



**NOMBRE DEL CURSO: Teoría de Sistemas 1**

<b>CODIGO:</b>	722	<b>CREDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Ciencias y Sistemas	<b>AREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Metodología de Sistemas
<b>PRE REQUISITOS:</b>	116 – Matemática Aplicada 3 118 – Matemática Aplicada 1 732 – Estadística 1 772 – Estructura de Datos	<b>POST REQUISITOS:</b>	724 – Teoría de Sistemas 2 786 – Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1
<b>CATEGORIA:</b>	Obligatorio	<b>SEMESTRE:</b>	2do semestre 2022
<b>CATEDRÁTICO (A):</b>	Jorge Luis Álvarez Mejía	<b>AUXILIAR:</b>	Evelyn Alejandra Navarro
<b>EDIFICIO:</b>	Meet – virtual	<b>SECCIÓN:</b>	A
<b>SALON DEL CURSO:</b>	Salón virtual asignado en portal de Facultad de Ingeniería	<b>SALON DEL LABORATORIO:</b>	Curso sin laboratorio
<b>PERIODOS POR SEMANA:</b>	4 periodos	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	Curso sin laboratorio
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Jueves y sábado	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Curso sin laboratorio
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	07:10 AM – 08:50 AM	<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	Curso sin laboratorio

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

Este curso aborda el estudio del Pensamiento sistémico fundamentado en la Teoría de Sistemas y desarrollado como un paradigma o modelo mental particular que es eficiente para la resolución de problemas complejos.

Al ser un paradigma, el pensamiento sistémico está constituido de estructuras abstractas meta-cognitivas que a un nivel mental nos permiten crear representaciones de la realidad que, a diferencia de otras formas de pensamiento, buscan ser integrales y holísticas lo que nos permite generar comportamientos que persiguen soluciones más efectivas a las diversas situaciones de la vida personal, social y profesional a las que nos enfrentamos.

Dado que esta forma de pensamiento sistémico es complicada de comprender solamente a partir del estudio de los métodos, metodologías, enfoques, teorías e ideas que sobre los diversos tipos de sistemas existen, en las diferentes áreas de conocimiento de las diversas disciplinas científicas existentes, el enfoque de estudio que desarrollaremos en este curso será basado en los procesos conceptuales y meta-cognitivos que están presentes en esta forma de pensar y en los hábitos de comportamiento que todo pensador sistémico debe de desarrollar.

Se abordarán diversos métodos, metodologías, enfoques, teorías e ideas específicas sobre los sistemas que servirán de base para una introducción a la gama amplia de herramientas

que un pensador sistémico podrá ir aprendiendo y usando a lo largo de la evolución y práctica de este paradigma.

Algunas de las herramientas que se cubrirán serán las siguientes:

- Conceptos clave de la Teoría de sistemas
- Modelos mentales y su influencia en la realidad
- La pirámide de las perspectivas del pensamiento sistémico
- Las múltiples perspectivas y la flexibilidad paradigmática
- El enfoque de espectador o la perspectiva integral
- Las estructuras sistémicas y sus conexiones
- Los patrones o tendencias de comportamiento de los sistemas
- La escalera de inferencias
- Los métodos de mejora continua
- Las estructuras causales circulares de los sistemas y los ciclos de retroalimentación
- Las demoras en las relaciones de causa y efecto
- Las consecuencias a corto y largo plazo e inesperadas
- El análisis de sistemas y el desarrollo de la paciencia
- Los diagramas o modelos de ciclos de vida
- Los diagramas o modelos de ciclos causales
- Los diagramas o modelos de flujos y niveles
- Los puntos de apalancamiento
- La simulación dinámica

Ser un “pensador sistémico” implica ser más consciente de nuestro desempeño personal y profesional, así como ser conscientes del entorno que nos rodea para comprenderlo de formas más precisas y tomar decisiones más acertadas que nos permitan intervenir de forma eficiente y efectiva en los sistemas con los que interactuamos. Revisaremos en este curso las características ideales del perfil de un pensador sistémico.

