

# FS-0730/SP-1042 INTRODUCCIÓN A LA COMPLEJIDAD<sup>1</sup>

Primer Ciclo, 2014

VERSIÓN TENTATIVA (7 MARZO) DE LA CARTA A LA ESTUDIANTE

## Profesores

Manuel Ortega, [manuel@iftucr.org](mailto:manuel@iftucr.org)

en cooperación con Gabriela Barrantes, [gabriela.barrantes@ecci.ucr.ac.cr](mailto:gabriela.barrantes@ecci.ucr.ac.cr)

## Clases

Martes, 5 a 9 pm (103 IF)

## Requisitos

FS-730 tiene a FS-409 como requisito

## Descripción

El objetivo general de este curso es presentar a las y los estudiantes casos de sistemas naturales, teóricos y artificiales, que a partir de componentes simples generan comportamientos complejos. Dichos comportamientos comparten similitudes inesperadas, cuyo estudio ofrece una visión diferente de lo que nos rodea, y que crean puentes naturales entre disciplinas (y entre ramas de una misma disciplina). Se tocarán ejemplos de la física, la computación, la matemática, la biología, las ciencias sociales y la economía.

En consecuencia, *el hilo motivador del curso es hallar las similitudes entre las disparidades disciplinarias* por medio del estudio, uso, creación y modificación de sistemas complejos (SC), incluyendo sistemas complejos adaptables.

## Objetivos específicos

En el desarrollo de este curso el o la estudiante:

1. Conceptualizará los SCs como unificadores de distintas áreas del conocimiento.
2. Desarrollará algún grado de lenguaje común con al menos otra disciplina diferente a su área de origen.

---

<sup>1</sup>Estas son las siglas para estudiantes de física. Los(as) de posgrado deben matricular el grupo 2.

3. Será capaz de aplicar los principios básicos de SCs a problemas computacionales, o principios computacionales a SCs.
4. Intentará encontrar modelos formales para los fenómenos observados al implementar y ejecutar versiones computacionales de SCs.
5. Participará activamente en trabajo interdisciplinario.

## **Contenidos**

1. Introducción, visiones de mundo
2. Fractales y auto-similitud, según la perspectiva de computación
3. Fractales, según la perspectiva de la física
4. Sistemas dinámicos y caos
5. Complejidad y computación
6. Sistemas inmunológicos
7. Computación evolutiva y agentes
8. Simulaciones en la física aplicada y la economía
9. Entropía, según los físicos
10. Entropía, según las computólogas
11. Autómatas celulares y vida artificial
12. Cambios de fase
13. Competencia y cooperación
14. Paseos aleatorios
15. Exponentes críticos, universalidad
16. Redes complejas

A cada tema se le dedicará aproximadamente el mismo tiempo. Los temas no serán cubiertos necesariamente en este orden.

## **Evaluación<sup>2</sup>**

50 % tareas semanales (no se aceptarán entregas tardías)

50 % trabajo interdisciplinario en grupo:

- descripción (entrega: 25 marzo)
- avance (entrega: 13 mayo)
- trabajo final (entrega: 1 julio)
- exposición oral (semanas de exámenes finales)

Todos estos subítemes tienen el mismo valor.

## **Bibliografía**

Tendremos dos libros guía:

- Flake, Gary W., *The Computational Beauty of Nature*, MIT Press, 1998.
- Sethna, James P., *Statistical Mechanics: Entropy, Order Parameters, and Complexity*, Oxford, 2007.

El resto de la bibliografía de apoyo se irá comunicando a lo largo del semestre.

\* \* \*

En el presente curso el profesor se compromete a respetar las diferencias de opinión, así como las diferencias de sexo, preferencia sexual, edad, raza, color, religión, nacionalidad, origen étnico, estado civil o discapacidad de la o el estudiante. La evaluación es ciega con respecto a estas diferencias. La diversidad no es solamente aceptada sino alentada, ya que la multiplicidad de puntos de vista es indispensable para el proceso de educación.

---

<sup>2</sup>La diferencia entre la evaluación de FS-0730 y SP-1042 estará en el nivel de exigencia.