



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

BASES DE DATOS

Grado en Ingeniería Informática
Grado en Ingeniería de Computadores
**Grado en Ingeniería en Sistemas de
Información**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2019/2020

2º Curso– 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

| | |
|----------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | Bases de datos |
| Código: | 780016 |
| Titulación en la que se imparte: | Grado en Ingeniería Informática Grado en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería en Sistemas de Información |
| Departamento: | Departamento Ciencias de la Computación |
| Carácter: | Obligatoria |
| Créditos ECTS: | 6 |
| Curso y cuatrimestre: | Segundo Curso / Primer Cuatrimestre |
| Profesorado: | J. A. Gutiérrez de Mesa; Oscar Gutiérrez Blanco; Javier Albert Seguí, Ana Castillo Martínez, María Jesús Algar Díaz; Daniel Rodríguez García Consultar en la página web del departamento |
| Horario de Tutoría: | El horario de Tutorías se indicará el primer día de clase |
| Idioma en el que se imparte: | Español (un grupo en inglés) |

1.a PRESENTACIÓN

Cada 18 meses se duplica la cantidad de información en el mundo. Los “clientes” exigen un trato más personalizado y preciso y las “empresas” se hacen cada vez más dependientes de sus datos. Mantener y explotar tal volumen de información recomienda el empleo de herramientas informáticas que ayuden a garantizar la integridad y confiabilidad de los datos, organizándolos de forma que puedan ser recuperados eficientemente cuando sean necesarios, precisamente con el grado de detalle requerido en cada momento.

En esta materia el alumno se enfrenta a las fases clásicas del diseño y desarrollo de bases de datos, utilizando el Modelo Entidad/Relación para el modelado y diseño inicial, el Modelo Relacional y la teoría de la Normalización como herramientas para estructurar la información a ser almacenada. A continuación, se definen y explotan los datos en un Sistema Gestor de Bases de Datos Relacional, empleando respectivamente los lenguajes DDL y DML de SQL, capturando en la base de datos

toda la semántica del mundo real que sea posible para garantizar la consistencia lógica. Finalmente, nos aproximamos a la integración de la base de datos en los contextos actuales de explotación mediante interfaces de programación de aplicaciones para la conectividad de bases de datos.

Prerrequisitos y Recomendaciones:

Se recomienda haber cursado las asignaturas de estructuras de datos y programación.

2

1.b PRESENTATION

The information amount available over the world is been doubled every 18 months. "Customers" require a more personalized and accurate treatment and "companies" become increasingly dependent on their data. Maintain and operate such a volume of information recommends using tools that help ensure the integrity and reliability of the data, arranging them so that they can be recovered efficiently when necessary, precisely to the degree of detail required at all times.

In this subject the student faces the classic phases of design and development of databases, using the Model Entity / Relationship for modeling and initial design, the Relational Model and the Normalization theory as tools to structure the information to be stored. Then, the student define and exploit the data in a Management System Relational Database using respectively the DDL and DML SQL languages, capturing as much semantics of the real world as possible to ensure logical consistency. Finally, we approach the integration of the database in the current context of exploitation through application programming interfaces for database connectivity.

It is recommended to have taken the subjects of data structures and programming.

3

2. COMPETENCIAS

Competencias generales:

CG1 Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la resolución BOE-A-2009-12977, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CG3 Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.

CG4 Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la resolución BOE-A-2009-12977.

CG5 Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la resolución BOE-A-2009-12977.

CG6 Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la resolución BOE-A-2009-12977.

Competencias específicas:

CI1 Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

CI7 Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

CI8 Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

CI12 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.

CI13 Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

Resultados del aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

RA1: Identificar las problemáticas que han propiciado la aparición del concepto de Base de Datos. Esquematizar la arquitectura y funcionalidad de un sistema gestor de bases de datos. Asociar los fundamentos matemáticos que permitieron el desarrollo del modelo relacional con las características del lenguaje SQL.

RA2: Identificar los conceptos de almacenes de datos organizativos y su uso para aplicaciones de toma de decisiones.

RA3: Saber instalar un SGBD básico, así como otras herramientas de soporte al diseño e implementación de bases de datos y ponerlas en funcionamiento

RA4: Saber usar sistemas de gestión de bases de datos, incluyendo creación, mantenimiento y recuperación de la información así como el control de acceso, la seguridad y permisos a usuarios.

RA5: Saber conectar una base de datos con un entorno de programación.

RA6: Saber plasmar las especificaciones de una parte del mundo real en un modelo conceptual, localizando sus restricciones semánticas. Evolucionar dicho modelo a través de las distintas fases del diseño de datos: modelo lógico y físico hasta crear una aplicación de Base de datos que resuelve el problema especificado.

