

**Bases de Dades Relacionals**

Codi: 104394  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503740 Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	OB	2	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

**Professor/a de contacte**

Nom: Carlos Alejandro Parraga

Correu electrònic: CarlosAlejandro.Parraga@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

**Altres indicacions sobre les llengües**

Tot i que les classes s'impartiran en castellà, els estudiants podran fer ús del català o l'anglès per fer preguntes, escriure informes o qualsevol altra interacció.

**Prerequisits**

Es recomana que l'alumne tingui coneixements i capacitats de:

- Programació estructurada
- Estructures bàsiques de dades.

Aquests conceptes corresponen a continguts de les assignatures:

- Inicialització a la programació

**Objectius**

En aquesta assignatura s'introdueixen els conceptes bàsics de Bases de Dades (BD) necessaris tant a nivell de dissenyador de BD com d'usuari.

Coneixements:

Al finalitzar el curs l'alumne ha de ser capaç de:

- Conèixer i comprendre el salt tecnològic important que representen els sistemes de bases de dades pel que fa a tractament d'informació en computador; així com en el disseny i manteniment d'aplicacions de tractament de dades.
- Conèixer l'arquitectura dels sistemes de bases de dades, les funcions de cada mòdul i el personal que treballa en aquests sistemes (usuaris, programadors i administradors de BD).
- Comprendre la metodologia de disseny de BD.
- Conèixer el model Entitat/Relació (E/R).
- Estudiar les propietats del model relacional de BD, estès en la majoria de motors de BD.
- Conèixer el llenguatge SQL, estàndard en BD relacionals.

Habilitats:

Es pretén que els alumnes adquireixin les següents habilitats:

- Dissenyar una BD en el Model E/R a partir d'unes especificacions del món real.
- Convertir la BD en el Model E/R a un conjunt de relacions i atributs d'una BD Relacional.
- Utilitzar les regles d'integritat del model relacional de BD, així com saber formular qualsevol consulta a una BD.
- Realitzar consultes simples i d'una certa complexitat a una BD mitjançant SQL.
- Treballar amb un exemple de motor de BD com és ORACLE, d'ús bastant estès en l'àmbit professional.

## Competències

- Avaluar de manera crítica i amb criteris qualitat el treball realitzat.
- Dissenyar, desenvolupar, mantenir i avaluar sistemes de programari que permeten representar, emmagatzemar i manipular de forma fiable i eficient grans volums de dades heterogènies d'acord amb els requisits establerts.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar de manera crítica i amb criteris de qualitat el treball desenvolupat.
2. Dimensionar correctament la infraestructura de la base de dades necessària per a la gestió i l'emmagatzematge massiu de dades en un determinat servei.
3. Dissenyar bases de dades relacionals o no-relacionals adequades a les característiques de les dades que es volen representar, manipular i emmagatzemar.
4. Fer consultes sobre una base de dades per extreure de manera eficient la informació rellevant per analitzar les dades requerides.
5. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
6. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
7. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
8. Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.
9. Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

## Continguts

1. Introducció. Conceptes bàsics

- Introducció i definicions
- Components d'un sistema de Base de Dades.
- Evolució històrica.
- Avantatges i inconvenients d'un sistema de Bases de Dades.

## 2. Arquitectura

- Arquitectura ANSI-SPARC
- El DBA i el SGBD
- Arquitectura *back-end* / *front-end*

## 3. Disseny. El model Entitat/Relació

- Disseny d'una Base de Dades
- Model Entitat/Relació
- Model E/R estàndard
- Criteris de disseny d'un esquema E/R
- Disseny d'un esquema E/R

## 4. Model de dades relacional

- Introducció
- Estructura de dades
- Regles d'integritat
- Manipulació de dades: àlgebra relacional, consultes SQL

## 5. Disseny d'una base de dades

- Fases de disseny d'una BD
- Captació i anàlisi de requeriments
- Disseny conceptual de la BD
- Disseny lògic
- Disseny físic
- Normalització

## 6. Nivell Intern

- Accés a la Base de Dades física
- Estructures d'emmagatzematge: Indexació, Hashing (dispersió)
- Tècniques de compressió

