



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

615000256 - Bases de datos avanzados

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado en Ingeniería del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000256 - Bases de datos avanzados
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61IW - Grado en Ingeniería del Software
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos
<b>Curso académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Pedro Pablo Alarcon Cavero (Coordinador/a)	1120	pedropablo.alarcon@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web) y en el moodle de reserva de tutorías ( <a href="http://tutor.etsisi.upm.es">http://tutor.etsisi.upm.es</a> )

			m.es)
Manuel Bollain Perez	6108	manuel.bollain@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web) y en el moodle de reserva de tutorías ( <a href="http://tutor.etsisi.upm.es">http://tutor.etsisi.upm.es</a> )
Santiago Alonso Villaverde	1125	santiago.alonso@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web) y en el moodle de reserva de tutorías ( <a href="http://tutor.etsisi.upm.es">http://tutor.etsisi.upm.es</a> )
Maria Luisa Piñeiro Martinez De Lecea	1217	l.pineiro@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web)

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Ingeniería de requisitos y modelado
- Bases de datos

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se recomienda tener aprobadas todas las asignaturas que en el plan de estudios figuran antes cronológicamente

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CC12 - Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos

CC13 - Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

CC7 - Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema

CE4 - Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

CT1 - Análisis y síntesis: Descomponer la información en unidades más pequeñas separando los componentes fundamentales de los no relevantes e identificando las relaciones existentes entre ellos. Síntesis: Combinar información para construir un todo a partir de las entidades previamente analizadas.

## 4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA120 - Analiza y sintetiza la información relacionada con el diseño de una base de datos relacional produciendo esquemas de relación correctos aplicando las técnicas, métodos y algoritmos definidos en el modelo relacional de datos

RA248 - Conoce y desarrolla adecuadamente soluciones con aspectos avanzados de SQL y optimización de accesos a base de datos relacionales.

RA124 - Conoce los conceptos básicos para el diseño de almacenes de datos y la gestión del conocimiento a partir de ellos

RA125 - Comprende los conceptos básicos de la administración de datos y de bases de datos.

RA123 - Comprende el papel de las bases de datos en la arquitectura de sistema de información y los tipos diferentes de arquitecturas

RA126 - Conoce las tendencias actuales de los modelos de bases de datos y la utilización de los mismos

RA121 - Conoce la estructura de los modelos de datos semiestructurados como XML y demuestra capacidades para el diseño de este modelo de datos y para la expresión de consultas.

RA122 - Conoce los modelos de datos llamados no relacionales, o no sql, demostrando capacidades para su diseño y acceso a datos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

#### Objetivo General

Dotar al alumno de los conocimientos fundamentales, teóricos y prácticos, necesarios para comprender aspectos avanzados de las bases de datos, como continuidad a los vistos en la asignatura Bases de Datos.

#### Objetivos específicos

Para llegar a cubrir el objetivo general se cubrirán sucesivamente los objetivos específicos siguientes:

1. Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para realizar los diseños de bases de datos relacionales

más adecuados, a partir de la teoría de normalización y de las necesidades de proceso.

2. Adiestrar al alumno en el uso avanzado de SQL y en la optimización de accesos a la base de datos.
3. Dotar al alumno de los conocimientos teóricos y prácticos del lenguaje XML como modelo de datos.
4. Dar a conocer al alumno los distintos tipos de bases de datos nosql existentes, su estructura y representación.
5. Familiarizar al alumno con los conceptos y tareas fundamentales de la administración de bases de datos.
6. Dar a conocer los conceptos fundamentales de Big Data y de la analítica/inteligencia del negocio
7. Presentar al alumno algunas de las tendencias actuales en bases de datos.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Diseño de Bases de Datos Relacionales
  - 1.1. Del diseño conceptual al diseño lógico
  - 1.2. Proceso de normalización
2. Acceso a Bases de Datos Relacionales
  - 2.1. SQL avanzado
  - 2.2. Técnicas de optimización y aceleración de accesos
3. Conceptos de administración de bases de datos
  - 3.1. Administración de datos vs. administración de bases de datos
  - 3.2. Estrategia de datos
4. Datos semi-estructurados: Xml y Json
  - 4.1. Documentos y esquemas Xml
  - 4.2. Lenguajes de acceso Xquery
  - 4.3. JSON
  - 4.4. Integración con bases de datos relacionales
5. Bases de Datos NoSql
  - 5.1. Concepto y clasificación de bases de datos NoSql
  - 5.2. Tecnología Map Reduce: Hadoop

