

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Ciberseguridad e Inteligencia de Datos**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Extracción de Conocimiento en Bases de Datos  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Extracción de Conocimiento en Bases de Datos</b>	Código: <b>835870903</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li> <li>- Lugar de impartición: -</li> <li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Ciberseguridad e Inteligencia de Datos</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2018 (Publicado en 2018-09-19)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial</b></li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter:</li> <li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>3,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Semipresencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,15 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>JOSE MARCOS MORENO VEGA</b>
- Grupo:
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>JOSE MARCOS</b></li> <li>- Apellido: <b>MORENO VEGA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial</b></li> </ul>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318175</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jmoreno@ull.es">jmoreno@ull.es</a></b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="https://portalciencia.ull.es/investigadores/81201/detalle">https://portalciencia.ull.es/investigadores/81201/detalle</a></b></li> </ul>
Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	08:00	10:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.019
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.019

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.019
Todo el cuatrimestre		Viernes	08:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.019

Observaciones:

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:

Perfil profesional:

#### 5. Competencias

Generales

**CG1** - Ser capaces de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos relacionados con seguridad informática o inteligencia de datos

**CG3** - Mantener una actitud de permanente actualización, que les permita estudiar de manera autónoma mediante formación continua en su futuro desempeño profesional como expertos en seguridad informática e inteligencia de datos

**CG7** - Desarrollar las capacidades de trabajo en equipo y las habilidades de comunicación para mantener relaciones con otros profesionales y con organizaciones relevantes

**CG8** - Tener la capacidad analítica y de resolución para atender a los problemas reales de acuerdo con los valores éticos y sociales y con el máximo respeto a la legalidad vigente

#### 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

**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

#### Específicas

**CE7** - Conocer las diferentes técnicas de análisis y explotación de datos y valorar su correcta aplicación en la extracción de información relevante

**CE11** - Ser capaz de comunicar efectivamente las conclusiones alcanzadas tras analizar un conjunto de datos

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Módulo 1.- Fundamentos del proceso de extracción de conocimiento desde fuentes de datos
  - Tema 1.- El proceso de extracción de conocimiento
- Módulo 2.- Aprendizaje supervisado. Modelos básicos de clasificación y regresión
  - Tema 2.- Árboles de decisión y regresión
  - Tema 3.- Clasificadores bayesianos
  - Tema 4.- Reglas de clasificación
  - Tema 5.- Evaluación de clasificadores
- Módulo 3.- Aprendizaje no supervisado. Modelos básicos de agrupamiento
  - Tema 6.- Agrupamiento basado en prototipos
  - Tema 7.- Agrupamiento basado en densidad
  - Tema 8.- Agrupamiento jerárquico
- Módulo 4.- Detección de anomalías
  - Tema 9.- Algoritmos basados en distancia y densidad
- Módulo 5.- Reglas de asociación
  - Tema 10.- Patrones frecuentes
  - Tema 11.- Medidas de evaluación

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

En esta asignatura se impartirá 1,5 horas de clases en inglés. El software utilizado en las sesiones prácticas de laboratorio está documentado en inglés. También lo están los manuales y tutoriales que usarán los alumnos para el desarrollo de las prácticas asociadas a esta asignatura. Además, gran parte del material bibliográfico y de trabajo de la asignatura está escrito en este idioma. Se refuerza con ello la comprensión lectora de este idioma por parte de los alumnos.

Por otro lado, la memoria del proyecto (que se describe en el apartado Metodología y volumen del trabajo del estudiante) incluirá un breve resumen en inglés y los alumnos expondrán oralmente las conclusiones de su trabajo en este idioma. La evaluación de estas actividades se incluye en la evaluación del proyecto, según lo descrito en el apartado Sistema de evaluación y calificación.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de las clases teóricas consistirán en sesiones en las que el profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema que deben ser asimilados por el alumnado, presencialmente o no presencialmente mediante retransmisión online, en directo usando videoconferencia o en diferido a través de grabaciones colgadas en el entorno virtual.