## Metodologia

El procés d'aprenentatge de l'alumne es fonamentarà en aquests tres tipus d'activitats: classes de teoria i problemes, sessions de pràctiques i redacció d'un informe tècnic d'una base de dades. Tota la documentació i material necessari per al seguiment del curs es trobarà accessible des de l'entorn documental Caronte (<http://caronte.uab.es>)

## ACTIVITATS FORMATIVES DIRIGIDES

### Teoria i Problemes:

Les sessions de teoria s'imparteixen mitjançant classes amb suport documental i powerpoint. S'introduiran els conceptes teòrics necessaris per poder resoldre els problemes que es plantejaran al llarg del curs. En hores de problemes es proposaran exercicis a resoldre dins l'aula i es fomentarà el treball autònom per a que l'alumne resolgui la resta d'exercicis, amb la base de dades i les solucions disponibles. Les sessions de problemes s'estructuren en 2 blocs: (a) disseny de bases de dades relacionals i (b) interrogació d'una base de dades.

(a) Pel primer bloc de problemes es practicarà el disseny en el model E/R a partir d'uns requeriments específics.

(b) Pel segon bloc de problemes s'explicarà el llenguatge SQL (Structured Query Language), del que es proporcionarà material de suport, i es realitzaran consultes en algebra relacional y SQL, sobre una base de dades de exemple amb continguts concrets.

Pràctiques:

A les sessions de pràctiques, es pretén introduir a l'alumne al llenguatge SQL (Structured Query Language), que és el llenguatge estàndard per realitzar consultes a una base de dades. Cada sessió consistirà en un seguit d'exercicis sobre una base de dades amb la finalitat principal d'ajudar a comprendre els conceptes teòrics explicats a classe i a familiaritzar-se amb el disseny, creació i manipulació (com a programadors i com a usuaris) de bases de dades relacionals.

L'alumne prepara el treball de pràctiques explicat en l'enunciat de pràctiques. Aquesta preparació ha de ser prèvia a la sessió de pràctiques corresponent. El treball es finalitza assistint a les sessions de pràctiques tutelades pel professor en els horaris corresponents

Els enunciats de les pràctiques, la normativa d'entrega i avaluació de pràctiques la podeu trobar en els documents corresponents en Cerbero.

## ACTIVITATS FORMATIVES AUTÒNOMES

Informe Tècnic de creació de bases de dades:

En paral·lel a les classes de teoria, problemes i sessions de pràctiques, tots els alumnes hauran de crear una base de dades. La base de dades es concretarà en la redacció d'un informe tècnic i els scripts necessaris per la creació de la base de dades i el joc de proves per la corresponent validació. Aquest treball es realitzarà grups de 4 o 5 alumnes i serà en la seva major part autònom sota la supervisió del professor en horaris de tutories.

Pràctiques assistencials de SQL:

En paral·lel a les classes de teoria, problemes i sessions de pràctiques, tots els alumnes hauran d'participar en pràctiques autònomes gestionades per ells mateixos que consisteixen en la resolució de problemes SQL. Aquest treball es realitzarà de manera individual en els horaris que l'alumne crea més convenient dins dels límits imposats per la dinàmica del curs.

Els enunciats de les pràctiques assistencials, la normativa d'entrega i avaluació la podeu trobar en els documents corresponents al entorn documental Caronte.

## ACTIVITATS FORMATIVES SUPERVISADAS

Tutories:

L'objectiu de les tutories és solucionar dubtes i consolidar els coneixements adquirits a la setmana. Les tutories podran ser individuals o grups depenent del tema a tractar. Els horaris de tutoria disponibles seran determinats a principis del curs, però el alumne ha de comunicar al professor (preferentment per correu electrònic) amb antelació a la seva assistència a la tutoria.

Tot el material necessari (enunciats, scripts de BD, resultats dels problemes) estarà disponible al gestor documental Caronte (<http://caronte.uab.cat>).