RA7: Capacidad de construir los casos de prueba que permiten validar los procesos establecidos.

RA8: Capacidad de buscar información de alguno de los contextos en que se explotan hoy en día las Bases de Datos, e implementarlo eligiendo las herramientas más convenientes para ello

RA9: Comprender el papel que los estándares tienen en la Ingeniería en general y las Bases de Datos en concreto y la conveniencia de la adhesión a estándares y su ejercicio profesional.

RA10: Tomar conciencia de la necesidad de la búsqueda exhaustiva de la calidad en el mantenimiento y la responsabilidad en el uso de los datos que manejen en el ejercicio de su profesión.

RA11: Valorar los beneficios del trabajo en equipo y habituarse a hacer un reconocimiento público de las aportaciones de los compañeros.

3. CONTENIDOS

1. Introducción a las bases de datos:
 - a. Definición de un sistema gestor de bases de datos.
 - b. Datos, modelos de datos, lenguajes de bases de datos.
 - c. Estructura y arquitectura de las bases de datos.
 - d. Usuarios, su percepción del sistema según los distintos niveles y grados de implicación.
 - e. Proceso de diseño de las bases de datos y obtención de los modelos lógicos y físicos.
 - f. Integración con los entornos de programación.
2. Modelos de bases de datos:
 - a. Tipos de modelos
 - b. Modelo Específico: El Modelo Entidad-Relación y Entidad-Relación Extendido.
 - c. Diagramas y diseño de esquemas de bases de datos.
3. Bases de datos relacionales:
 - a. Estructura de las bases de datos relacionales, el Modelo Relacional y su relación con el Modelo Entidad/Relación
 - b. Herramientas utilizadas para el diseño de bases de datos relacionales
 - c. Lenguajes que se pueden utilizar para su consulta: álgebra relacional y cálculo relacional de tuplas y dominios.
 - d. Lenguaje de consultas estructurado SQL
 - i. Estructura básica
 - ii. Creación de estructuras en la base de datos
 - iii. Operaciones y proceso de inserción, actualización, borrado
 - iv. Consultas de los datos de una base de datos relacional
4. Buenas prácticas:
 - a. Tipos de Restricciones y su uso
 - i. De dominios
 - ii. De integridad referencial
 - iii. Asertos y Disparadores
 - iv. De seguridad de usuarios.
 - b. Teoría de normalización:
 - i. Introducción a los problemas reales de diseño de bases de datos
 - ii. Concepto de dependencias funcionales y la teoría de normalización como una herramienta a aplicar para el diseño de buenas bases de datos relacionales.
 - iii. Formas normales:

1. De uso obligatorio: 1FN, 2FN, 3FN
2. De uso recomendado: FNBC, 4FN, 5FN

| Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario) | Total de clases, créditos u horas (*) |
|--|---------------------------------------|
| Introducción a las bases de datos: Definición de un sistema gestor de bases de datos. Datos, modelos de datos, lenguajes de bases de datos. Estructura y arquitectura de las bases de datos. Usuarios, su percepción del sistema según los distintos niveles y grados de implicación. Proceso de diseño de las bases de datos y obtención de los modelos lógicos y físicos. Integración con los entornos de programación. | 4 horas |
| Modelos de bases de datos: Tipos de modelos. Modelo Específico: El Modelo Entidad/Relación y Entidad-Relación Extendido. Diagramas y diseño de esquemas de bases de datos. | 18 horas |
| Bases de datos relacionales: Estructura de las bases de datos relacionales, el Modelo Relacional y su relación con el Modelo Entidad/Relación. Herramientas utilizadas para el diseño de bases de datos relacionales. Lenguajes que se pueden utilizar para su consulta: álgebra relacional y cálculo relacional de tuplas y dominios. Lenguaje de consultas estructurado SQL: Estructura básica, Creación de estructuras en la base de datos, Operaciones y proceso de Inserción, actualización, borrado, Consultas de los datos de una base de datos relacional. | 20 horas |
| Buenas prácticas: Tipos de restricciones y su uso: De dominios, De integridad referencial, Asertos y Disparadores iv. De seguridad de usuarios. Teoría de normalización: Introducción a los problemas reales de diseño de bases de datos, Concepto de dependencias funcionales y la teoría de normalización como una herramienta a aplicar para el diseño de buenas bases de datos relacionales, Formas normales: De uso obligatorio: 1FN, 2FN, 3FN De uso recomendado: FNBC, 4FN, 5FN | 14 horas |