Para el profesional en ciencias de la computación, el pensamiento sistémico le permitirá dominar de mejor manera conceptos y técnicas multidisciplinarias que van más allá de los conocimientos técnicos propios del desarrollo de software o arquitectura computacional, proporcionándole una herramienta abstracta para realizar de mejor manera tareas como el análisis de sistemas, la definición de interfaces hombre-máquina o máquina-hombre, el diseño de sistemas, la definición de interfaces entre sistemas, el desarrollo de la inteligencia artificial en sistemas automatizados, la gestión de tecnologías o gestión de proyectos basados en tecnología y muchas otras propias de las ramas de especialización de las ciencias de computación o informática.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Que el estudiante comprenda qué es el pensamiento sistémico y sepa diferenciarlo de otras formas de pensamiento para permitirle generar un conjunto de hábitos de comportamiento que lo distingan como “pensador sistémico” y le permitan intervenir en forma eficiente y efectiva en las tareas específicas de su profesión.

### **Objetivos Específicos:**

Al finalizar este curso los estudiantes podrán:

1. Reconocer y debatir sobre las diferentes formas de pensamiento existentes en los seres humanos, pudiendo distinguir el pensamiento sistémico de otras formas de pensamiento.
2. Desarrollar el pensamiento sistémico a partir de la aplicación de las operaciones básicas del pensamiento sistémico sabiendo distinguir otras operaciones mentales existentes.
3. Aprender a modelar estructuras simples y complejas de los sistemas utilizando herramientas gráficas y de simulación.
3. Identificar los principales hábitos de comportamiento de un pensador sistémico respaldados cada uno de ellos por las principales teorías, conceptos, métodos, metodologías, enfoques e ideas que son necesarias de dominar para ejercerlos de la mejor manera posible.
4. Aprender a utilizar las principales herramientas sistémicas existentes para desarrollar los hábitos de comportamiento de un buen pensador sistémico que se cubran en el curso y aplicar cada una de ellas en la modelación de sistemas específicos de cualquier área de aplicación con la que interactúe.
5. Iniciarse en el desarrollo del análisis de sistemas, modelación de sistemas y simulación dinámica de sistemas utilizando las herramientas de software cubiertas en el curso.

### **METODOLOGIA:**

El curso consta de 4 unidades de estudio. Cada una de estas unidades se cubrirán en base a las fuentes bibliográficas del curso. El docente facilitará algunas partes de estas fuentes bibliográficas distribuyéndolas por medio de la plataforma de UEDI, pudiendo agregarse además en esta plataforma videos y enlaces a fuentes de información complementarios por cada unidad.

El estudiante tendrá la responsabilidad de adquirir las fuentes bibliográficas principales y revisar semanalmente la plataforma de UEDI para ir accediendo a los materiales publicados y realizar las revisiones que correspondan.

Se tendrán clases virtuales durante los períodos de clase programados. En estas clases el docente sintetizará los temas importantes bajo estudio en cada unidad y propondrá diversas actividades de aprendizaje virtual a los estudiantes que deberán de ir realizando durante el período de clase o como tarea programada para una fecha específica que deberá de subir en UEDI. Se realizarán también evaluaciones comprensivas o evaluaciones cortas a lo largo de las unidades para

ir obteniendo retroalimentación sobre la comprensión de los temas por parte de los alumnos.

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADEMICO:**

Según el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la zona tiene valor de 75 puntos, la nota mínima de promoción es de 61 puntos y la zona mínima para optar a examen final es de 36 puntos. Del 100% de la nota final, se distribuye en actividades de evaluación de la siguiente manera:

<b>Procedimiento</b>	<b>Instrumento de Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
3 evaluaciones parciales	Exámen virtual (17 /17 /16 pts)	50%
Participación activa	Tareas, participación en clase, Evaluaciones cortas, etc.	25%
		-----
Total de la zona		75%
Evaluación final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

- La participación activa son actividades que se realizarán durante los períodos de clase o serán dejadas para entregar en la plataforma de UEDI en fechas posteriores. El objetivo de estas actividades es afianzar los conceptos bajo estudio y extraídos de los materiales de referencia o fuentes bibliográficas en las fechas indicadas para cada unidad del curso. No se da reposición de estas actividades, todas estas deben de ser realizadas de acuerdo a las fechas indicadas por el docente o publicadas en UEDI.
- Si algún estudiante no pudo presentarse a realizar algún examen parcial del curso, el nuevo reglamento de evaluación de la Facultad de Ingeniería establece que se pueden aplicar evaluaciones extemporáneas para los estudiantes que no se presenten en la fecha y hora establecida debiendo presentar justificación de su ausencia, por medio de una nota o carta por escrito, adjuntando las evidencias correspondientes, la cual debe presentarse dentro de los 3 días hábiles posterior a la realización de la evaluación. El docente resolverá sobre la misma en un tiempo no mayor a tres días hábiles contados a partir de la recepción de la solicitud respectiva.

