

## GUÍA DOCENTE

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Ingeniería Informática en Sistemas de Información</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Minería de Datos</b>
<b>Módulo:</b>	<b>Modulo 8</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Deporte e Informática</b>
<b>Año Académico:</b>	<b>Curso 2016/2017</b>
<b>Semestre:</b>	<b>Segundo Semestre</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>6</b>
<b>Curso:</b>	<b>3º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Optativo</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>Español</b>

<b>Modelo de docencia:</b>	<b>C1</b>	
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>		<b>50%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>		<b>50%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>		

## GUÍA DOCENTE

### 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<b>Responsable de la asignatura</b>	
<b>Nombre:</b>	JESÚS S. AGUILAR RUIZ
<b>Centro:</b>	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR
<b>Departamento:</b>	DEPORTE E INFORMÁTICA
<b>Área:</b>	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
<b>Categoría:</b>	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD
<b>Horario de tutorías:</b>	CITA POR EMAIL
<b>Número de despacho:</b>	11.2.8
<b>E-mail:</b>	AGUILAR@UPO.ES
<b>Teléfono:</b>	95497588

### **3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO**

#### **3.1. Descripción de los objetivos**

La asignatura de minería de datos se apoya fundamentalmente en tres pilares: estadística, inteligencia artificial y aprendizaje automático. En la asignatura se pretende mostrar al alumno las técnicas capaces de extraer conocimiento útil a partir de los datos, por lo que algunas nociones estadísticas y derivadas de la inteligencia artificial son necesarias. No obstante, la minería de datos ha evolucionado lo suficiente como para que el peso de la asignatura lo lleve en mayor medida el área del aprendizaje automático. En cualquier caso, unos fundamentos estadísticos básicos y un conocimiento de las técnicas heurísticas clásicas son recomendables y, por tanto, se incluyen dentro del temario de la asignatura.

Fijados los soportes de la asignatura, podríamos decir que el objetivo principal de la asignatura podría resumirse en: que el alumno conozca y sepa aplicar las técnicas de extracción de conocimiento a partir de datos. Esta definición, un tanto general, puede desglosarse en los siguientes puntos:

- Mostrar los conocimientos básicos de estadística.
- Mostrar las técnicas que mejoran la calidad de los datos iniciales.
- Mostrar las técnicas que extraen conocimiento a partir de los datos: fundamento teórico y aplicación práctica.
- Mostrar las técnicas que presentan el conocimiento extraído en forma legible por el no experto.
- Aprender a utilizar una herramienta de extracción de conocimiento de libre distribución, así como las técnicas de minería de datos implementadas.
- Aprender a desarrollar una planificación metódica de aplicación de técnicas para la resolución de problemas particulares.

Estos conocimientos teóricos deben completarse con los prácticos, que se adquieren en las clases de laboratorio mediante la utilización de una herramienta de minería de datos de libre distribución (WEKA).

Un objetivo final de la asignatura puede y debe de ser orientar al alumno en la realización de un Trabajo Fin de Grado. Los alumnos que se matriculan en la asignatura se encuentran habitualmente en la tesitura de elegir un tema para su trabajo, y en este sentido los trabajos propuestos de la asignatura pueden ser el germen de un trabajo más ambicioso que permita al alumno profundizar en un tema concreto de la minería de datos al tiempo que completa su formación con la realización del mismo.

## GUÍA DOCENTE

Finalmente, se ha de mencionar que un objetivo colateral en la planificación de la asignatura es despertar el interés por esta temática, dado que el grupo de investigación al que pertenece el candidato dedica un gran esfuerzo en esta línea y, por tanto, una manifiesta apuesta por la capacidad de formación.

### 3.2. Aportaciones al plan formativo

La asignatura de Minería de Datos es una asignatura de 6 créditos, enmarcada en el Módulo 8 de Complementos Optativos Específicos de Sistemas de Información.

El módulo ofrece formación optativa complementaria en sistemas de información, incorporando temáticas emergentes como la computación ubicua –o inteligencia ambiental-, la minería de datos, la administración electrónica, los sistemas en tiempo real y los métodos para abordar una auditoría de sistemas de información.

Además de los resultados del aprendizaje directamente derivados de las competencias, se espera que los estudiantes hayan potenciado:

- la capacidad de análisis y síntesis,
- la habilidad para aplicar conocimientos de la ingeniería en otros contextos,
- la capacidad para redactar un informe técnico.

### 3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

No hay.