(*) Incluye las pruebas intermedias PEI1, PEI2 y PEI3

| Semana/ Sesión | Contenido teoría | Contenido Laboratorio |
|-------------------|--|--|
| 01 ^a | U1: Introducción | Organización de laboratorios |
| 02 ^a | U2: Tipos de Modelos. Modelo E/R | E1: Publicación U2: Diccionario de Datos |
| 03 ^a | U2: Modelo E/R Extendido | U2: Modelo E/R |
| 04 ^a | U2: Diagramas y diseño: Ejercicios | U2: Modelo E/R Extendido |
| 05 ^a | PEI1: U1 + U2 | U2: Modelo E/R Extendido |
| 06 ^a | U3: Modelo Relacional U3: Introducción a la Integridad Referencial U3: Relación Modelos E/R y Relacional | E1: Entrega E2: Publicación PFL: Publicación |
| 07 ^a | U3: Lenguajes de consulta: SQL | U3: PostgreSQL y Toad Data Modeler: BBDD Relacionales y Herramientas de Diseño |
| 08 ^a | U3: Lenguajes de consulta: Álgebra Relacional y Cálculo Relacional | U3: Diseño de Bases de Datos Relacionales: Toad Data Modeler |
| 09 ^a | U3: Lenguajes de consulta: Álgebra Relacional y Cálculo Relacional: Ejercicios | U3: Diseño de Bases de Datos Relacionales: Toad Data Modeler |
| 10 ^a | PEI2: U3 | U3: Lenguaje SQL: Creación de BBDD y carga de datos |
| 11 ^a | U4: Restricciones y usos U4: Dependencias Funcionales: operaciones y cierre del conjunto de DF | U3: Lenguaje SQL: Consulta de datos y modificaciones en lotes |
| 12 ^a | U4: Normalización: o Exhaustivo: 1FN, 2FN, 3FN o Introductorio: FNBC, 4FN, 5FN | E2: Entrega U4: Conexión a BBDD: Caso práctico con Java |

| | | |
|-----------------|---------------------------|---|
| 13 ^a | U4: Ejercicios | U4: Normalización U4: Características Avanzadas: Secuencias, Checks, Procedimientos almacenados |
| 14 ^a | PEI3: U4 | U4: Características Avanzadas: Disparadores, Transacciones, Conceptos de administración |
| | PEF(Día del Examen final) | (usuarios, permisos, roles, tablas de sistema) Entrega E3 y D Entrega de PFL (Día del Examen final) |

Acronimos:

PEI#: Prueba de evaluación intermedia de Teoría número #

PL#: Prueba de evaluación intermedia de Laboratorio número #

E# entregable número #

D defensa pública

PFL: Prueba final de Laboratorio

U#: Unidad número # a la que pertenece el contenido/tema que se imparte

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

| | |
|--|--|
| Número de horas presenciales: | Teoría y problemas 28 horas Laboratorio 28 horas Evaluación final 4 horas Total: 60 horas |
| Número de horas del trabajo propio del estudiante: | 90 horas |
| Total horas | 150 horas |

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

La asignatura Bases de Datos es cuatrimestral de 6 ECTS (150 horas).

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos anteriormente reseñados se emplearán las siguientes actividades formativas:

Actividades presenciales:

- Clases Teóricas presenciales: exposición y discusión de los conocimientos básicos de la asignatura.
- Clases Prácticas: Planteamiento y resolución de ejercicios y supuestos, orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura, especialmente las relacionadas con los conocimientos básicos.
- Prácticas en Laboratorio: Planteamiento y desarrollo de ejercicios prácticos que permitan solventar problemas y analizar hipótesis y contribuyan al desarrollo de la capacidad de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión de los métodos de resolución planteados. Servirán como base para la adquisición de las competencias genéricas descritas en el apartado 2.
- Tutorías: individuales y/o grupales presenciales.

Actividades no presenciales:

- Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, preparación de trabajos individuales y grupales, realización de exámenes presenciales y autoevaluaciones.
- Foros de discusión a través de la plataforma del aula virtual: fundamentalmente concebidos para la puesta en común de información, problemas, dudas cooperando entre iguales en la búsqueda de soluciones. Generalmente monitorizados por el profesor lo que permite también un asesoramiento individual y a grupos a distancia.

