

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## INTELIGENCIA DE NEGOCIO

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
COMPLEMENTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA	4º	7º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
Dr. Francisco Herrera Triguero Dr. Jorge Casillas Barranquero		Departamento de Ciencias de la Computación e I.A. E.T.S.I.I.T. - Universidad de Granada C/Daniel Saucedo Aranda s/n 18071-GRANADA F. Herrera: herrera@decsai.ugr.es – 958240598 J. Casillas: casillas@decsai.ugr.es – 958248483			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en la web: <a href="http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores">http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores</a>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Informática					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)</b>					
No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica (especialmente las asignaturas “Algorítmica” e “Inteligencia Artificial”) y de rama (en especial la asignatura “Sistemas Multidimensionales”).					



**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Herramientas de Business Intelligence. Data Warehousing, Minería de Datos,

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias Generales del Título**

E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**Competencias Transversales**

T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.



**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)****Objetivos formativos particulares**

- Conocer y manejar herramientas y técnicas enfocadas a la creación y uso de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.
- Conocer la estructura de un almacén de datos y las distintas arquitecturas con las que puede implantarse en una organización.
- Valorar la mejor arquitectura de *data warehouse* para una organización basándose en sus características y el uso esperado del mismo.
- Conocer el modelo multidimensional de datos y utilizar apropiadamente las operaciones OLAP para diseñar estrategias de consulta sobre el mismo.
- Comprender la necesidad de un buen diseño conceptual del almacén de datos y desarrollar la capacidad de obtenerlo basándose en las necesidades de información de la empresa y la disponibilidad de datos de los sistemas operacionales.
- Aplicar las técnicas de la Ingeniería del Software al ámbito de los proyectos de desarrollo de *Data Warehouses*.
- Conocer y utilizar herramientas para el desarrollo e implementación de *Data Warehouses* presentes en el mercado.
- Conocer las distintas técnicas de visualización de datos que se pueden utilizar en un entorno OLAP.
- Concienciarse de la necesidad de utilizar técnicas de procesamiento analítico dirigidas por los datos en el seno de una organización empresarial.
- Analizar el conjunto de datos disponibles en la empresa y seleccionar aquellos que son de interés para realizar un proceso de Minería de Datos.
- Describir los distintos modelos de minería de datos más ampliamente utilizados en el ámbito de la Inteligencia Empresarial.
- Comprender y aplicar las principales técnicas de Minería de Datos para encontrar asociaciones o tendencias relevantes en un conjunto de datos.
- Entender y ser capaz de utilizar apropiadamente los métodos más extendidos para realizar agrupamiento o segmentación de los datos de un conjunto.
- Conocer y diferenciar las distintas técnicas de clasificación que se pueden aplicar sobre un conjunto de datos y utilizarlas adecuadamente.
- Ser capaz de evaluar la calidad del modelo obtenido mediante la aplicación una de las técnicas anteriores.
- Valorar la técnica de Minería de Datos que mejor se ajusta a un problema concreto de los que se plantean en el ámbito empresarial.
- Ser capaz de preparar el conjunto de datos para adecuarlo a la técnica de Minería de Datos concreta que se va a utilizar.
- Conocer el panorama de herramientas de *Bussiness Intelligence* más extendidas en el mercado.
- Ser capaz de evaluar la adecuación de una herramienta de *Bussiness Intelligence* para su implantación y uso en una organización.

**Objetivos formativos de carácter general (competencias según BOE de 4 de agosto de 2009)**

- Ser capaz 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.
- Ser capaz de comprender y aplicar los principios y prácticas de las organizaciones, de forma que puedan ejercer como enlace entre las comunidades técnica y de gestión de una organización y participar activamente en la formación de los usuarios.



**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA****Temario Teórico**

## Tema 1: Introducción a la Inteligencia de Negocio

- Elementos de una herramienta de *business intelligence*
- Procesos de extracción, transformación y carga. *Data warehouse*.
- Reportes y Consultas
- Análisis de Datos
- Retos en Inteligencia de Negocio
- Inteligencia de Negocio móvil
- Inteligencia de Negocio en la nube y *Big Data*
- Business Analytics

## Tema 2: Minería de Datos

- Proceso de extracción de conocimiento de una base de datos
- Etapas en el proceso de extracción de conocimiento
- Aplicaciones para la empresa

## Tema 3: Modelos de Predicción: Clasificación, regresión y series temporales

- Técnicas de clasificación: técnicas estadísticas, sistemas basados en reglas, árboles de decisión, ...
- Regresión
- Análisis de series temporales
- Aplicaciones en el entorno empresarial

