

Teoría de redes como herramienta metodológica en problemas de investigación transdisciplinarios

Curso/modulo para el programa de Doctorado en Ciencias en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad (CINVESTAV)

Profesor: Dr. Juan Antonio Pichardo Corpus
Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente
El Colegio de la Frontera Norte

Descripción

El curso es de carácter introductorio al estudio de las redes para representar sistemas en contextos diversos y analizar sus relaciones. La propuesta incluye los elementos analíticos, numéricos y herramientas computacionales mínimas para introducirse en el estudio de las redes. Una red se puede usar para modelizar fenómenos muy diversos, como la interacción entre genes, funcionalidades cerebrales, la contaminación ambiental, o los clásicos modelos en redes sociales y en particular las rede de colaboración entre científicos. Un acercamiento, más general y de carácter metodológico, puede servir como una herramienta para enlazar métodos de investigación cualitativos y cuantitativos, parte fundamental de una gran variedad de problemas de investigación en el programa DCTS.

Propósito

Que los estudiantes conozcan los elementos teóricos y prácticos asociados a los modelos de redes que permiten identificar relaciones y patrones subyacentes en los sistemas representados.

Temario

En términos concretos el curso abarca elementos de teoría de gráficas (grafos), estadística (análisis de datos) y cómputo (herramientas de cálculo y visualización) así como aplicaciones con datos reales. El curso está pensando para impartirse en 45 horas o como un módulo, para impartirlo en un mínimo de 14 horas.

- Conceptos básicos de redes y sus representaciones (2-6 hrs).
- Medidas de centralidad (2-6 hrs).
 - Grado, cercanía, intermediación, espectral, etc.
- Medidas globales (2-6 hrs).
 - Comunidades, asertividad, etc.
- Modelos de redes y distribuciones de grado (3-9 hrs).
 - Erdős-Renyi, Barabásis-Albert, Wats-Strogatz, etc.
- Herramientas para visualización y análisis de redes (3-10 hrs).
 - R, Python, Gephi.
- Casos representativos (2-8 hrs).
 - Redes de colaboración, redes de cerebro, redes de contaminantes.

Bibliografía básica

Estrada, E., & Knight, P. A. (2015). *A first course in network theory*. Oxford University Press, USA.

Newman, M. (2018). *Networks*. Oxford: Oxford University Press.

Zinoviev, D. (2018). *Complex network analysis in Python: Recognize-construct-visualize-analyze-interpret*. Pragmatic Bookshelf.

Kolaczyk, E., & Csárdi, G. (2014). *Statistical analysis of network data with R*. New York: Springer.

Bibliografía complementaria

Aggarwal, C. C. (2011). An introduction to social network data analytics. In *Social network data analytics* (pp. 1-15). Springer, Boston, MA.

Estrada, E. (2012). *The structure of complex networks: theory and applications*. Oxford University Press.