Los trabajos prácticos se elaboran con responsabilidad individual en equipos pequeños (2, a lo sumo 3 estudiantes) lo que ofrece la oportunidad de entrenar planificación del trabajo individual y en equipo y propicia las actitudes que construyen la sinergia entre los miembros. Esta herramienta de aprendizaje favorece el análisis de diferentes aspectos de la comunicación humana: el respeto, la empatía, la colaboración entre equipos, el tono de voz, y la comunicación no verbal. La materia da oportunidad de entrenar la confección de diferentes tipos de documentos técnicos. Se ha planificado 3 entregas donde la tercera de ellas puede ser fraccionada en sucesivas etapas. Disponer de una secuencia de entregas proporciona la posibilidad de ofrecer una pronta retroalimentación, con la posibilidad de volver a practicar y mejorar en la siguiente entrega. Tras la última entrega se realizará una jornada pública en la que cada equipo presentará a sus compañeros la Base de Datos resultado de su esfuerzo durante el curso.

Materiales y recursos:

- Software de ayuda al Diseño de Bases de Datos
- Software de Sistema Gestor de Bases de Datos para la materia a desarrollar.
- Herramientas de programación para la creación de programas de utilidad para la realización de prácticas sobre las bases de datos diseñadas/utilizadas
- Bibliografía de referencia
- Ordenadores personales
- Conexión a Internet y Plataforma de Aula Virtual
- Proyector.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

El sistema de calificación se ajustará al RD 1125/2003 por el cual se regula el sistema de créditos ECTS.

Procedimientos de Evaluación

1. Convocatoria Ordinaria: La evaluación en la convocatoria ordinaria está inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Regulación de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje, NRPEA, art 3), atendiendo a la adquisición de las competencias especificadas en la asignatura; excepcionalmente el alumno puede solicitar por escrito, al Director del centro, en las dos primeras semanas de su incorporación, acogerse a un proceso de evaluación final, indicando las razones que impiden seguir el sistema de evaluación continua. El director del centro comunicará la resolución en un máximo de 15 días. En caso de no haber recibido respuesta, se considera estimada esta solicitud:
 - a. *Evaluación Continua*: Con características de evaluación formativa, proporcionando retroalimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consiste en la superación 3 pruebas intermedias y entre 3 y 6 entregables del trabajo de laboratorio. La evaluación de la adquisición de competencias tendrá en cuenta la actitud y el interés del alumno. Será imprescindible demostrar la suficiencia en las diferentes partes
 - b. *Evaluación Final*: Consistente en la realización y superación de un examen final único.
2. Convocatoria Extraordinaria: La evaluación consistiría en un examen final.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante, teniendo en cuenta para ello los siguientes:

CE1: El alumno es capaz de extraer la semántica de los datos, sus interrelaciones y sus restricciones, a partir de especificaciones de una parcela del mundo real

CE2: El alumno es capaz de expresar las restricciones y las relaciones entre los datos modelando la parcela del problema, a nivel conceptual, lógico y físico y de justificar los criterios de diseño empleados.

CE3: El alumno sabe implementar el diseño en un SGBD y es capaz de mantener y consultar la información en él.

CE4: El alumno sabe buscar soluciones a los problemas planteados, en los manuales, para integrar la base de datos en otros contextos informatizados.

CE5: El alumno se expresa tanto de forma oral como escrita utilizando terminología adecuada y valorando siempre las contribuciones de otros miembros de la clase.

Instrumentos de Calificación

En esta sección se indican los instrumentos de evaluación que serán aplicados:

- **PEI#:** 3 pruebas intermedias, escritas
- **E#:** 3 entregables del trabajo del laboratorio, posiblemente fraccionables, especialmente el último.
- **D:** defensa pública del trabajo del equipo
- **F:** participación en el foro y en el aula, colaborando con los compañeros
- **PEF:** prueba escrita teórica y práctica PEFT/PEFL

Se considerará también los siguientes criterios generales de evaluación:

Respecto a los documentos escritos:

- Completitud del trabajo, es decir, debe describir todos los apartados solicitados.
- Redacción respetando las normas propias de la escritura académica en cuanto a la organización de párrafos, ortografía, presentación de tablas y figuras.
- Adecuación del formato y diseño.
- Uso de terminología específica adecuada.
- Claridad y precisión del lenguaje utilizado
- Uso de referencias, como apoyo a la argumentación.
- Adecuación de la bibliografía utilizada.
- Código fuente del software correctamente comentado.

Respecto a la defensa de los trabajos:

- Claridad expositiva y expresiva
- Espontaneidad y fluidez verbal
- Adecuación al tiempo previsto para la exposición
- Aprovechamiento del tiempo utilizado
- Uso adecuado del material de apoyo
- Seguridad en las respuestas
- Argumentos adecuados y basados en el trabajo presentado
- Lenguaje no verbal.