## Tema 4: Preparación de Datos

- Introducción al preprocesamiento de datos
- Preparación de datos: transformaciones, valores perdidos, ruido ...
- Reducción de datos: discretización, selección de instancias y características

## Tema 5: Modelos de Agrupamiento o Segmentación

- Introducción al agrupamiento. Aplicaciones
- Técnicas de agrupamiento
- Aplicaciones para la empresa

## Tema 6: Modelos de Asociación

- Introducción a la asociación de conceptos
- Algoritmos de reglas de asociación
- Aplicaciones para la empresa

## Tema 7: Modelos Avanzados de Minería de Datos

- Detección de anomalías y clases minoritarias
- Flujo continuo de datos (*data stream*)
- Clasificación no equilibrada
- Problemas con múltiples clases: Descomposición de problemas y multclasificadores
- Problemas de clasificación no-estandar



**Tema 8: Big Data**

- Introducción a Big Data
- Modelo de programación MapReduce
- Tecnologías para el procesamiento en big data: Hadoop y Spark
- Herramientas para big data: Mahout, MLLib, Spark-packges, H2O
- Diseño de algoritmos para Big Data

**Temario Práctico**

- P1: Resolución de problemas de clasificación y preprocesamiento  
 P2: Resolución de problemas de segmentación y asociación. Visualización  
 P3: Resolución de problemas de escalabilidad de datos y Big Data  
 P4: Resolución de problemas en la plataforma Kaggle

**Seminarios**

- Seminario 1: Herramientas de *Business Intelligence*. Herramientas comerciales y de código abierto.  
 Seminario 2: Herramientas de Minería de Datos: KNIME, Weka y KEEL  
 Seminario 3: Problemas de clasificación. Aspectos prácticos.  
 Seminario 4: Herramientas de visualización de datos.  
 Seminario 5: Problemas de preprocesamiento de datos. Aspectos prácticos.  
 Seminario 6: Problemas de segmentación, asociación y visualización. Aspectos prácticos  
 Seminario 7: Problemas de escalabilidad de datos. Aspectos prácticos.  
 Seminario 8. Herramientas de Big Data: El paradigma MapReduce. Plataformas Hadoop y Spark. Librería Mahout.  
 Seminario 9: *Data stream*

**BIBLIOGRAFÍA****Bibliografía Fundamental**

- Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Application. Larissa T. Moss, Saku Atre, Addison-Wesley Professional, 2003.
- Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business. Wayne Wayne Echerson. Wiley, 2010.
- Business Intelligence. International Edition. Efraim Turban, Ramesh Sharda, Dursun Delen, David King. Prentice Hall, 2010.
- Introducción a la Minería de Datos. José Hernández Orallo, M. José Ramírez Quintana, Cèsar Ferri Ramírez. Pearson, 2004.
- Data Mining Techniques: for Marketing, Sales and Customer Relationship Management. Michael J. Berry, Gordon S. Linoff. John Wiley & Sons, 2004.
- Introduction to Data Mining. Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar. Addison Wesley, 2005
- Data Mining: Concepts and Techniques. Second Edition. Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei. Morgan Kaufmann, 2011.
- Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytic Trends for Today's Businesses. Michael Minelli, Michele Chambers, Ambiga Dhiraj. Wiley, 2013.
- Data Preprocessing in Data Mining. S. García, J. Luengo, F. Herrera. Springer, 2015.
- Data Points: Visualization that Means Something. Nathan Yau. Wiley, 2013.

**Bibliografía Complementaria**

- The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data. Ralph Kimball, Joe Caserta. John Wiley & Sons, 2004
- The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. Ralph Kimball, Margy Ross, Warren Thornthwaite, Joy Mundy. John



Wiley & Sons, 2008

- Data Mining Explained. A Manager's Guide to Customer-Centric Business Intelligence. Digital Press, 2001.
- Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Ian H. Witten, Eibe Frank. Morgan Kaufmann, 2005

## ENLACES RECOMENDADOS

Página web de la asignatura:

<http://sci2s.ugr.es/docencia/in/>

Noticias:

<http://sci2s.ugr.es/graduateCourses/in/>

**Sección:** *Enlaces de interés. Blogs, noticias, artículos de interés*

Blogs y websites:

<http://www.bzst.com/>

<http://www.kdnuggets.com/news/>

<http://tryr.codeschool.com>

<http://www.kaggle.com>

Software de interés para la asignatura:

