



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre Completo	Inteligencia empresarial (Business intelligence)
Código	DTC-TEL-525
Título	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Impartido en	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación y Mást. Univ. en Administración de Empresas [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación + Máster Big Data.Tecnología y Anal. Avanzada [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación + Máster in Smart Grids [Primer Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Miguel Ángel Sanz Bobi
Horario de tutorías	Contactar con el Profesor

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Miguel Ángel Sanz Bobi
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	Alberto Aguilera 25 [Planta 4º Despacho D-416. Extensión 4240]
Correo electrónico	Miguelangel.Sanz@iit.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
<p>El objetivo principal de la asignatura es que el alumno sea capaz de conocer y usar técnicas de análisis de información para extraer el conocimiento implícito y explícito de la misma de una forma efectiva y eficiente como pieza clave en procesos de toma de decisiones.</p> <p>Para alcanzar dicho objetivo se habrán de aprender y practicar los siguientes conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none">Fuentes de información, naturaleza, almacenaje y recuperación. Big data y data mining.



- Análisis preliminar de datos que permita separar lo esencial de lo superfluo
- Aprendizaje automático del conocimiento a partir de casos ejemplo
- Sistemas basados en el conocimiento. Proceso de adquisición, representación e inferencia
- Tratamiento de la incertidumbre en la expresión y uso del conocimiento

Prerrequisitos

Ninguno

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

CB01	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
CB02	Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de éstos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados
CB06	Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
CG03	Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios.
CG04	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines.
CG06	Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos
CG08	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos
CG12	Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

ESPECÍFICAS



CTT06	Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
CTT07	Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.

Resultados de Aprendizaje

RA1	Conocer los fundamentos en los que se apoya la inteligencia empresarial o Business Intelligence.
RA2	Evaluar, identificar y seleccionar los métodos óptimos de análisis de soluciones para explotar los datos disponibles en una organización que llevarán a obtener información y conocimiento esenciales en los procesos de toma de decisiones.
RA3	Dominar los conceptos involucrados en OLAP, Datamart y Datawarehouse, así como los criterios de su diseño y uso.
RA4	Procesar y preparar datos para su posterior uso eliminando información no fiable o incierta, filtrado de información no usual y determinación de información relevante en los típicos escenarios de trabajo de las redes de comunicación.
RA5	Aplicar métodos de extracción de conocimiento usando técnicas de inteligencia artificial a partir de datos observados con objeto de conocer las variables fundamentales en las que se fundamenta, su dinámica y su posible uso para prever escenarios futuros.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA EMPRESARIAL

1. Definición de inteligencia empresarial. Alcance y objetivos
2. Necesidades y tipos de información en la toma de decisiones

Tema 2: BIG DATA

1. Objetivo y alcance. Fuentes de información
2. Formato y pre-exploración de datos. Visualización de información
3. Preparación de un conjunto de entrenamiento
4. Métodos de data mining

Tema 3: BASES DE DATOS MULTIDIMENSIONALES

1. Objetivo y alcance. Fuentes de información



2. Formato y pre-exploración de datos. Visualización de información

Tema 4: APRENDIZAJE AUTOMÁTICO DE CONOCIMIENTO A PARTIR DE EJEMPLOS

1. Inducción de conocimiento a partir de ejemplos. Conceptos y alcance
2. Reglas de Asociación
3. Clustering Jerárquico
4. Árboles de decisión
5. Redes Neuronales
6. Herramientas

Tema 5: SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO PARA AYUDA EN LA TOMA DE DECISIONES EN INTELIGENCIA EMPRESARIAL

1. Sistemas basados en el conocimiento. Introducción.
2. Adquisición del Conocimiento
3. Representación del Conocimiento
4. Inferencia
5. Elaboración de un Sistema Basado en el Conocimiento

Tema 6: TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN EL CONOCIMIENTO

1. Naturaleza de la incertidumbre en el conocimiento y en la toma de decisiones
2. Factores de certeza
3. Lógica Borrosa
4. Herramientas

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas.

