia entre sus componentes.	
Tema	Subtema
introducción al Pensamiento Sistémico	Concepto de sistema
introducción al Pensamiento Sistémico	Estructura de los sistemas
introducción al Pensamiento Sistémico	Niveles de percepción de los sistemas – subsistemas / suprasistemas
introducción al Pensamiento Sistémico	Sinergia y emergencia de los sistemas
introducción al Pensamiento Sistémico	Complejidad sistémica (sistemas simples, complejos, adaptativos complejos)

## Habilidades ( Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Aplicar mapas y diagramas para modelar sistemas complejos y su dinámica.	análisis	1

## Sesión No. 2, Unidad No. 2 - Modelación de Sistemas Complejos

### Valor de la semana (Saber ser)

Pensamiento sistémico complejo y su aplicación práctica
Desarrollar la habilidad para manejar la complejidad en los sistemas y comprender cómo las decisiones individuales impactan en el sistema global. Fomentar la capacidad para tomar decisiones informadas basadas en la visión sistémica de los problemas

### Conocimiento (Saber)

Competencia(s)	
Comprender las interdependencias y retroalimentaciones dentro de un sistema complejo. Identificar arquetipos sistémicos y su impacto en la dinámica de los sistemas. Aplicar la modelación dinámica de sistemas para analizar patrones y tendencias.	
Tema	Subtema
Desarrollando el Pensamiento Sistémico Complejo	La modelación de sistemas con mapas sistémicos como modelos de sistemas
Desarrollando el Pensamiento Sistémico Complejo	Mapas sistémicos generales: mapas DSRP
Desarrollando el Pensamiento Sistémico Complejo	Mapas sistémicos relacionales: diagramas de causa y efecto (o de ciclos causales)
Desarrollando el Pensamiento Sistémico Complejo	Las interdependencias sistémicas y los comportamientos circulares

## Habilidades ( Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Elaboración de diagramas causales y modelos DSRP para representar las interacciones dentro de sistemas complejos.	Crear	0.6
Simulación dinámica de sistemas utilizando Vensim, observando el impacto de las retroalimentaciones y las demoras de tiempo en los resultados.	Evaluar	0.4

## Sesión No. 3, Unidad No. 3 - toma de Decisiones Sistémicas

### Valor de la semana (Saber ser)

<b>Toma de decisiones responsables con enfoque sistémico</b>
Fomentar la capacidad para tomar decisiones basadas en el análisis de sistemas y sus implicaciones a largo plazo, promoviendo un enfoque responsable, ético y sostenible.

### Conocimiento (Saber)

<b>Competencia(s)</b>	
Evaluar alternativas basadas en la comprensión de la dinámica del sistema y sus efectos a corto y largo plazo.	
<b>Tema</b>	<b>Subtema</b>
Modelación y Simulación Dinámica de Sistemas	Las acumulaciones y las tasas de cambio (flujos y niveles)
Modelación y Simulación Dinámica de Sistemas	De los diagramas de ciclos causales a los diagramas de flujos y niveles
Modelación y Simulación Dinámica de Sistemas	La simulación dinámica de sistemas complejos
Modelación y Simulación Dinámica de Sistemas	Ejemplos de simulaciones de sistemas en VENSIM

### Habilidades ( Saber Hacer)

Competencia	Tipo de Actividad	Ponderación
Simulación dinámica de diferentes escenarios usando herramientas como Vensim para prever los impactos de distintas decisiones.	Crear	0.5
Toma de decisiones en escenarios complejos, considerando las implicaciones a largo plazo y los efectos no intencionales.	Analizar	0.5

## Tiempo de Auto-aprendizaje

Tipo	Horas de Auto-aprendizaje
Exámenes	130
Tareas	30
<b>Total</b>	<b>160</b>

## Rúbrica de Evaluación

Cada una de las actividades del curso (proyectos, prácticas, tareas y otras) cuenta con una rúbrica de evaluación específica, la cual está detallada en el documento que se entrega al estudiante al momento de asignar la actividad. Estas rúbricas describen los criterios de evaluación, niveles de desempeño esperados y la ponderación correspondiente de cada aspecto evaluado.

Es **responsabilidad del estudiante** leer detenidamente la rúbrica asignada antes de iniciar el desarrollo de la actividad. Comprender los criterios de evaluación no solo permite orientar adecuadamente el trabajo, sino también mejorar el desempeño académico y fomentar la autorregulación del aprendizaje.