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Pràctiques	10	0,4	2, 3, 4, 9

Sessions de Teoria i Problemes	36	1,44	2, 3, 4, 9
Tipus: Supervisades			
Tutories	15	0,6	1, 5
Tipus: Autònomes			
Creació d'una base de dades i redacció del corresponent informe tècnic	25	1	2, 3, 4, 6, 8
Estudi	36	1,44	5, 7, 8, 9
Preparació d'exercicis i resolució de problemes teòrics	15	0,6	1, 3, 4, 8
Preparació de les sessions de pràctiques	5	0,2	2, 3, 4, 7, 8, 9

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura consta de 5 parts: examen de teoria, avaluació de problemes de disseny E-R, redacció d'un informe tècnic, avaluació del treball de pràctiques i resolució de consultes SQL. El pes de cadascuna d'aquestes avaluacions es pot veure a la taula d'activitats d'avaluació. La nota final (Nota\_Final) serà la mitjana ponderada de les notes de cada part sempre que es superi la nota mínima de cada avaluació. La nota mínima per a l'avaluació de l'examen de teoria és d'un 4. Per a les altres avaluacions no hi ha nota mínima. S'ha de treure una nota superior, o igual, a 5 per aprovar l'assignatura. Un estudiant es considera "No Avaluable" únicament si no ha fet cap activitat d'avaluació.

La nota final es calcula de la següent manera:

- Per als alumnes que tinguin una nota igual o superior a 4 en l'examen de Teoria:

$$\text{Nota\_Final} = 0,2 * \text{Nota\_Pract} + 0,2 * \text{Nota\_InfTèc} + 0,1 * \text{Nota\_AutoAval} + 0,2 * \text{Nota\_Probl} + 0,3 * \text{Nota\_Teoria}$$

- Per als alumnes que no arribin al mínim de 4 en l'examen de Teoria:

$$\text{Nota\_Final} = 0,2 * \text{Nota\_Pract} + 0,2 * \text{Nota\_InfTèc} + 0,1 * \text{Nota\_AutoAval} + 0,2 * \text{Nota\_Probl}$$

## CRITERIS D'AVALUACIÓ

- EXAMEN DE PROBLEMES I EXAMEN DE TEORIA (Nota\_Probl i Nota\_Teoria). Hi haurà dos exàmens individuals per escrit, amb un pes de 20% i 30% sobre la nota final. La primera prova es farà aproximadament a la meitat del semestre i avaluarà els conceptes bàsics i les habilitats adquirides per al disseny d'una base de dades (model E-R). La segona prova es realitzarà al final del semestre i avaluarà els conceptes teòrics de tota l'assignatura i les habilitats en la resolució de consultes SQL.
- EXAMEN DE PRÀCTIQUES (Nota\_Pract). L'avaluació de les pràctiques (20%) es fa mitjançant el lliurament d'una prova de consultes SQL realitzada en l'última sessió de pràctiques i on l'alumne tindrà accés a les seves apunts. El format serà el mateix que el del mòdul d'aprenentatge autònom.
- TREBALL AUTÒNOM. Es dividirà en dos blocs: informe tècnic (20%) i resolució de consultes autònomes en SQL (10%). L'Informe Tècnic consta de 4 parts corresponents a les 4 fases de disseny d'una BD: Requisits, diagrama ER, Model Lògic de Taules i Implementació / Joc de Proves. El document haurà de tenir el format adequat perquè els diagrames del Disseny ER i Model Lògic de Taules es puguin llegir correctament. Si un diagrama no es pot llegir amb claredat per motius de resolució o qualitat, aquesta part de l'informe quedarà suspesa, així com les que en depenen en no poder-se avaluar. Es farà un lliurament de l'informe tècnic a la meitat del semestre i un segon lliurament al finalitzar el mateix. La nota final de l'informe tècnic es calcularà a partir de les dues notes (nota1 i nota2) de la següent manera:

$$\text{Nota\_IT\_} = \max [( \text{nota1} + \text{nota2} ) / 2 ; 0,7 * \text{nota2}]$$

La resolució de consultes autònomes en SQL (pràctiques assistencials) es farà fora dels horaris de classe a través d'un mòdul d'aprenentatge autònom online. Aquest mòdul d'aprenentatge autònom se obrirà després de cada pràctica i estarà disponible fins al dia abans de la pràctica següent. La nota serà proporcional al nombre de preguntes contestades al llarg del curs i la seva dificultat.

En el cas de no complir les condicions per aprovar l'assignatura, es posarà a l'expedient el mínim entre la nota final (obtinguda de la mitja ponderada dels exàmens presencials) i un 4,5. (L' assignatura es considera aprovada si la nota final supera el 5).

