19-20

MÁSTER UNIVERSITARIO EN I.A. AVANZADA: FUNDAMENTOS,MÉTODOS Y APLICACIONES

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

# MÉTODOS PROBABILISTAS

**CÓDIGO 31101199**

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

19-20

**MÉTODOS PROBABILISTAS**

**CÓDIGO 31101199**

# ÍNDICE


PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19



Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/

9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura | MÉTODOS PROBABILISTAS |
| Código | 31101199 |
| Curso académico | 2019/2020 |
| Título en que se imparte | MÁSTER UNIVERSITARIO EN I.A. AVANZADA: FUNDAMENTOS,MÉTODOS Y APLICACIONES |
| Tipo | CONTENIDOS |
| Nº ETCS | 6 |
| Horas | 150.0 |
| Periodo | ANUAL |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El objetivo de esta asignatura es que el alumno/a conozca los modelos gráficos probabilistas, principalmente las redes bayesianas y los diagramas de influencia, tanto los fundamentos teóricos como los algoritmos para el cálculo de probabilidades y la forma de construir modelos que resuelvan problemas del mundo real.

La asignatura Métodos Probabilistas se imparte tanto en el *Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial* (antes llamado "*en Inteligencia Artificial Avanzada: Fundamentos, Métodos y Aplicaciones*") como en el *Máster Universitario en Tecnologías del Lenguaje* (antes llamado "*en Lenguajes y Sistemas Informáticos*") de la ETSI Informática de la UNED, en ambos como optativa. Esta asignatura es de carácter anual con una carga de 6 ECTS.

Complementa a otras asignaturas del *Máster en Investigación en IA* que estudian los métodos lógicos, simbólicos, neuronales, evolutivos y los de aprendizaje. Estos son los métodos básicos que se utilizan en las distintas ramas de la IA, tales como la visión artificial, robótica, lenguaje natural, minería de datos, etc.

Naturalmente, estos métodos no son compartimentos estancos, sino que interactúan entre sí. Por ejemplo, algunos problemas de inferencia en modelos probabilistas pueden resolverse mediante algoritmos evolutivos, muchos de los métodos de aprendizaje simbólico utilizan técnicas probabilistas, existen formalismos que combinan la lógica y la probabilidad, etc.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Esta asignatura no requiere conocimientos previos específicos, pues el material básico preparado por el equipo docente explica los conceptos fundamentales necesarios, por ejemplo sobre grafos y sobre probabilidad. El único requisito es tener mentalidad matemática para seguir la exposición de los contenidos: definiciones, teoremas, demostraciones...

Aunque el material básico de la asignatura está en castellano, para las actividades complementarias es necesario leer con fluidez en inglés.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

## EQUIPO DOCENTE

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | MANUEL LUQUE GALLEGO (Coordinador de asignatura) |
| Correo Electrónico | mluque@dia.uned.es |
| Teléfono | 91398-8405 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA |
| Departamento | INTELIGENCIA ARTIFICIAL |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | MANUEL ARIAS CALLEJA |
| Correo Electrónico | marias@dia.uned.es |
| Teléfono | 91398-8743 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA |
| Departamento | INTELIGENCIA ARTIFICIAL |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | FRANCISCO JAVIER DIEZ VEGAS |
| Correo Electrónico | fjdiez@dia.uned.es |
| Teléfono | 91398-7161 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA |
| Departamento | INTELIGENCIA ARTIFICIAL |

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para **consultas de interés general** (por ejemplo, sobre los contenidos de la asignatura, sobre cómo interpretar los enunciados de los ejercicios, etc.) envíe un mensaje al **foro** del tema correspondiente en **aLF/Innova**. Le rogamos no pregunte en el foro cómo resolver los ejercicios de evaluación.