### 5.3. MongoDB

### 5.4. Propiedades BASE vs ACID

## 6. Big Data

### 6.1. Fundamentos del Business Intelligence/Analytics

### 6.2. Concepto de Big Data

### 6.3. Calidad de datos

### 6.4. Analítica de datos

### 6.5. Ecosistemas y herramientas Big Data

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primer examen parcial de teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30  <b>Primer examen de prácticas (prácticas 1 y 2)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:30

10	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
12	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Temas 5 y 6</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Temas 5 y 6</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Tema 6</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Temas 5 y 6</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16	<b>Tema 6</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Temas 5 y 6</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
17				<p><b>Examen de Teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p> <p><b>Examen de prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 01:00</p> <p><b>Segundo examen parcial de teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p> <p><b>Segundo examen de prácticas (prácticas 3 y 4)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:30</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Primer examen parcial de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	25%	1 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13
9	Primer examen de prácticas (prácticas 1 y 2)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	25%	1 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13
17	Segundo examen parcial de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	25%	2 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4
17	Segundo examen de prácticas (prácticas 3 y 4)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	25%	2 / 10	CC12 CC13 CE4 CC7

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen de Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4
17	Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	40%	5 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4
Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	40%	5 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4

## 7.2. Criterios de evaluación

### Criterios de Evaluación:

#### 1. Convocatoria ordinaria

##### 1.1. Elección del modo de evaluación

En la convocatoria ordinaria el modo de evaluación que se aplicará será con carácter general el de evaluación continua. No obstante el alumno podrá optar a petición propia por el modo de **evaluación de solo prueba final**, para ello deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura dentro del plazo correspondiente al que transcurre entre el inicio oficial de las clases de la asignatura y el último día (viernes) correspondiente a la quinta semana natural de impartición de clase.

##### 1.2. Evaluación continua

La calificación de la asignatura se obtendrá tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Actividades prácticas: 50%

Por cada práctica de la asignatura los alumnos deberán entregar una memoria con los resultados obtenidos. Se

realizarán exámenes de prácticas según cronograma, en los que el alumno deberá demostrar conocimiento suficiente sobre la resolución de la práctica entregada. En principio, las prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos.

- Evaluación de exámenes escritos: 50%

Los exámenes podrán consistir en preguntas de test, cuestiones teóricas y ejercicios, o una combinación de estos. Se exigirá capacidad de síntesis en la escritura y rigor en la exposición de resultados

- Actividades del alumno: 0-5%

De forma complementaria al resto de aspectos de evaluación, la calificación final del alumno podrá verse incrementada en base a la realización de diferentes actividades propuestas por el profesor como realización de problemas, ejercicios de laboratorio, casos prácticos, presentaciones, asistencia a conferencias dentro del marco de la asignatura y asistencia a tutorías de la asignatura demostrando aprovechamiento de las mismas en su proceso de aprendizaje. Para este tipo de actividades no se definirán en principio fechas concretas, pudiéndose realizar a lo largo de las clases de la asignatura a discreción del profesor.

La siguiente tabla muestra los pesos y resultados de aprendizaje relativos a cada una de las técnicas evaluativas indicadas:

Técnica evaluativa	Peso (%)	Nota mínima	Resultados de aprendizaje
Examen escrito 1	25	No hay	RA120 (CT_1, CC_7), RA248 (CC_12, CC_13), RA125 (CC_12, CC_13)
Práctica1	15	No hay	RA120 (CT_1, CC_7), RA125 (CC_12, CC_13)
Práctica 2	10	2 sobre 10	RA120 (CT_1, CC_7), RA248 (CC_12, CC_13)