#### CRITERIS DE RE-AVALUACIÓ

Podran optar a una re-avaluació els alumnes que es trobin en alguna d'aquestes tres situacions:

(A) Els alumnes que tinguin una nota en l'examen de teoria igual o més gran que 3,5 i obtinguin una nota final del curs entre 4 i 5. ( $\text{Nota\_Teoria} \geq 3,5$  però amb  $4 \leq \text{Nota\_Final} < 5$ )

(B) Els alumnes que tinguin nota final suficient per aprovar l'assignatura (un 5) però tinguin una nota baixa (menys de 4) en l'examen final de teoria. ( $\text{Nota\_Teoria} < 4$  però amb  $\text{Nota\_Final} \geq 5$ )

(C) Els alumnes que tinguin una nota final del curs igual o més gran que 4 i la mitjana dels exàmens presencials (Problemes, Pràctiques i Teoria) igual o més gran que 3,5. ( $\text{Nota\_Final} \geq 4$  però amb  $((0,3 * \text{Nota\_Teoria} + 0,2 * \text{Nota\_Probl} + 0,2 * \text{Nota\_Pract}) / 0,7) \geq 3,5$ )

En aquesta prova de re-avaluació, que serà escrita i que es realitzarà l'última setmana del semestre, l'estudiant es tornarà a avaluar en els mateixos continguts que en l'examen de teoria. S'ha de treure una nota superior, o igual, a 5 per aprovar la re-avaluació. En cas d'aprovat, la nota final de l'assignatura serà de "aprovada" (un 5). En cas de suspendre, la nota final de l'assignatura serà el màxim entre la nota obtinguda al examen de re-avaluació i la mitjana de les notes dels exàmens presencials.

Tindran aprovada l'assignatura amb una nota final igual a la nota mínima (un 5):

(D) Els alumnes que obtinguin una nota total del curs entre 3,5 i 5, però hagin aprovat el examen de teoria ( $3,5 \leq \text{Nota\_Final} < 5$  però amb  $\text{Nota\_Teoria} \geq 5$ )

#### ALTRA INFORMACIÓ IMPORTANT

- **INSCRIPCIÓ AL CARONTE:** És obligatori inscriure al Caronte (<http://caronte.uab.cat>) a l'inici del curs, ja que allà es publiquen els materials de l'assignatura, es fan els lliuraments de pràctiques i es publiquen les notes finals de l'assignatura. Per inscriure en Caronte en l'assignatura de Bases de Dades, és necessari introduir les dades personals i una foto carnet en format JPG. Aquesta informació es mantindrà estrictament privada i serà destruïda un cop finalitzat el curs.
- **CONVALIDACIONS:** No hi ha cap tractament especial per als estudiants que repeteixen l'assignatura.
- **MATRÍCULES D'HONOR:** Els alumnes que tinguin més d'un 9,5 a la nota final tindran una matrícula d'honor (MH) fins a arribar al límit del 5% dels matriculats, segons normativa UAB. En cas d'haver més d'un 5% dels alumnes per sobre del 9,5, tindran MH aquells que tinguin les notes més altes.
- **PLAGI:** Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. En el cas de l'Informe Tècnic es sancionarà amb un zero (0) a tots els grups involucrats, sense considerar l'autoria del treball.

#### Calendari d'activitats d'avaluació

Les dates de les diferents proves d'avaluació (exàmens parcials, exercicis en aula, entrega de treballs, ...) s'anunciaran amb suficient antelació durant el semestre.

La data de l'examen final de l'assignatura està programada en el calendari d'exàmens de la Facultat.

*"La programació de les proves d'avaluació no es podrà modificar, tret que hi hagi un motiu excepcional i degudament justificat pel qual no es pugui realitzar un acte d'avaluació. En aquest cas, les persones responsables de les titulacions, prèvia consulta al professorat i a l'estudiantat afectat, proposaran una nova*

*programació dins del període lectiu corresponent." Apartat 1 de l'Article 115. Calendari de les activitats d'avaluació (Normativa Acadèmica UAB)"*

Els estudiants i les estudiantes de la Facultat d'Economia i Empresa que d'acord amb el paràgraf anterior necessitin canviar una data d'avaluació han de presentar la petició omplint el document Sol·licitud reprogramació prova [https://eformularis.uab.cat/group/deganat\\_feie/reprogramacio-proves](https://eformularis.uab.cat/group/deganat_feie/reprogramacio-proves)

#### Procediment de revisió de les qualificacions

Coincidint amb l'examen final s'anunciarà el dia i el mitjà en que es publicaran les qualificacions finals. De la mateixa manera s'informarà del procediment, lloc, data i hora de la revisió d'exàmens d'acord amb la normativa de la Universitat.