Metodología Presencial: Actividades

1. Clase magistral y presentaciones generales. Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.

CB01, CB02



2. Resolución en clase de problemas prácticos. Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.

CB06, CG04,
CG08, CG12,
CTT06

3. Prácticas de laboratorio. A lo largo del curso los alumnos realizarán prácticas individuales de cada uno de los temas expuestos. En el laboratorio se explorarán herramientas, se realizarán análisis de casos y se resolverán dudas.

CG03, CG04,
CG08, CTT07

4. Tutorías. Se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas.

Metodología No presencial: Actividades

1. Trabajo y estudio autónomo sobre contenidos teóricos. El alumno debe realizar un trabajo personal posterior a las clases teóricas para comprender e interiorizar los conocimientos aportados en la materia.

CB01, CB02, CG12

2. Trabajo y estudio autónomo sobre contenidos prácticos. El alumno una vez estudiados los conceptos teóricos debe ponerlos en práctica para resolver los problemas. Pasado un cierto tiempo desde su planteamiento dispondrá de la resolución completa de los problemas, pudiendo pedir tutorías con el profesor si lo requiere para aclaración de dudas.

CB02, CB06,
CG04, CG08

3. Prácticas de laboratorio y trabajos colaborativos. Las prácticas de laboratorio requieren la realización de un trabajo previo de preparación, de desarrollo y pruebas de alternativas y de redacción de un informe final. Se requerirá colaboración con otros compañeros a la hora de contrastar resultados y decidir por las mejores opciones a elegir.

CG06, CG12,
CTT07

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución en clase de problemas prácticos	Prácticas de laboratorio
24,00	20,00	16,00
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio individual del material	Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	Trabajos de carácter práctico individual
30,00	50,00	40,00
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)		



EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<p>Exámenes 65%</p> <ul style="list-style-type: none">• 50% calificación del examen final.• 15% calificación de las pruebas de seguimiento.	<ul style="list-style-type: none">• Comprensión de conceptos mediante pruebas abiertas que permitan evaluar la comprensión y habilidad en el manejo de los conocimientos aprendidos.• Aplicación de los conceptos adquiridos en la resolución de casos prácticos.• Presentación y comunicación escrita.• Aplicación de conceptos al desarrollo de pequeños problemas temáticos sobre los nuevos conceptos mediante pruebas de seguimiento.• Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas mediante debates.	65 %
<p>Prácticas 35%</p> <ul style="list-style-type: none">• Análisis de casos ejemplo de referencia y nuevos a desarrollar en la clase de prácticas. (Peso 10%)• Proyecto práctico final de la asignatura. (Peso 25%)	<ul style="list-style-type: none">• Comprensión de conceptos.• Aplicación de conceptos al desarrollo de casos (pequeños problemas prácticos temáticos) sobre los nuevos conceptos planteados.• Realización de pruebas en el laboratorio completado con trabajo no presencial para comprobar la destreza en un entorno real de desarrollo.• Realización de un proyecto práctico final de la asignatura en que se apliquen las técnicas más convenientes vistas a lo largo de la misma	35 %

Calificaciones

La asistencia a clase es obligatoria. Según la norma general de la Escuela, la no asistencia sin justificar de un 15% de las horas lectivas elimina la posibilidad de aprobar la asignatura en ambas convocatorias: ordinaria y extraordinaria. Si esto sucediese se anotará **No Presentado** en el acta de la asignatura en



ambas convocatorias.

Convocatoria Ordinaria

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- **65%** se obtendrá de la calificación de **exámenes** (50% calificación del examen final + 15% calificación de pruebas de seguimiento).
- **35%** se obtendrá de la calificación de las **prácticas** (10% prácticas de laboratorio + 25% trabajo final práctico de la asignatura).