<http://www.knime.org/>

<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka>

<http://www.keel.es/>

<http://mahout.apache.org>

<http://moa.cms.waikato.ac.nz>

## METODOLOGÍA DOCENTE

### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: E8, T1

### 2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 13 horas presenciales (0.52 ECTS)

Competencias: E8, T1

### 3. Seminarios (grupo pequeño)

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el



intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 12 horas presenciales (0.48 ECTS)

Competencias: E8, T1

#### 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: E8, T1

#### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: E8, T1

#### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: E8, T1

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la asignatura, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado. De entre las técnicas evaluativas a aplicar se utilizarán alguna o algunas de las siguientes:

- Pruebas escritas: exámenes de desarrollo, exámenes de tipo test, resolución de problemas, casos o supuestos, pruebas de respuesta breve, informes y diarios de clase, trabajos periódicos escritos.
- Pruebas orales: exposición oral de trabajos en clase, individuales o en grupo, sobre contenidos de la asignatura (seminario) y sobre ejecución de tareas prácticas correspondientes a competencias concretas.
- Pruebas en los laboratorios de prácticas: elaboración y defensa de supuestos prácticos en el laboratorio de informática.
- Técnicas basadas en la asistencia y participación activa del alumno en clase, seminarios, tutorías y en el desarrollo y defensa de los trabajos en grupo.



El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa vigente de la Universidad de Granada.

La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Se aplicará la siguiente ponderación:

Actividades Formativas	Ponderación
Parte Teórica	45%
Parte Práctica	45%
Otros (seminarios, participación...)	10%

- Pruebas evaluativas escritas u orales dirigidas, principalmente, a la evaluación de competencias conceptuales: 45%.
- Actividades y trabajos individuales del alumno/a encaminados a la evaluación, principalmente, de competencias procedimentales y actitudinales: 45%.
- Técnicas evaluativas basadas en la asistencia y participación activa del alumno en clase, seminarios, tutorías y otras actividades: 10%.

La evaluación de la adquisición de las competencias básicas y transversales está presente, implícitamente, en la realización de las diferentes pruebas evaluativas. Se utilizarán alguna o algunas de las siguientes técnicas de evaluación:

- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales o parciales y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque será del 45%.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos. La ponderación de este bloque será de 45%.
- La parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia y participación en los seminarios y en las clases teóricas. Su ponderación será del 10%.

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. El resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

De forma más concreta se tendrá en cuenta lo siguiente:

#### **Convocatoria Ordinaria**

La asignatura se evalúa teniendo en cuenta un 45% la nota de teoría, un 45% la nota de prácticas y un 10% de asistencia y participación activa. Para los alumnos que tengan una asistencia regular a la asignatura y elijan



participar en la evaluación continua tendrán entregas de prácticas para optar a los 4.5 puntos de prácticas mientras que los 4.5 puntos de teoría se podrán obtener en el examen final convocado por la Facultad. El punto restante corresponderá a la asistencia y participación activa. Para poder superar la asignatura será necesario obtener una nota final igual o superior a 5 puntos, habiendo obtenido al menos 1 punto en cada parte, teoría y prácticas.

#### **Evaluación Única Final:**

De acuerdo a lo establecido en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada aprobada en Consejo de Gobierno de 20 de mayo de 2013 (NCG71/2), la evaluación será preferentemente continua. No obstante, el estudiante que no pueda acogerse a dicho sistema por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada podrá acogerse a la evaluación única final. Para ello deberá solicitarlo al Director del Departamento o al Coordinador del Máster en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o, excepcionalmente, en las dos primeras semanas tras la matriculación en la asignatura (NCG78/9: Instrucción relativa a la aplicación del artículo 8.2).

Para los estudiantes que se acojan a la **evaluación única final**, se realizará en dos partes. Por un lado, en el acto académico del día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura, la prueba será evaluada de 0 a 5 e incluirá preguntas de tipo teórico. Por otro lado, se realizará una prueba oral o escrita individual para evaluar de 0 a 5 los contenidos relativos a la parte práctica. En ambos casos se valorará que el alumno haya alcanzado los objetivos descritos en la presente guía docente.

#### **Convocatoria de Septiembre**

En el examen extraordinario de Septiembre tanto la parte teórica como práctica será incluida en un único examen que incluirá cuestiones de índole teóricas y problemas de índole práctica.

#### **RÉGIMEN DE ASISTENCIA**

- La asistencia a las clases teóricas y prácticas no será obligatoria, aunque la participación activa en clase y la entrega de ejercicios planteados por el profesor se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Información sobre el Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.: <http://decsai.ugr.es>