#### Procés de Recuperació

*"Per participar al procés de recuperació l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats que representi un mínim de dues tercers parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul." **Apartat 3 de l'Article 112 ter. La recuperació (Normativa Acadèmica UAB).** Els estudiants i les estudiantes han haver obtingut una qualificació mitjana de l'assignatura entre 3,5 i 4,9.*

La data d'aquesta prova estarà programada en el calendari d'exàmens de la Facultat. L'estudiant que es presenti i la superi aprovarà l'assignatura amb una nota de 5.

#### Irregularitats en actes d'avaluació

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, *"en cas que l'estudiant realitzi qualsevol irregularitat que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació d'un acte d'avaluació, es qualificarà amb 0 aquest acte d'avaluació, amb independència del procés disciplinari que s'hi pugui instruir. En cas que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura serà 0". **Apartat 10 de l'Article 116. Resultats de l'avaluació. (Normativa Acadèmica UAB)***

Nota addicional: *L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.*

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de problemes de Disseny E-R	20	1,5	0,06	1, 2, 3, 5
Examen de pràctiques	20	2	0,08	4, 5, 9
Exàmen de teoria	30	2	0,08	1, 5
Informe tècnic	20	0,5	0,02	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
Resolució autònoma de consultes SQL	10	2	0,08	1, 4, 5, 7, 9

### Bibliografia

#### Bibliografia bàsica

- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan, Fundamentos de Bases de Datos, 5a edició, McGraw-Hill, 2006.

- A. Silberschatz, H.F. Korth & S. Sudarshan, Database system concepts (7th ed., International ed. ed.). New York, N.Y.: McGraw-Hill, 2018.
- C.J. Date, Introducción a los sistemas de Bases de Datos, Vol.1, 7a edición, Prentice Hall, 2001.
- C.J. Date, An introduction to database systems (8th ed.). Boston, Mass.; London: Pearson/Addison-Wesley, 2004.

#### Bibliografia complementària

- A. Fowler, NOSQL for Dummies, For Dummies; 1 edition, 2015
- Gaurav Vaish, Getting Started with NoSQL, Packt Publishing, 2013
- C.A. Coronel & S.A. Morris, Database systems : design, implementation, and management (13 ed.): Course Technology, 2018
- T.M. Connolly & C.E. Begg, Database systems : a practical approach to design, implementation, and management (6th ed. ed.). Boston, MA: Pearson Education, 2014.
- P. Rob, C. Coronel, Sistemas de Bases de datos. Diseño, implementación y administración, Thomson-Paraninfo, 2004.
- M. Celma, J.C. Casamayor, L. Mota, Bases de Datos Relacionales, Pearson-Prentice Hall, 2003.
- D.M. Kroenke, Procesamiento de Bases de Datos, 8ª edición, Pearson-Prentice Hall, 2003.
- A. de Miguel, M. Piattini, Diseño y uso de Bases de Datos Relacionales, Ra-Ma, 1997.
- G.W. Hansen, J.V. Hansen, Diseño y administración de Bases de Datos, 2a edición, Prentice Hall, 1997.
- C.J. Date, H. Darwen, A Guide to the SQL standart, 3rd edition, Addison-Wesley, 1994.

#### Enllaços web

- Documentació completa línia de l'última versió dels productes més populars de Oracle. (<http://docs.oracle.com/en/database/>)
- Manual de referència ràpida d'Oracle 12c (E41527-27 March 2017) Release 1 (12.1). (<https://docs.oracle.com/database/121/REFRN/title.htm>)
- Guia a l'univers de les bases de dades no relacionals (<http://nosql-database.org/>)
- C. Strauch, NoSQL Databases (<http://www.christof-strauch.de/nosql dbs.pdf>)