Para aprobar la asignatura en la convocatoria **ordinaria** será necesario obtener 5 puntos o más sobre 10 tanto en la calificación de las prácticas como en la de exámenes. La calificación de la asignatura que figurará en actas se obtendrá según el porcentaje de valoración enunciado antes sobre las distintas partes evaluadas en la asignatura para la convocatoria ordinaria.

NO se hará la valoración pesada mencionada antes para obtener la calificación de la asignatura **cuando** en una de las partes (prácticas o exámenes) no se haya superado la nota de 5 puntos, apareciendo en el acta de la asignatura la nota más baja obtenida de entre las dos partes mencionadas. En caso de haber superado con nota igual o mayor de 5 puntos una de las partes pero la otra no y haber, por tanto, suspendido la asignatura, la parte aprobada se conservará SOLO hasta la convocatoria extraordinaria de ese curso académico.

Convocatoria extraordinaria

La calificación en la convocatoria extraordinaria:

- Un 65% se obtendrá de la calificación del examen final.
- Un 35% se obtendrá de la calificación de las prácticas (10% prácticas de laboratorio + 25% trabajo final práctico de la asignatura).

Para aprobar la asignatura en la convocatoria **extraordinaria** será necesario obtener 5 puntos o más sobre 10 tanto en la calificación de las prácticas como en la calificación del examen final. La calificación de la asignatura que figurará en actas se obtendrá según el porcentaje de valoración enunciado antes sobre las distintas partes evaluadas en la asignatura para la convocatoria extraordinaria.

NO se hará la valoración pesada mencionada antes para obtener la calificación de la asignatura en la convocatoria extraordinaria **cuando** en una de las partes (prácticas o examen final) no se haya superado la nota de 5 puntos, apareciendo en el acta de la asignatura la nota más baja obtenida de entre las dos partes mencionadas. En caso de haber superado con nota igual o mayor de 5 puntos una de las partes pero la otra no y haber, por tanto, suspendido la asignatura, la parte aprobada **NO** se conservará para el siguiente curso académico.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica



Material específico de la asignatura desarrollado por el profesor accesible a través del portal de recursos de la asignatura.

Bibliografía Complementaria

- M. Negnevitsky, Artificial Intelligence. A guide to Intelligent Systems. Ed. Addison Wesley, second edition 2005
- S. Russel, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, third edition, 2010
- J. Han, M. Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Elsevier, second edition 2006
- M.J. Zaki, W. Meira, Data Mining. Fundamental Concepts and Algorithms, first edition, 2014
- C. Imhoff, N. Galembo, J.G. Geiger. Mastering Data Warehouse Design. Relational and Dimensional Techniques, Wiley, first edition, 2003
- J. Boyer, B. Frank, B. Green, T. Harris, K. Vanter, Business Intelligence Strategy. A practical guide for achieving BI excellence, MC Press, first edition 2010
- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. Deep Learning. MIT Press 2016.