## CONTENIDO PROGRAMATICO Y CALENDARIZACIÓN:

Unidad	Planificación
<p><b>1 <u>Empezando a desarrollar el pensamiento sistémico – primer aproximación conceptual</u></b></p> <p>1.1 Pensando en sistemas (concepto de sistema)            1.2 Partes e interacciones            1.3 Subsistemas e interdependencias – niveles de complejidad            1.4 Estructuras sistémicas – relaciones sinérgicas – características emergentes            1.5 Complejidad sistémica (sistemas simples, complejos, adaptativos complejos)            1.6 El universo como un conjunto de sistemas (sistemas naturales, diseñados y de actividad humana)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A cubrir del 21 al 28-julio</li> </ul>
<p><b>2 <u>Los sistemas y los modelos de sistemas</u></b></p> <p>2.1 La realidad interpretada como sistemas            2.2 Los sistemas abstractos diseñados sistémicos (modelos mentales sistémicos)            2.3 La dinámica de los sistemas abstractos diseñados en el comportamiento humano (la escalera de inferencias)            2.4 Los sistemas abstractos diseñados compartidos (paradigmas)            2.5 Comparación de los sistemas abstractos diseñados sistémicos con otros sistemas abstractos diseñados            2.6 Las perspectivas y los sistemas abstractos diseñados            2.7 Operaciones mentales básicas del pensamiento            2.8 Operaciones mentales básicas del pensamiento sistémico            2.9 El pensamiento sistémico como un sistema adaptativo complejo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A cubrir del 30-julio al 18-agosto</li> <li>• Primera evaluación del curso: sábado 20-agosto</li> </ul>
<p><b>3 <u>Desarrollando el pensamiento sistémico complejo</u></b></p> <p>3.1 Las interdependencias sistémicas y los comportamientos circulares            3.2 Estructuras circulares de retroalimentación (compensación y refuerzo)            3.3 La modelación dinámica de los sistemas complejos (diagramas de ciclos causales)            3.4 Las demoras de tiempo en las relaciones causales            3.5 Los patrones y tendencias de los sistemas            3.6 Las acumulaciones y las tasas de cambio ( flujos y niveles)            3.7 La simulación dinámica de sistemas complejos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A cubrir del 25-agosto al 22-septiembre</li> <li>• Segunda evaluación del curso: sábado 24-septiembre</li> <li>• Semana de congresos estudiantiles: Del 26-septiembre al 1-octubre</li> </ul>
<p><b>4 <u>El perfil de un pensador sistémico</u></b></p> <p>4.1 Habilidades de un pensador sistémico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A cubrir del 6 al 22-octubre</li> <li>• Tercera evaluación del</li> </ul>

4.2 Herramientas de un pensador sistémico  
4.3 Toma de decisiones sistémicas  
4.4 Aproximación sucesiva (mejora continua)

curso: jueves 27-octubre

## **BIBLIOGRAFÍA:**

Referencias bibliográficas:

1. Pensamiento sistémico hecho simple – Una nueva esperanza para resolver problemas complejos. 2da edición. Derek Cabrera y Laura Cabrera. 2015-2021.
2. LOGOS: Teoría de los sistemas y el orden universal. Jesús Alberto Vazquez Botello. México 2004-2013.
3. The habit-forming guide to becoming a Systems Thinker. Tracy Benson & Sheri Marlin. Waters Foundation – Systems Thinking Group. Pittsburgh, PA. 2017
4. Pensamiento sistémico – un enfoque práctico. Ruben Darío Echeverri E. y Luz Marina Franco M. Editorial Alfaomega. Colombia. 2014
5. Introducción al pensamiento sistémico. Juan Carlos Osorio G. Universidad del Valle, Cali, Colombia 2017. Edición digital.
6. Metamanagement – La nueva conciencia de los negocios. Fredy Kofman. Ediciones Granica. Buenos Aires, Argentina. 2005. Capítulos seleccionados.
7. Paradigmas. El negocio de descubrir el futuro. Joel Arthur Barker. McGraw Hill, 1995. – Capítulos 3, 4, 5, 7, 10, 11 del libro y videos.
8. Introducción al Pensamiento Sistémico – Joseph O'Connor, Ian McDermott – Ediciones Urano, 1998. Capítulos seleccionados.
9. Introduction to System Thinking. Daniel H. Kim. The Innovations in Management Series. Pegasus Communications, Inc. 1999.