Respecto a participación en las clases presenciales y foros virtuales:

- Respeto al profesor y a compañeros.
- Participación en actividades grupales.
- Colaboración en la resolución de casos prácticos.
- Interés de la aportación.
- Empleo de lenguaje adecuado para un contexto profesional
- Reconocimiento y agradecimiento de las aportaciones ajenas

Criterios de Calificación

- Para los alumnos que se hayan decantado por una evaluación continua, el conjunto de las tres pruebas teóricas (PEIn) valdrán un 60% de la nota final, y el conjunto de las entregas (En) y defensa oral del trabajo de laboratorio el otro 40%. Adicionalmente se valorará la actitud a través de F.
- Para los alumnos que se hayan decantado por una evaluación final, la parte teórica tendrá un peso del 60% de la nota final, siendo evaluada a través de un examen escrito, y la parte práctica un 40%, siendo esta última evaluada en base a la entrega de una práctica final o un supuesto práctico en papel (PEF). En caso de suspender la asignatura, el alumno acudirá con ambas partes (Teoría y Práctica) a la convocatoria extraordinaria donde se realizará una prueba para cada una de las partes (Teoría y Práctica), con una distribución de la puntuación y estructura similar a las pruebas de evaluación final de la convocatoria ordinaria.
- La detección de plagio o copia conllevará automáticamente la calificación de suspenso (0) en los trabajos o pruebas en los que se hubiera detectado.
- Superar la asignatura, en evaluación continua, requiere demostrar capacitación en las diferentes competencias, evaluadas con las diferentes herramientas de evaluación y será imprescindible demostrar la suficiencia en el conjunto de pruebas de evaluación intermedia y entregables de laboratorio.
- Todo alumno de evaluación continua presentado a 3 o más elementos de evaluación (PEI, PL,E, Def) figurará en las actas como presentado. En la evaluación final y la evaluación extraordinaria figurará presentado todo alumno que ha cogido el enunciado de cualquiera de las partes.

La siguiente tabla relaciona el peso en la calificación (entre 0 y 100) de cada prueba, con los criterios de evaluación, resultados de aprendizaje y competencias generales para el proceso de **evaluación continua**:

| Competencia General | Resultado Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de Evaluación | Peso en la calificación |
|-------------------------------------|---|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| CG1,CG5, CI1,CI7,CI12 | RA1,RA6 | CE1, | PEI1,F | 15 |
| CG5,CI1,CI7,CI12 | RA1,RA2,RA6 | CE1,CE2,CE3 | PEI2,F | 25 |
| CG3,CG5,CI1,CI7,CI8 CI12 | RA6,RA8,RA9 | CE1,CE3, CE5 | PEI3,F | 20 |
| CG1,CG5,CI1,CI7,CI12 | RA1 ,RA3,RA6, RA10,RA11 | CE1, CE5 | E1+(Def/PL), F | 8 |
| CG4,CG5,CG6,CI1,CI7 CI12 | RA1,RA2,RA3,RA4 RA6,RA7,RA11 | CE1,CE2,CE3, CE5 | E2+(Def/PL), F | 12 |
| CG3,CG4,CG5,CG6,CI1 CI7,CI8,CI12 | RA4,RA5,RA6, RA7,RA8,RA9, RA10,RA11 | CE4,CE5 | E3+(Def/PL), F | 20 |

En la siguiente tabla se indica el peso en la calificación (entre 0 y 100) de cada prueba, y su relación con los criterios de evaluación, resultados de aprendizaje y competencias generales para el proceso de **evaluación final ordinaria y la extraordinaria**:

| Competencia General | Resultado Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de Evaluación | Peso en la calificación |
|--|---|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| CG1,CG3,CG5 CI1,CI7,CI8,CI12 | RA1,RA2,RA3,RA6 RA8,RA9 | CE1, CE2,CE3, CE5 | PEI1,F | 60 |
| CG1,CG3,CG4,CG5 CG6 CI1,CI7,CI8,CI12 | RA1,RA2,RA3,RA4 RA5,RA6,RA7,RA8 RA9,RA10,RA11 | CE3, CE4,CE5 | E1+(Def/PL) | 40 |

6.BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- SILBERSCHATZ A. Fundamentos de Diseño de Bases de Datos, McGraw-Hill (2007)
- CONNOLLY, T.M. Sistemas de Bases de Datos, Addison Wesley (2005)

Bibliografía Complementaria

- DATE, C.J. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, Prentice Hall (2002)
- ELMASRI R., NAVATHE S.B. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, Pearson (2007)