## 4. COMPETENCIAS

## GUÍA DOCENTE

### **4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura**

4.1.1 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. (Competencia EB3)

4.1.2 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. (Competencia EB4)

4.1.3 Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social. (Competencia EC02)

4.1.4 Habilidad de expresión oral y escrita, en español y/o inglés. (Competencia TI1)

4.1.5 Facilidad de trabajo en grupo multidisciplinar. (Competencia TP1)

4.1.6 Respeto en las relaciones interpersonales. (Competencia TP2)

### **4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura**

4.2.1 Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica. (Competencia G6)

4.2.2 Capacidad de integrar soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas. (Competencia ET1)

### **4.3. Competencias particulares de la asignatura**

4.3.1 Comparar y contrastar diferentes perspectivas de la minería de datos, tal como aparecen en la investigación y en la industria.

## GUÍA DOCENTE

- 4.3.2 Explicar el papel de búsqueda de asociaciones en los datos.
- 4.3.3 Caracterizar los tipos de patrones que pueden ser descubiertos con técnicas de minería de datos.
- 4.3.4 Evaluar cuestiones metodológicas subyacentes de la aplicación de la minería de datos.
- 4.3.5 Identificar y caracterizar fuentes de ruido, redundancia y outliers en los datos. Explicar en qué consisten los algoritmos evolutivos y comparar su efectividad con técnicas clásicas de búsqueda.
- 4.3.6 Explicar cómo simulated annealing puede ser utilizado para reducir la complejidad de la búsqueda y comparar su metodología con las técnicas clásicas de búsqueda.
- 4.3.7 Aplicar técnicas de búsqueda local a problemas representativos.
- 4.3.8 Explicar las diferencias entre el aprendizaje supervisado y no supervisado.
- 4.3.9 Implementar algoritmos simples para aprendizaje supervisado y no supervisado.
- 4.3.10 Determinar la adecuación de una técnica a un problema particular.
- 4.3.11 Comparar y contrastar las siguientes técnicas, proporcionando ejemplos de cuándo una estrategia es superior a otra: árboles de decisión y redes neuronales.
- 4.3.12 Caracterizar el estado del arte del aprendizaje automático, incluyendo sus ventajas e inconvenientes.
- 4.3.13 Explicar el algoritmo del vecino más cercano y su papel dentro del aprendizaje automático.
- 4.3.14 Explicar el caso del sobreajuste, junto con técnicas para detectar y controlar el problema.

**5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)**

1. KDD
2. Conjuntos de Datos
3. Fundamentos Estadísticos
  - a. Población y Muestra
  - b. Estimadores
  - c. Distribuciones
  - d. Normalidad
  - e. Tests no paramétricos
  - f. Tests paramétricos
4. Técnicas de Validación
  - a. Fiabilidad
  - b. Métodos de prueba
5. Preprocesado I
  - a. Depuración
  - b. Transformación
  - c. Discretización
6. Clasificación I
  - a. KNN
  - b. C4.5
7. Preprocesado II: Editado
  - a. Muestro aleatorio
  - b. Editado basad en vecinos
8. Selección de Atributos
9. Clustering
10. Regresión
11. Redes Neuronales
12. Reglas de Asociación
13. Algoritmos Evolutivos



## GUÍA DOCENTE

## GUÍA DOCENTE

### 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

Se distinguen dos tipos de clases: clases teóricas o Enseñanzas Básicas (EB) y clases prácticas de laboratorios o Enseñanzas Prácticas de Desarrollo (EPD).

En las clases teóricas, la exposición de cada uno de los temas comienza con una breve introducción donde se sitúa el tema en el contexto de la asignatura y se presenta una síntesis de su contenido, prosigue con el desarrollo del mismo y finaliza con unas conclusiones y un resumen de las principales ideas. Por otra parte, a lo largo de la clase se plantea a los alumnos una serie de actividades para hacerles participar y comprobar el grado de asimilación del tema. También se les suministran referencias bibliográficas y direcciones de Internet donde pueden encontrar información ampliada sobre el mismo tema. Las clases se imparten en el aula de teoría mediante una presentación realizada con un ordenador conectado al cañón de proyección.

El objetivo de las clases de laboratorio es aplicar los conocimientos explicados en las clases de teoría a la resolución de problemas de minería de datos, que pueden ser pequeñas implementaciones o, en mayor medida, análisis de datos existentes con las técnicas explicadas. Las clases se impartirán en un aula de laboratorio donde cada alumno tendrá a su disposición un ordenador. El profesor utilizará su ordenador para impartir las explicaciones que los alumnos podrán seguir en la pantalla del aula o, en el caso de la explicación de la herramienta, en su propio ordenador siguiendo las instrucciones del profesor.

Las tutorías desempeñan un papel importante en la asignatura, sobre todo en lo que respecta al trabajo de curso. Ya antes de que los alumnos comiencen a realizar su trabajo el profesor deberá orientarles en la elección del mismo, proporcionándoles detalles acerca de los distintos trabajos propuestos y eventualmente estudiando las propuestas presentadas por ellos.