Para **consultas particulares** (como por ejemplo acerca de su calificación) puede preguntar a los profesores de la asignatura a través del foro del curso virtual o enviando un correo electrónico.
La información de contacto y horarios de los profesores es la siguiente:

| Profesor | E-mail | Teléfono | Horario Guardia | Horario Permanencia |
|---|---|---|---|---|
| Manuel Luque Gallego (Coordinador) | mluque@dia.uned.es | 913988405 | Lunes de 15:00 a 19:00 | Lunes y miércoles de 10:00 a 14:00 |
| Manuel Arias Calleja | marias@dia.uned.es | 913988743 | Miércoles de 15:00 a 19:00 | Lunes de 10:00 a 13:00 y de 15:00 a 18:00 Miércoles de 10:00 a 12:00h |
| Francisco Javier Díez Vegas | fjdiez@dia.uned.es | 913987161 | Lunes y miércoles de 16:00 a 18:00 | Lunes y miércoles de 9:30 a 13:30 |

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

Si necesita **contactar directamente** con algún profesor por un medio que no sea el foro entonces recomendamos que **preferentemente** le envíe un **correo electrónico**. Si necesita contactar por teléfono entonces puede llamar en los horarios de guardia y permanencia que le indicamos arriba.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Competencias Básicas:**

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias Generales:**

CPG1 - Adquirir capacidad de abstracción, análisis, síntesis y relación de ideas.

CPG2 - Adquirir capacidad crítica y de decisión

CPG3 - Adquirir capacidad de estudio y autoaprendizaje

CPG4 - Adquirir capacidad creativa y de investigación

CPG5 - Adquirir habilidades sociales para el trabajo en equipo

**Competencias Específicas:**

CE1 - Adquirir capacidad de comprender y manejar de forma básica los aspectos más importantes relacionados con los lenguajes y sistemas informáticos en general y, de manera especial, en los siguientes ámbitos: Tecnologías del lenguaje y de acceso a la información en web

CE3 - Adquirir capacidad de estudio de los sistemas y aproximaciones existentes y para distinguir las aproximaciones más efectivas.

CE4 - Adquirir capacidad para detectar carencias en el estado actual de la ciencia y la tecnología

CE5 - Adquirir capacidad para proponer nuevas aproximaciones que den solución a las carencias detectadas.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

CE6 - Adquirir capacidad de especificar, diseñar, implementar y evaluar tanto cualitativa como cuantitativamente los modelos y sistemas propuestos.
CE7 - Adquirir capacidad para proponer y llevar a cabo experimentos con la metodología adecuada como para poder extraer conclusiones y determinar nuevas líneas de actuación e investigación.

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA: FUNDAMENTOS, MÉTODOS Y APLICACIONES**

**Competencias Básicas:**

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias Generales:**

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias Específicas:**

CE1 - Conocer los fundamentos de la Inteligencia Artificial y las fronteras actuales en investigación.
CE2 - Conocer un conjunto de métodos y técnicas tanto simbólicas como conexionistas y probabilistas, para resolver problemas propios de la Inteligencia Artificial.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

CE3 - Conocer los procedimientos específicos de aplicación de estos métodos a un conjunto relevante de dominio (educación, medicina, ingeniería, sistemas de seguridad y vigilancia, etc.), que representan las áreas más activas de investigación en IA.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Destrezas y competencias:

·Conocer las semejanzas y diferencias entre los diferentes tipos de modelos gráficos probabilistas (redes bayesianas, diagramas de influencia, etc.) y en qué tipo de problemas debe utilizarse cada uno de ellos.

·Determinar las relaciones de dependencia e independencia de un grafo dirigido o no-dirigido, es decir, distinguir cuándo dos subconjuntos de nodos de un grafo están conectados o desconectados dado un tercer subconjunto de nodos.

·Conocer los principales algoritmos exactos y aproximados para redes bayesianas y ser capaz de implementarlos en algún lenguaje de programación. Analizar la complejidad de cada uno de esos algoritmos.

·Construir redes bayesianas causales a partir de conocimiento experto.

·Construir redes bayesianas a partir de bases de datos.

·Determinar los valores y las utilidades involucrados en un problema de decisión.

·Transformar un diagrama de influencia en un árbol de decisión y evaluarlo.

