



PROGRAMA DEL CURSO: Complejidad en Gerencia y Toma de Decisiones

TIPO: Obligatoria

PRELACIÓN: Modelado y Simulación 1, Matemáticas Discretas

CÓDIGO: ISPCGD

UBICACIÓN: 8<sup>vo</sup> semestre

TPLU: 4 2 0 5

CICLO: Profesional

### ***JUSTIFICACIÓN***

Entender, gerenciar y tomar decisiones en los sistemas socio-económicos de un mundo postmoderno complejo exige al individuo conocimientos e ideas que van más allá de aquellos tradicionalmente ofrecidos por la teoría general de sistemas, por las ciencias económicas o por las ciencias administrativas. Asociadas a las nociones de sistemas complejos han surgido ideas, metodologías y herramientas para entender y ayudar en la gerencia y en la toma de decisiones dentro de sistemas socio-económicos. Entre estas nociones están, por ejemplo, las ideas de caos y criticidad auto-organizada provenientes de la física, la importancia de la idea de emergencia derivada de la simulación de sistemas sociales, y los puntos de vista acerca de cómo entender los sistemas sociales derivados de escuelas filosóficas constructivistas. Este curso pretende estudiar las nociones de sistemas complejos relevantes para entender, gerenciar y tomar decisiones en sistemas complejos humanos tales como las organizaciones, los mercados y, en general, los sistemas socio-económicos.

### ***OBJETIVOS***

- Introducir las nociones fundamentales de complejidad y emergencia en sistemas sociales.
- Exponer la importancia del modelado para entender sistemas socio-económicos.
- Revisar la utilidad de las nociones de la Teoría General de Sistemas para entender la complejidad de los sistemas socio-económicos.
- Revisar tanto la racionalidad tradicional de las ciencias económicas y administrativas como las nuevas ideas provenientes de los estudiosos de sistemas complejos para estudiar sistemas socio-económicos.
- Analizar los orígenes de la complejidad en un mundo postmoderno donde la tecnología de la información juega un papel preponderante en el cambio organizacional.
- Estudiar las diferentes herramientas computacionales utilizadas por el individuo para comprender y orientarse en la toma de decisiones en un mundo postmoderno y complejo. Comprende la revisión de aquellos aspectos de dicha complejidad que la cada herramienta permite comprender mejor.

## ***CONTENIDO PROGRAMÁTICO***

### **Unidad I: Entendiendo el Fenómeno Organizacional: uso de Modelos y de la Idea de Complejidad**

- Tema 1. Proceso de Modelado: Proceso de Modelado y Dicotomía Objeto-Sujeto (sujeto con un lenguaje)
- Tema 2. Simplificación, Representatividad y Validez de un Modelo en Términos de un Marco Experimental
- Tema 3. Orígenes de la Complejidad y Racionalidad Limitada de los Agentes y del Modelador
- Tema 4. Nociones de Complejidad de un Sistema y de Emergencia de tendencias en el sistema: enfoques subjetivista y objetivista.
- Tema 5. Importancia de la Noción de Emergencia para Entender Sistemas Sociales
- Tema 6. Jerarquía de Sistemas y Teoría General de Sistemas: de lo Inmaterial a los Sistemas Humanos

### **Unidad II: Modelos para entender Sistemas Sociales: Racionalidad Económica y Organizacional**

- Tema 1. Mercado y Organizaciones: Ideas de la Economía, la Investigación de Operaciones y la Inteligencia Artificial
- Tema 2. Ideas de la escuela de Simon, Newell, Cyert y March acerca de la Simulación de Sistemas Socio-Económicos
- Tema 3. Criticidad Auto-Organizada
- Tema 4. Cambio caótico en un Sistema Social: Orden dentro del Caos

### **Unidad III: Los Mercados y las Organizaciones en el Mundo Postmoderno**

- Tema 1. Complejidad en el Mundo Post-moderno
- Tema 2. Paradigma Evolucionario para Entender la Organización y los Mercados
- Tema 3. Mejorando la Racionalidad Limitada de los Agentes Organizacionales y Económicos: La Internet y los Sistemas Recomendación
- Tema 4. Propiedades de los Sistemas Sociales: 'Small Worlds' y 'Social Embeddedness'