La metodología docente de las clases prácticas de laboratorio presenciales consistirán en sesiones supervisadas en grupos reducidos en el laboratorio en las que se realizarán diversas prácticas informáticas de dificultad creciente aplicando los conceptos expuestos en las clases de teoría. Además, el alumnado aprenderá a usar diversas herramientas, en entornos reales o de simulación, así como metodologías relacionadas con el contexto de la materia.

La metodología docente de los informes, trabajos y proyectos consistirán en el desarrollo por parte del alumnado de su capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

Se plantea una metodología docente para los seminarios que consistirá en sesiones donde se llevará a cabo una explicación más detallada de determinados aspectos concretos de algunos temas teóricos o prácticos especialmente relevantes. Se ofrecerán seminarios donde profesionales de esta materia harán charlas debates con el alumnado de los temas relacionados con el mundo profesional.

Las tutorías individuales ayudarán a reforzar los diferentes aspectos de la materia y ayudarán al alumnado en la comprensión de la teoría y la realización de las prácticas.

Para fomentar la comprensión del proceso de extracción de conocimiento y de las técnicas asociadas, se usará la metodología de enseñanza aprendizaje basada en proyectos, junto con la realización de pruebas prácticas.

#### **Proyecto.-**

- Con la realización del proyecto se persigue favorecer el aprendizaje efectivo, potenciar el trabajo autónomo, reforzar la motivación e implicación y favorecer la actitud reflexiva y crítica de los alumnos.
- Desde fuentes suministradas por el profesor, los alumnos tendrán que recopilar, preparar y tratar datos con el propósito de extraer conocimiento útil de los mismos. Además, deberán interpretar los resultados obtenidos y proponer estrategias para difundir y usar el conocimiento extraído.
- El trabajo realizado se recogerá en una memoria del proyecto que deberá ser presentado al finalizar el cuatrimestre. El resumen del proyecto y las conclusiones derivadas del mismo se redactarán en inglés.
- La memoria se usará como base para la evaluación continua. Otras actividades complementarias a desarrollar por el alumno son la participación en foros, la búsqueda de información reciente sobre el tratamiento de datos y sus implicaciones legales, éticas y morales. Algunas de estas actividades se realizarán virtualmente usando para ello las herramientas (foros, cuestionarios ...) de la plataforma de apoyo a la docencia virtual de la ULL.

#### **Pruebas teórico-prácticas.-**

- Con las pruebas teórico-prácticas se pretende que el alumnado profundice en los fundamentos teóricos del análisis de datos y en su uso para afrontar supuestos prácticos reales.
- Entre las pruebas que se contemplan destacan la realización de cuestionarios y ejercicios prácticos de corta duración.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	5,00	5,00	10,0	[CE7], [CB6]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	8,00	8,00	16,0	[CE7], [CB7], [CG1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	1,00	1,00	2,0	[CE7], [CB6]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	10,00	10,0	[CE7], [CB10], [CG7], [CG3]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	6,00	6,0	[CE7], [CB10], [CG7], [CG3]
Realización de exámenes	1,00	0,00	1,0	[CE11], [CE7]
Asistencia a tutorías	0,00	6,00	6,0	[CE7]
Informes, trabajos y proyectos	0,00	24,00	24,0	[CE11], [CB8], [CB7], [CG8]
Total horas	15,00	60,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

José Hernández Orallo, M.José Ramírez Quintana, Cesar Ferri Ramírez. Introducción a la Minería de Datos. Editorial Pearson, 2004

Ethem Alpaydin, Introduction to Machine Learning, The MIT Press, 2004

Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, Vipin Kumar, Introduction to Data Mining, Addison-Wesley, 2006

Charu. C. Aggarwal, Data Mining. The Textbook. Springer, 2015

### Bibliografía Complementaria

Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Christopher J. Pal, Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann, 2017