En caso de no recibir la rúbrica al momento de la asignación, el estudiante **debe solicitarla directamente al tutor académico**, ya que constituye una herramienta esencial para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y la evaluación transparente.

## Resumen de Ponderaciones

Tipo	Valor
Exámen virtual (17 /17 /16 pts)	50%
Tareas, participación en clase, etc.	25%
Examen Final	25%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

## Normativa Académica y Ética del Curso

En concordancia con el perfil del estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se espera un alto nivel de compromiso con la excelencia académica y la ética profesional. Por ello, que se establece los siguientes lineamientos de carácter obligatorio que regulan el comportamiento académico del estudiante:

### Plagio y copias

- Todo proyecto será sometido a verificación para confirmar su autoría y originalidad, con la finalidad de evitar cualquier plagio, copia o que la actividad no haya sido realizada por el estudiante.
- Cualquier evidencia de lo antes descrito en las distintas actividades será sancionada con una calificación de 0 (cero) y el caso será reportado al Docente quien a su vez informará a la Escuela de Ciencias y Sistemas para su seguimiento institucional.

### Prórrogas y reposiciones

- No se otorgarán prórrogas para entregas de actividades.
- No se permitirá la reposición de proyectos bajo ninguna circunstancia.

### Requisitos para evaluación final del curso

- Es obligatorio aprobar el laboratorio para tener derecho a la evaluación final del curso.
- La calificación de prácticas, proyectos y otras actividades que se indique será asignada de forma presencial, en la fecha y hora establecidas por el tutor académico.

### Asistencia

- Para obtener la nota del laboratorio, se requiere un mínimo del 80% de asistencia a las sesiones de laboratorio.
- En caso de inasistencia, sólo se aceptarán justificaciones válidas respaldadas por constancia oficial.

### Entregas

- No se aceptarán entregas tardías de tareas, prácticas, exámenes cortos, exámenes finales o proyectos sin justificación.

### Medio oficial de entrega

- La plataforma UEDI de la Facultad será el único medio oficial para la entrega de actividades del curso.

## Equipo Académico

### Coordinador del Área

Nombre: <b>Marlon Francisco Orellana López</b>	Correo electrónico: <b>marlonorellana2005@gmail.com</b>
---	--

## Sección A

### Docente

Nombre del Docente <b>Jorge Luis Álvarez Mejía</b>	Correo electrónico <b>jorgelalvarez2010@gmail.com</b>
---	--

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Día				x		x
Horario				07:10 AM – 08:50 AM		07:10 AM – 08:50 AM
Lugar						

### Tutor(es)

Nombre del Tutor	Marco Sebastian Solares España	
Correo electrónico institucional	3017033530101@ingenieria.usac.edu.gt	

Tipo		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Clase	Día						
	Horario						
	Lugar						
Atención al Estudiante	Día						
	Horario						
	Lugar						

## Bibliografía

1. Senge, P. M. (2006). La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización que aprende. Editorial McGraw-Hill.
  - Este libro es fundamental para comprender el pensamiento sistémico aplicado a las organizaciones. Peter Senge presenta las bases de los sistemas complejos y cómo las organizaciones pueden aprender y adaptarse mediante la aplicación de principios sistémicos.
2. Meadows, D. H. (2008). Las leyes del sistema: La dinámica de los sistemas complejos. Editorial Fondo de Cultura Económica.
  - Donella Meadows ofrece una introducción profunda a la dinámica de los sistemas complejos, analizando los patrones y las interacciones dentro de los sistemas sociales y ecológicos, proporcionando una base importante para quienes estudian sistemas adaptativos complejos.
3. Jackson, M. C. (2003). Systems Thinking: Creative Holism for Managers. Wiley.
  - Este libro explora el pensamiento sistémico desde una perspectiva holística, proporcionando herramientas prácticas para que los gerentes puedan abordar problemas complejos dentro de las organizaciones y tomar decisiones más informadas y efectivas.

## E-Grafía

1. Fritjof Capra (2002). "La trama de la vida: Una nueva perspectiva sobre los sistemas vivos".
2. Sterman, J. D. (2000). "Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World".
3. Bertalanffy, L. von (1968). "General System Theory: Foundations, Development, Applications".