·Conocer algoritmos eficientes de evaluación de diagramas de influencia, tales como la elimina-ción de variables y la inversión de arcos.

·Construir diagramas de influencia y árboles de decisión.

·Aplicar las técnicas y algoritmos anteriores mediante herramientas informáticas, como OpenMarkov y otras.

## CONTENIDOS

Tema 1: Fundamentos de redes bayesianas

1.1. Repaso de teoría de la probabilidad
1.2. Método bayesiano ingenuo
1.3. Repaso de teoría de grafos

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

1.4. Definición de red bayesiana

1.5. Grafos de dependencias e independencias

1.6. Interpretación probabilista e interpretación causal de un grafo

### Tema 2. Inferencia en redes bayesianas

2.1. Métodos exactos

2.2. Métodos estocásticos

### Tema 3. Construcción de redes bayesianas

3.1. Construcción de redes causales con conocimiento experto

3.2. Aprendizaje automático a partir de bases de datos

### Tema 4. Análisis de decisiones

4.1. Fundamentos de teoría de la decisión

4.2. Diagramas de influencia y árboles de decisión

4.3. Otros métodos de evaluación de diagramas de influencia

4.4. Construcción de diagramas de influencia

### Tema 5. Aplicaciones

5.1. Aplicaciones en medicina

5.2. Aplicaciones en informática educativa e interfaces inteligentes

5.3. Aplicaciones en seguridad informática y vigilancia

5.4. Aplicaciones en ingeniería y visión artificial

5.5. Otras aplicaciones

## METODOLOGÍA

La asignatura no tiene clases presenciales. Los contenidos teóricos se impartirán a distancia, de acuerdo con las normas y los medios telemáticos de la enseñanza en la UNED.
El alumno debe estudiar el material escrito y audiovisual (vídeos docentes) y realizar prácticas de ordenador con el programa OpenMarkov.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL**

Tipo de examen: No hay prueba presencial

**TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL**

Tipo de examen2: No hay prueba presencial

**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad: No

Descripción

No hay exámenes presenciales, ni parcial ni final.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?: Si,PEC no presencial

Descripción

Las pruebas de evaluación continua consisten en un conjunto de prácticas con fecha de entrega, que será flexible pero que podrán tener penalizaciones si se entregan tarde.

Criterios de evaluación

Dentro de cada práctica, existirá una ponderación por cada parte. También se podrá tener en cuenta otros criterios como haber escrito la memoria en inglés, la claridad de exposición, etc.

Ponderación de la PEC en la nota final: 100

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La nota es la media ponderada de las notas de las prácticas.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[1] E. Castillo, J. M. Gutiérrez y A. S. Hadi. Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas. Academia de Ingeniería, Madrid, 1997.

[2] F. J. Díez. Introducción a los Modelos Gráficos Probabilistas. UNED, Madrid, 2007.

[3] F. J. Díez. Teoría probabilista de la decisión en medicina. Informe Técnico CISIAD-07-01, UNED, Madrid, 2007.

Estas tres referencias se pueden obtener de forma gratuita en Internet, en PDF.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Los documentos [2] y [3] de la sección anterior contienen una selección de bibliografía comentada al final de cada tema.
Además, podrá encontrar documentos y enlaces adicionales en el área "Material de estudio" del curso de aLF/Innova.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La plataforma de enseñanza a distancia aLF/Innova proporcionará la interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos en línea.
Los alumnos disponen además de una colección de vídeos docentes y un programa de ordenador, OpenMarkov, para la construcción y evaluación de modelos gráficos probabilistas. Este programa, desarrollado en la UNED, ha sido utilizado en más de 30 países de 4 continentes. OpenMarkov está escrito y compilado en Java, lo cual permite que pueda funcionar en diferentes plataformas y sistemas operativos (linux, Windows, etc.). En el sitio web de OpenMarkov puede encontrar un archivo ejecutable, el código fuente del programa, un tutorial, documentos técnicos, etc.

## ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

https://app.uned.es/evacaldos/asignatura/adendasig/31101199

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
9ECDACE1BB0851DC75C21FC3F5E4061F