### **Unidad IV: Herramientas Computacionales para Entender las Organizaciones Humanas**

- Tema 1. Uso de Algoritmos Evolucionarios (algoritmos genéticos, programación genética y reglas de producción) en la representación de las Organizaciones y de los Mercados
- Tema 2. Sistemas Multi-Agentes, Autómatas y Otros Modelos de Simulación
- Tema 3. Análisis de las Salidas de Modelos de Simulación de Sistemas Sociales: Análisis de Escenarios, Métodos Estocásticos y Prueba Restringida de Tendencias Emergentes

## ***METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA***

Asignación de lecturas por temas de acuerdo a la bibliografía especificada. Clases donde se discutirán las diferentes nociones revisadas en las lecturas. La tarea del profesor será en buena medida la de facilitar la discusión en clase. Se podrían asignar proyectos y exposiciones donde los facilitadores pasen a ser los estudiantes del curso

## ***RECURSOS***

Biblioteca y Hemeroteca de la ULA, fotocopias de los textos involucrados aún no disponibles en estas dependencias y a través de publicaciones disponibles en la WEB.

## ***EVALUACIÓN***

Serán evaluados los siguientes aspectos:

- Participación en clase
- Evaluación del conocimiento teórico-práctico a través de pruebas parciales escritas
- Opcionalmente pueden asignarse proyectos durante el semestre

## ***BIBLIOGRAFÍA***

Axtell, Robert (1998), 'On the Emergence of Firms: An Agent-based Computational Model', Brooking Institution and Santa Fe Institute, USA.

Bak, Per (1996), How Nature Works: the Science of Self-Organized Criticality, Copernicus Press, New York.

Casti, John (1992), Reality Rules:II, Picturing the World in Mathematics the – the Frontier, John Wiley Publications, USA.

Edmonds, Bruce (1995), 'What is Complexity? - The Philosophy of Complexity Per Se with Application to Some Examples in Evolution', in F. Heylighen & D. Aerts (eds.), The Evolution of Complexity, Kluwer, Dordrecht, Netherlands.

Edmonds, Bruce (1999d), 'Capturing Social Embeddedness: A Constructivist Approach', Adaptive Behavior, 7, pp. 323-348.

Gell-Mann, Murray (1995), 'What is Complexity', Complexity, 1(1), pp. 16-19 (accessible at <http://www.santafe.edu/sfi/People/mgm/complexity.html>).

Gell-Mann, Murray (1995/96), 'Nature Conformable to Herself', Complexity, 1(4) (accessible at <http://www.santafe.edu/sfi/People/mgm/nature.html>).

Heylighen, Francis (1991a), 'Cognitive Levels of Evolution: from pre-rational to meta-rational', in: The Cybernetics of Complex Systems - Self-organization, Evolution and Social Change, F. Geyer (ed.), (Intersystems, Salinas, California), pp.75-91.

Simon, H. (1984), The Sciences of the Artificial, MIT Press, Cambridge, Mass., USA.

Terán Oswaldo (2001), Emergent Tendencies in Multi-Agent Based Simulations Using Constraint-Based Methods to Effect Practical Proofs Over Finite Subsets of Simulation Outcomes, Doctoral Thesis, Centre for Policy Modelling, Manchester Metropolitan University, 2001 [CPM Report No. 86] [Social Science Research Network Electronic Library] [Resumen en Español].

Terán, Oswaldo (2002), Modelado de Organizaciones, Monografía (accesible en: <http://cfpm/~oswaldo/MonografiaAvance.htm>)

Wack, P. (1985a), 'Scenarios: Uncharted Waters Ahead', Harvard Business Review, 63(5), September-October, pp. 73-89.

Wack P. (1985b), 'Scenarios: Shooting the Rapids', Harvard Business Review, 3(6), November-December, pp. 139-150.

Weiss, Gerhard (ed.) (1999), Multiagent Systems: a Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press, Cambridge, Mass, USA.

Santa Fe Institute (2000), 'Small Worlds'.

Langton, C. (1989), 'Artificial Life', in C. G. Langton (ed.), Artificial Life, vol. VI of SFI Studies in the Sciences of Complexity, Addison-Wesley, Redwood City, CA, pp. 1-47.

Zeigler, B. (1976), Theory of Modelling and Simulation, Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, Fl, USA.