PLAN DE TRABAJO y CRONOGRAMA

Semana	Sesión	Tema	Actividad presencial y no presencial	Contenidos
1	1	Tema 1	Introducción a la Inteligencia Empresarial	Planteamiento de la asignatura y objetivos
	2	Tema 2.1	Big Data	Descripción y conceptos
	3	Tema 2.2	Big Data	Exploración de datos. Visualización de información
2	4	Tema 2.2	Data Mining y casos	Definiciones, principales bases y presentación de casos
	5	Tema 2.3	Ejemplo práctico de preparación de un conjunto de entrenamiento	
	6	Tema 3.1	Datawarehouse	Definiciones, arquitectura, accesos
3	7	Tema 3.2	Datamart y Ejercicios	Definiciones, arquitectura, accesos y ejercicios
	8	Tema 4.1	Aprendizaje Automático	Introducción y Reglas de asociación
	9	Tema 4.1	Aprendizaje Automático	Reglas de asociación. Ejercicios. Herramientas
4	10	Tema 4.2	Aprendizaje Automático	Clustering Jerárquico. Fundamentos
	11	Tema 4.2	Aprendizaje Automático	Clustering Jerárquico. Algoritmo e interpretación
	12	Tema 4.2	Aprendizaje Automático	Clustering Jerárquico. Ejercicios. Herramientas
5	13	Tema 4.3	Aprendizaje Automático	Árboles de decisión. Inducción de conocimiento. Definiciones
	14	Tema 4.3	Aprendizaje Automático	Árboles de decisión. ID3.
	15	Tema 4.3	Aprendizaje Automático	Árboles de decisión. ID3. Ejemplos
6	16	Tema 4.3	Aprendizaje Automático	Árboles de decisión. ID3. Ejemplos
	17	Tema 4.3	Aprendizaje Automático	Árboles de decisión. ID3. Ejemplos. Herramienta y casos
	18	Tema 4.3	Aprendizaje Automático	Árboles de decisión. C45. Ejemplos
7	19	Tema 4.3	Aprendizaje Automático	Árboles de decisión. C45. Ejemplos. Herramienta y casos
	20	Tema 4.4	Redes Neuronales	Introducción
	21	Tema 4.4	Redes Neuronales	Modelos de neuronas.
8	22	Tema 4.4	Redes Neuronales	Modelos de neuronas. Ejercicios
	23	Tema 4.5	Redes Neuronales	Perceptrón Multicapa
	24	Tema 4.5	Redes Neuronales	Perceptrón Multicapa. Ejercicios
9	25	Tema 4.5	Redes Neuronales	Perceptrón Multicapa. Ejercicios y Herramientas
	26	Tema 4.5	Redes Neuronales	Perceptrón Multicapa. Ejercicios y Herramientas
	27		Examen Intersemestral	
10	28	Tema 4.6	Redes Neuronales	Mapas autoorganizados
	29	Tema 4.6	Redes Neuronales	Mapas autoorganizados. Ejercicios
	30	Tema 4.6	Redes Neuronales	Mapas autoorganizados. Ejercicios y herramientas
11	31	Tema 5.1	Sistemas Basados en el Conocimiento. Sistemas Expertos	Definición, objetivos, necesidad, características generales
	32	Tema 5.2	Sistemas Basados en el Conocimiento	Adquisición del Conocimiento. Ejercicios de emparejados. Practi
	33	Tema 5.3	Sistemas Basados en el Conocimiento	Sistemas basados en reglas. Representación. Ejercicios
12	34	Tema 5.4	Sistemas Basados en el Conocimiento	Sistemas basados en reglas. Inferencia hacia adelante y hacia atrás
	35	Tema 5.5	Sistemas Basados en el Conocimiento	Ejercicios y herramienta CLIPS
	36	Tema 6.1	Incertidumbre	Factores de Certeza
13	37	Tema 6.1	Incertidumbre	Factores de Certeza. Ejercicios. Herramienta FuzzyCLIPS
	38	Tema 7.1	Incertidumbre. Lógica Borrosa	Conceptos y operadores. Ejercicios
	39	Tema 7.1	Incertidumbre. Lógica Borrosa	Conceptos y operadores. Ejercicios
14	40	Tema 7.1	Incertidumbre. Lógica Borrosa	Inferencia. Ejercicios
	41	Tema 7.1	Incertidumbre. Lógica Borrosa	Inferencia. Ejercicios
	42	Tema 7.1	Incertidumbre. Lógica Borrosa	Ejercicios y Herramientas
15	43	Tema 7.1	Incertidumbre. Lógica Borrosa	Control Borroso. Ejercicios
	44	Tema 7.1	Incertidumbre. Lógica Borrosa	Herramienta diseño controladores borrosos
	45	Tema 7.1	Incertidumbre. Lógica Borrosa	Control Borroso. Ejercicios