Foster Provost, Tom Fawcett, Data Science for Business, O'Reilly Media, 2013  
Michael R. Berthold, Christian Borgelt, Frank Hoppner, Frank Klawonn, Guide to Intelligent Data Analysis, Springer, 2010  
Yanchang Zhao, R and Data Mining: Examples and Case Studies, Academic Press, 2012  
Michael J. Crawley, The R Book, Wiley, 2013

#### Otros Recursos

R project  
kaggle

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción



La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, aprobado el 21 de junio de 2022, modificado por acuerdos del Consejo de Gobierno de 13 de julio de 2022, 8 de noviembre de 2022 y 31 de mayo de 2023, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial del título o posteriores modificaciones.

Atendiendo a lo establecido en los Estatutos de la Universidad de La Laguna, la modalidad de evaluación continua será obligatoria en la primera convocatoria de la asignatura para todo el alumnado (excepto para quienes se acojan a la evaluación única según se dispone en el artículo 5.5 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna).

Podrán acogerse a la modalidad de evaluación única, en la primera convocatoria, quienes lo comuniquen, a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la asignatura, antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute el 40% de la evaluación continua.

Una convocatoria se entenderá agotada cuando el/la alumno/a se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la evaluación continua.

El alumnado que no haya superado la asignatura en la primera convocatoria, o el que se haya acogido a la modalidad de evaluación única, deberá examinarse de todas las actividades obligatorias de la evaluación continua que no haya superado en dicha convocatoria.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Decanato de la Escuela. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

#### **Evaluación continua.-**

La evaluación continua tiene en cuenta las siguientes actividades relacionadas con las pruebas descritas en el apartado "Metodología y volumen de trabajo":

- Trabajo y defensa del proyecto
- Ejercicios teórico prácticos

La calificación del proyecto tiene un peso del 80% de la nota (incluidas las actividades desarrolladas en inglés que se describen en el apartado Metodología y volumen de trabajo), correspondiendo el 20% restante a los ejercicios teórico prácticos.

Todas las actividades de la evaluación continua tienen carácter obligatorio.

En el apartado Cronograma/calendario de la asignatura se recogen las fechas estimadas de presentación de las pruebas prácticas. Los resultados de las mismas serán comunicados a los alumnos aproximadamente 15 días después de su presentación. La defensa del proyecto se llevará a cabo en la fecha de examen establecida por la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología dentro del calendario académico anual. Esta fecha es también la fecha límite de entrega del informe del proyecto.

#### **Evaluación única.-**

Consistirá en la entrega y defensa oral del proyecto y la entrega de los ejercicios teórico prácticos descritos en el apartado "Metodología y volumen de trabajo" en las fechas establecidas para ello por la Universidad de La Laguna y la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

Si el alumnado así lo manifiesta, se trasladará la calificación de las actividades obligatorias que haya superado en la evaluación continua a la evaluación única. En ningún caso, existe la posibilidad de presentarse a una actividad obligatoria para subir nota.

El software utilizado en las prácticas de laboratorio, así como los manuales y tutoriales que usarán los alumnos para el desarrollo de las mismas, están documentados en inglés. Se evaluará la comprensión de los mismos en la calificación del proyecto y de los ejercicios teórico prácticos.

En la tabla siguiente se muestra la ponderación de las diferentes actividades de la evaluación continua.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Proyecto	[CE11], [CE7], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG8], [CG7], [CG3], [CG1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura, calidad y claridad de la redacción, fuentes consultadas, rigor en el análisis de los datos y coherencia de las conclusiones.</li> </ul> </li> <li>• Análisis de datos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de conocimiento adquirido en el manejo de las herramientas para el tratamiento inteligente de datos.</li> <li>• Rigor en el análisis de los datos y coherencia de las conclusiones.</li> </ul> </li> </ul>	80,00 %
Evaluación de teoría (pruebas individuales)	[CE11], [CE7], [CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG8], [CG7], [CG3], [CG1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -Frecuencia y pertinencia de las intervenciones en los foros.</li> <li>• Adecuación de las respuestas dadas a los ejercicios y claridad de redacción de las mismas.</li> </ul>	20,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