Una vez adjudicados los trabajos, el profesor deberá facilitar a cada alumno la documentación adecuada para su trabajo en particular y atender las dudas que le vayan surgiendo durante el desarrollo del mismo. Al ser cada trabajo distinto de los demás, esto supone una atención personalizada a los alumnos y una gran exigencia al profesor. En este sentido resulta muy interesante potenciar las tradicionales tutorías con los nuevos medios como el correo electrónico o los grupos de usuarios que permitan una comunicación rápida y flexible entre el profesor y los alumnos, y entre los propios alumnos.

Todas estas actividades formativas estarán además complementadas con soporte a través de herramientas Web como la herramienta de Aula Virtual WebCT.

## GUÍA DOCENTE

### 7. EVALUACIÓN

#### CONVOCATORIA DE CURSO

La evaluación de la asignatura se acogerá al modelo de evaluación continua y se basará principalmente en los conocimientos adquiridos tanto en clase de teoría como en el laboratorio de informática. La participación también será evaluada. La nota final oscilará entre 0 y 10 puntos, los cuales se acumularán en función de la calificación de las pruebas evaluables y porcentajes descritos a continuación:

- Trabajo de curso y pruebas prácticas evaluables: 60%
- Examen escrito: 40%

Para el trabajo de curso, los estudiantes podrán escoger de entre una lista de trabajos propuestos por el profesor al principio del curso o bien será un trabajo propuesto por el propio alumno y que cuente con el visto bueno del profesor.

Los trabajos podrán ser de dos tipos:

1. *Teóricos*: trabajos de investigación y documentación sobre temas relacionados con la minería de datos.
2. *Prácticos*: desarrollo de una aplicación práctica mediante alguna de las herramientas utilizadas en las clases de laboratorio u otra similar.

Durante el periodo de docencia, se podrán realizar varias pruebas prácticas evaluables en el aula de informática durante algunas de las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo. Dichas pruebas irán dirigidas a resolver las partes del trabajo final de curso relacionados con los contenidos de la asignaturas impartidos hasta ese momento. Al final del periodo de docencia los alumnos presentarán, junto con el software desarrollado (si es el caso), un informe que versará sobre el trabajo realizado, a modo de artículo. Este trabajo tendrá una valoración global del 60% de la nota final, obtenida de la suma de las calificaciones obtenidas en las pruebas prácticas evaluables y la calificación del informe entregado.

El examen escrito se realizará en las fechas oficialmente reservadas para tal efecto (convocatoria de mayo/junio) y permitirá evaluar la asimilación de los conocimientos impartidos en las clases de teoría. Consistirá en una serie de preguntas que podrán versar sobre conceptos teóricos o sobre la aplicación de estos conceptos a situaciones prácticas. La calificación obtenida en el examen escrito ponderará un 40% en la nota final de la asignatura.

Para poder realizar la media de la nota final, el alumno deberá obtener al menos 3 puntos sobre el cómputo de 10 en la parte del trabajo de curso y al menos 3 sobre el

## GUÍA DOCENTE

cómputo de 10 en el examen escrito. Para la realización de cualquier prueba evaluable no se permitirá el uso o consulta de documentación, salvo indicación expresa del profesor en convocatoria oficial.

### CONVOCATORIA DE RECUPERACIÓN (JUNIO/JULIO)

Los estudiantes que no superen alguna de las dos partes (trabajo y examen) en la convocatoria de curso anteriormente descrita, dispondrán de una convocatoria de recuperación de curso en el mes de junio/julio para evaluarse de la asignatura. Una parte se considerará superada si el alumno obtuvo una nota mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

Para la convocatoria de recuperación, la asignatura se evaluará mediante una única prueba presencial de evaluación: un examen escrito con un peso del 40% sobre la nota final correspondiente a la recuperación del examen escrito de la convocatoria de curso; y un trabajo de curso con un peso del 60%, que habrá de entregarse el mismo día fijado para el examen escrito.

Para más información, consúltese la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la UPO (BUPO 7/2014 del 3 de junio de 2014).

## 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Han, J., Kamber, M. *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufman Publishers, 2000. ISBN 1558604898.
- Mitchell, T. *Machine Learning*. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1997. ISBN 0070428077.
- Witten, I.H., Frank, E. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations*. Morgan Kaufmann Publishers, 1999. ISBN 1558605525
- Liu, H. *Feature Extraction, Construction and Selection: A Data Mining Perspective*. Kluwer Academic Publishers, 1998. ISBN 0792381963
- Michalewicz, Z. *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. Springer-Verlag, 1997. ISBN 3540606769
- Soukup, T. *Visual Data Mining: Techniques and Tools for Data Visualization and Mining*. John Wiley & Sons, 2002. ISBN 0471149993