

# Redes Bayesianas

**Créditos: 3 ECTS**

## **Estructura**

**Módulo:** Especialización

**Materia:** Técnicas estadísticas avanzadas

## **Contenido:**

Modelos gráficos probabilísticos. Grafos acíclicos dirigidos (DAGS).

Independencia condicionada. Propiedades de Markov.

Representación de redes Bayesianas. Redes Bayesianas Gaussianas.

Inferencia y aprendizaje.

Aplicaciones y software.

## **Resultados del aprendizaje:**

Los alumnos serán capaces de representar, mediante redes Bayesianas, la estructura de dependencia de una colección de variables aleatorias.

Podrán manejar situaciones de incertidumbre con redes Bayesianas, extrayendo las correspondientes conclusiones.

Serán capaces de aprender la estructura y los parámetros de una red Bayesiana a partir de una base de datos.

Utilizarán con soltura el software adecuado para los apartados anteriores, en particular el comercial HUGIN y el libre R con los paquetes correspondientes.

## **Competencias**

### **BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Aprender a aplicar los conocimientos adquiridos y a explotar su potencial para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) en el tratamiento estadístico-computacional de la información.

CG2 - Elaborar adecuadamente y con originalidad argumentos motivados y proyectos de trabajo, redactar planes, así como formular hipótesis y conjeturas razonables en su área de especialización.

CG3 - Integrar los conocimientos adecuados y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales justificadas.

CG4 - Comunicar y presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, así como asesorar a personas u organizaciones en el tratamiento estadístico-computacional de la información. La presentación de estas ideas debe transmitir de forma clara y precisa las conclusiones de forma que sean entendidas tanto por el especialista como por el profano en temas estadístico-computacionales.

CG5 - Comprender y utilizar el lenguaje y las herramientas matemáticas para modelizar y resolver problemas complejos, reconociendo y valorando las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados matemáticamente.

CG6 - Conocer los modelos, métodos y técnicas relevantes en distintas áreas de aplicación de la Estadística matemática participando en la creación de nuevas tecnologías que contribuyan al desarrollo de la Sociedad de la Información.

CG7 - Saber abstraer en un modelo matemático las propiedades y características esenciales de un problema real reconociendo su rango de aplicabilidad y limitaciones.

## **TRANSVERSALES**

CT1 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas y estudio de casos. Esto implica, más concretamente: Integrar creativamente conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas complejos, perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional, adquirir capacidad para la toma de decisiones y de dirección de recursos humanos, ser capaz de mostrar creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor para afrontar los retos de su actividad, valorar la importancia de los métodos estadístico-computacionales en el contexto industrial, económico, administrativo, medio ambiental y social.

CT2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, tecnológica y empresarial. Demostrar razonamiento crítico y gestionar información científica y técnica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet.

## **ESPECÍFICAS**

CE1 - Adquisición de una formación sólida y rigurosa en temas avanzados de Estadística, Matemática computacional. Modelos estocásticos y Metodología de la toma de Decisiones aplicadas al tratamiento de la Información.

CE2 - Capacidad para planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y, en su caso, de las restricciones de tiempo y recursos.

CE3 - Capacidad para utilizar aplicaciones informáticas estadísticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para resolver problemas con un elevado grado de complejidad.

CE4 - Desarrollar habilidades de aprendizaje en Estadística Computacional y Matemáticas, así como en sus respectivas aplicaciones, que permitan al alumno continuar estudiando y profundizando en la materia de modo autónomo, así como el desarrollo profesional con un alto grado de independencia.

CE5 - Resolver problemas y casos reales planteados en el tratamiento estadístico-computacional de la información generada en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad mediante habilidades de modelización matemática, estimación y computación.

CE6 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CE7 - Capacidad de utilización de herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos así como manejo, gestión y análisis de grandes bases de datos.

#### **Bibliografía:**

COWELL, R. G. et al (2007). Probabilistic networks and expert systems. Springer.

NIELSEN, T. and JENSEN, F. (2010). Bayesian networks and decision graphs. 2nd ed. Springer-Verlag, New York .

PEARL, J. (1988). Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA.

KOLLER, D. and FRIEDMAN, N. (2009) Probabilistic Graphical Models. The MIT Press.

NEAPOLITAN, R. (2003) Learning Bayesian Networks. Prentice Hall .

#### **Metodología docente**

Método expositivo

Estudio de casos

Prácticas de ordenador

#### **Evaluación:**

Entrega de trabajos 40%

Examen teórico-práctico 40%

Asistencia y participación activa 20%

**Profesorado:**

Nombre Paloma Main Yaque

Despacho 426

Facultad de Ciencias Matemáticas UCM

Teléfono: 913944431

Correo electrónico: [pmain@mat.ucm.es](mailto:pmain@mat.ucm.es)