El alumnado debe ser capaz de extraer información relevante a partir de datos expresados en distintas formas. Para ello debe conocer, saber seleccionar y analizar resultados de aplicar técnicas básicas de minería de datos supervisadas y no supervisadas, incluyendo, clasificación y agrupamiento.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Debido al carácter semipresencial del máster, está previsto que las clases presenciales se desarrollen de la forma siguiente: el alumnado tendrá 3 horas diarias las semanas 1 a 5 y 8 a 12 del primer cuatrimestre, y 3 o 4 horas diarias las semanas 1 a 5 del segundo cuatrimestre. Todas las asignaturas se desarrollarán en bimestres, y concretamente esta asignatura se impartirá en el bimestre 1. Sin embargo, las evaluaciones de todas las asignaturas deben ubicarse en las semanas 16 a 18 (en convocatorias oficiales).

El cronograma se presenta a título estimativo, de modo que el profesorado podrá modificar dicha planificación temporal si así lo demanda el desarrollo de la asignatura.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1: El proceso de extracción de conocimiento en bases de datos Tema 2: Árboles de decisión y regresión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar el tema 1</li> <li>Explicar las principales características del software de análisis de datos y sus paquetes</li> <li>Explicar el tema 2</li> <li>Describir el proyecto que los alumnos deben realizar.</li> <li>Explicar los paquetes tree, randomForest de R</li> </ul>	2.00	6.00	8.00
Semana 2:	Tema 3: Clasificadores bayesianos Tema 4: Reglas de clasificación Tema 5: Evaluación de clasificadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar el tema 3</li> <li>Tarea 1: Clasificación (enunciado)</li> <li>Explicar el tema 4</li> <li>Explicar el tema 5</li> <li>Desarrollo del proyecto</li> </ul>	3.00	9.00	12.00
Semana 3:	Tema 5: Evaluación de clasificadores Tema 6: Agrupamiento basado en prototipos Tema 7: Agrupamiento basado en densidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar el tema 5</li> <li>Desarrollo del proyecto</li> <li>Explicar el tema 6</li> <li>Tarea 1: Clasificación (Entrega para su evaluación)</li> <li>Explicar el tema 7</li> <li>Tarea 2: Agrupamiento (enunciado)</li> <li>Desarrollo del proyecto</li> </ul>	3.00	9.00	12.00
Semana 4:	Tema 8: Agrupamiento jerárquico Tema 9: Detección de anomalías	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar el tema 8</li> <li>Tarea 2. Agrupamiento (entrega para su evaluación)</li> <li>Explicar el tema 9</li> <li>Tarea 3. Detección de anomalías (enunciado)</li> <li>Desarrollo del proyecto</li> </ul>	3.00	9.00	12.00

Semana 5:	Tema 10: Patrones frecuentes Tema 11: Medidas de evaluación Seminario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el tema 10</li> <li>• Explicar el tema 11</li> <li>• Tarea 3. Detección de anomalías (entrega para su evaluación).</li> <li>• Desarrollo del proyecto</li> <li>• Celebración del seminario "Extracción de conocimiento"</li> </ul>	3.00	9.00	12.00
Semana 6:	Proyecto de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción de la memoria</li> <li>• Preparación de la presentación</li> </ul>	0.00	7.00	7.00
Semana 7:	Proyecto de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción de la memoria</li> <li>• Preparación de la presentación</li> </ul>	0.00	7.00	7.00
Semana 8:			0.00	0.00	0.00
Semana 15:	Evaluación	Preparación y realización de las pruebas evaluativas (redacción de la memoria, presentación del proyecto, prueba única (en su caso))	1.00	4.00	5.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			15.00	60.00	75.00