Examen escrito 2	25	2 sobre 10	RA121 (CT_1, CC_7), RA122 (CT_1, CC_7), RA123 (CT_7, CE_4), RA124 (CT_7, CE_4), RA126(CC_12, CC_13, CE_4)
Práctica3	15	2 sobre 10	RA120 (CT_1, CC_7), RA121 (CT_1, CC_7), RA126(CC_12, CC_13, CE_4)
Práctica4	10	2 sobre 10	RA122 (CT_1, CC_7), RA126 (CC_12, CC_13, CE_4)
Actividades alumno	5	No hay	Todos

Para conseguir el aprobado en la asignatura será necesario:

- Obtener evaluación positiva del conjunto de las prácticas propuestas, con una calificación ponderada (obtenida por fórmula de pesos) igual o superior a 5 sobre 10
- Obtener evaluación positiva de los exámenes escritos con una calificación global ponderada (obtenida por fórmula de pesos) igual o superior a 5 sobre 10.
- Alcanzar una calificación final mínima de 5 puntos sobre 10, resultante de la suma ponderada de calificaciones de la parte teórica y práctica, y actividades del alumno. Será necesario aprobar por separado cada una de las partes de teórica y de práctica.

### 1.3. Evaluación mediante "solo prueba final"

Con este modo de evaluación el aprobado en la asignatura se conseguirá con:

- Evaluación igual o superior a cinco puntos sobre 10 de todas las actividades prácticas propuestas (40% sobre la calificación final).
- Evaluación igual o superior a cinco puntos sobre 10 del examen global escrito (60% del peso sobre la calificación final).

Será necesario aprobar por separado cada una las partes teórica y práctica.

## 2. Convocatoria Extraordinaria

Los criterios de evaluación para la convocatoria extraordinaria serán los mismos que los que se presentan para la evaluación solo mediante prueba final. Aquellos alumnos que hayan aprobado en la convocatoria ordinaria la parte teórica o la parte práctica, se presentarán únicamente a la parte suspensa.

## 3. Competencia transversal "Análisis y síntesis" (CT\_1)

En los temas 1 y 2 de la asignatura se realizarán ejercicios que requieran solucionarlos aplicando técnicas de análisis y de síntesis. La consecución del resultado de aprendizaje RA120 relacionado directamente con dicha competencia se evaluará por tanto a partir de las calificaciones obtenidas por los alumnos en ejercicios de los exámenes teóricos, actividades del alumno y de la resolución de las prácticas de la asignatura. En el caso de evaluación solo prueba final o convocatoria extraordinaria también se incluirá explícitamente algún tipo de ejercicio teórico y práctico que permita su evaluación.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle asignatura	Recursos web	Documentación relativa a la asignatura en la plataforma moodle instit
Moodle reserva de tutorías	Recursos web	Plataforma moodle para la reserva y gestión de tutorías disponible en la ETSISI: <a href="http://tutor.etsisi.upm.es">http://tutor.etsisi.upm.es</a>
Equipo	Equipamiento	Al menos un ordenador por alumno con el software necesario para la realización de las prácticas

Elmasri, R.A.; Navathe, S.B. Fundamentals of Database Systems, 7th Edition. Editorial Pearson, 2016	Bibliografía	
Joe Fawcett, Liam R.E. Quin, Danny Ayers. Beginning XML, 5th Edition. Wrox. 2012	Bibliografía	
Tom Heath and Christian Bizer. Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space (1st edition). Morgan & Claypool, (2011)	Bibliografía	
Curé, O., & Blin, G. (2014). RDF Database Systems: Triples Storage and SPARQL Query Processing. Morgan Kaufmann, 2014	Bibliografía	
Guy Harrison. Next Generation Databases: NoSQL and Big Data. Springer, 2015.	Bibliografía	
Inmon, W. H., and Dan L. Data Architecture: A Primer for the Data Scientist: Big Data, Data Warehouse and Data Vault. Morgan Kaufmann, 2014	Bibliografía	
Kristina Chodorow. MongoDB: The Definitive Guide (Second Edition). O'Reilly 2013.	Bibliografía	