
	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</p> <p>PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA</p> <p>Programa de actividad académica</p>	
---	---	---



**Denominación:** SEMINARIO DE MODELOS DE SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS

Clave:	68470	Semestre(s):	1 - 2 - 3	Campo de Conocimiento:	Investigación de Operaciones	No. de Créditos:	6
Carácter:	Obligatoria de elección		Horas		Horas por semana	Horas al Semestre	
Tipo:	Teórica		Teoría: 3	Práctica:	3	48	
Modalidad: Curso				Duración del Programa: Semestral			

<b>Seriación:</b>	Sin seriación (X) Obligatoria ( ) Indicativa ( )
<b>Actividad académica antecedente:</b>	Simulación de Sistemas Complejos.
<b>Actividad académica Subsecuente:</b>	
<p><b>Objetivo general:</b> Extender de manera rigurosa los conceptos, métodos y técnicas del enfoque de Sistemas Dinámicos Complejos al análisis científico y propuestas de solución de problemas sociales y su dinámica, para dar mejores bases a los responsables de tomar las decisiones pertinentes.</p>	

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	EL ENFOQUE SISTÉMICO COMO PARADIGMA METODOLÓGICO	6	0
2	EL ENFOQUE DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS	6	0
3	LÓGICA DIFUSA	12	0
4	MODELOS DE SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS A NIVEL MACRO	12	0
5	MODELOS DE SISTEMAS DINÁMICOS A NIVEL MICRO	12	0
Total de horas:		48	
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Temas y Subtemas
1	<p>1. EL ENFOQUE SISTÉMICO COMO PARADIGMA METODOLÓGICO</p> <p>1.1 Fundamentos del enfoque sistémico.</p> <p>1.2 Definición de un sistema.</p> <p>1.3 Entorno de un sistema.</p> <p>1.4. Variables: entrada, estado y salida.</p> <p>1.5. Ejemplos.</p>
2	<p>2. EL ENFOQUE DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS</p> <p>2.1 Teoría básica de sistemas complejos teleológicos.</p> <p>2.2 Sistemas deterministas y sistemas teleológicos.</p> <p>2.3 Microanálisis sintético de sistemas dinámicos complejos teleológicos.</p> <p>2.4 Ejemplos.</p>

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica</p>	
---	---	---

3	<p>3. LÓGICA DIFUSA</p> <p>3.1 Antecedentes de la lógica difusa.</p> <p>3.2 Fundamentos de la logica difusa.</p> <p>3.3 Variables difusas.</p> <p>3.4 Ejemplos.</p>
4	<p>4. MODELOS DE SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS A NIVEL MACRO</p> <p>4.1 Desarrollo del modelo conceptual.</p> <p>4.2 Desarrollo del modelo de simulación.</p> <p>4.3 El software NETLOGOTM.</p> <p>4.4 Técnicas de validación y verificación del modelo de simulación a nivel macro.</p> <p>4.5 Diseño de escenarios plausibles.</p> <p>4.6 Taller del software NETLOGOTM utilizando la librería de Dinámica de Sistemas.</p>
5	<p>5. MODELOS DE SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS A NIVEL MICRO</p> <p>5.1 Desarrollo del modelo conceptual.</p> <p>5.2 Desarrollo del modelo de simulación.</p> <p>5.3 El software NETLOGOTM.</p> <p>5.4 Técnicas de validación y verificación del modelo de simulación a nivel micro.</p> <p>5.5 Diseño de escenarios plausibles.</p> <p>5.6 Taller del software NETLOGOTM utilizando la librería de Modelación Basada en Agentes.</p>

### Bibliografía Básica

- Ackoff, R.L. (1974). Redesigning the future: a systems approach to societal problems. New York, USA: John Wiley & Sons.
- Ackoff, R. L. (2010). El paradigma de Ackoff. Una administración sistémica. MÉXICO: Limusa Wiley.
- Boccaro, N. (2004). Modeling complex systems. New York, USA: Springer-Verlag.
- Byrne, D. (1998). Complexity theory and the social sciences. An introduction. London, ENGLAND: Routledge.
- Grimm, V. & Railsback, S. F. (2005). Individual-based modeling and ecology. New Jersey, USA: Princeton University Press.
- Lara-Rosano, F. (2011). Complejidad en las Organizaciones en Encuentros con la Complejidad., J. Jorge FloresValdez y Gustavo Martínez Mekler (eds). MÉXICO: Siglo XXI.
- Mitchell, M. (2019). Artificial intelligence.
- Lara-Rosano, F. (1985). Modelado de sistemas complejos mediante segundos momentos. MÉXICO: UNAM, Instituto de Ingeniería.
- Lara-Rosano, F. (1990). Metodología para la planeación de sistemas: un enfoque prospectivo. MÉXICO: Dirección General de Planeación, Evaluación y Proyectos Académicos, UNAM.
- Lara-Rosano, F. (2012). Teoría, métodos y modelos de la complejidad social I. Seminario de Investigación. CCADET.
- Lara-Rosano, F. (2014). Las ciencias de la complejidad en la solución de nuestros problemas sociales. Seminario de Investigación. CCADET, C3 UNAM.
- Railsback, S. F. & Grimm, V. (2009). A course of individual- based and agent-based modeling. USA: Princeton University Press.
- Railsback, S. F. & Grimm, V. (2010). Agent-based and individual-based modeling. New Jersey, USA: Princeton University Press.
- Roughgarden, J. et al. (1996). Adaptive computation in ecology and evolution: a guide for future research, in: Adaptive Individuals in Evolving Population (Belew, R. K. and Mitchell, M., eds), 25-30.
- Sabloff, J. (2012). The Bulletin of the Santa Fe Institute. Santa Fe, USA: Santa Fe Institute.
- Schmolke, A., Thorbek, P., DeAngelis, D.L. & Grimm, V. (2010). Ecological models supporting

environmental decision making: A strategy for the future, Trends in Ecology and Evolution, 25, 479-86.

- Weaver, W.(1948).Science and complexity. American Scientist, 36, 536-544.
- Wilensky, U. and Rand, W. (2015). An Introduction to agent-based modeling. Modeling natural, social and engineered complex systems with Netlogo. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. London, England.

### Bibliografía Complementaria

- Topping, C., Hoye, T. & Olesen, C. (2010). Opening the black box-development, testing and documentation of a mechanistically rich agent- based model, Ecological Modelling, 221, 245-255.
- Topping, C., Thomas, T., Odderskaer, P. & Aebischer, N.(2010).A pattern-oriented modeling approach to simulating populations of grey partridge, Ecological Modelling, 221, 729-737.
- van Heesch, D. (1997). Doxygen. www.doxygen.org.
- Von Bertalanffy, L. (1968). General system theory: Foundations, development, applications. New York, USA: George Braziller.
- Wagner, G. (2003). The agent-object-relationship metamodel: towards a unified view of state and behavior, Information Systems, 22(6/7), 401-422.
- Wooldridge, M. & Jennings, N. R. (1995). Intelligent agents: Theory and practice, Knowledge Engineering Review 10, 115-152.

Sugerencias didácticas		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	( )
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	( )
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Seminarios	(X)	Participación en clase	( )
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	( )	Otras:	( )
Prácticas de campo	( )		
Otros	( )		

**Línea de investigación:**

**Perfil profesión gráfico:**

Tener grado de Doctor o Maestro con experiencia como docente en el campo de conocimiento de Sistemas Dinámicos Complejos.