

# Uso de bases de datos

Rafael Camps Paré  
M. José Casany Guerrero  
Jordi Conesa Caralt  
Dolors Costal Costa  
David Fíguls i Massot  
Carme Martín Escofet  
Àngels Rius Gavidia  
M. Elena Rodríguez González  
Toni Urpí Tubella

PID\_00156617

Material docente de la UOC

**Rafael Camps Paré**

Doctor en Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesional informático en varias empresas. Ha sido profesor universitario en la Facultad de Informática de Barcelona, de la Universidad Politécnica de Cataluña, y en la Escuela Universitaria Politécnica de Vilanova i la Geltrú.

**M. José Casany Guerrero**

Ingeniera de Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña. Actualmente es profesora colaboradora del Departamento de Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información, de la Universidad Politécnica de Cataluña, asociada a la Facultad de Informática de Barcelona. También forma parte del personal docente colaborador de los Estudios de Informática y Multimedia de la UOC.

**Jordi Conesa Caralt**

Doctor en Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña desde el 2008 y vinculado al mundo universitario desde el 2001. Es profesor de la Universitat Oberta de Catalunya desde el 2008, concretamente, de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación. Actualmente imparte docencia en asignaturas de bases de datos y trabajos de fin de carrera, y es el director académico del máster de Business intelligence. Sus intereses de investigación se centran en los ámbitos del modelaje conceptual, las ontologías y la web semántica.

**Dolors Costal Costa**

Doctora en Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesora titular del Departamento de Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información, de la Universidad Politécnica de Cataluña, asignada a la Facultad de Informática de Barcelona.

**David Fíguls i Massot**

Licenciado en Informática, profesor asociado del Departamento de Informática y Matemática Aplicada de la Universidad de Girona desde 1995, donde ha impartido asignaturas de iniciación a la programación, estructuras de datos, ingeniería del software, bases de datos e informática gráfica; desde 1998 es consultor de los Estudios de Informática y Multimedia de la UOC. Ha realizado trabajos de investigación en el ámbito de la informática gráfica y participado en artículos y proyectos nacionales e internacionales. Desde el 2002 es profesor de formación profesional en el Área de Informática.

**Carme Martín Escofet**

Doctora en Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesora de la asignatura Bases de datos en la Facultad de Informática de Barcelona. También ha sido profesora en la Facultad de Matemáticas y Estadística y en la Escuela Universitaria Politécnica de Vilanova i la Geltrú, y es personal docente colaboradora de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación de la UOC.

**Àngels Rius Gavidia**

Doctora en Informática por la Universitat Oberta de Catalunya. Actualmente es profesora de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación de la UOC, y del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la UPC, asignada a la Escuela Politécnica Superior de Vilanova i la Geltrú. Anteriormente fue personal docente colaborador de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación de la UOC.

**M. Elena Rodríguez González**

Licenciada en Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña. Actualmente es profesora de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación de la UOC, y profesora asociada del Departamento de Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información, de la Universidad Politécnica de Cataluña, asignada a la Facultad de Informática de Barcelona. También ha sido personal docente colaborador de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación de la UOC.

**Toni Urpí Tubella**

Doctor en Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesor titular del Departamento de Ingeniería de Servicios y Sistemas de Información, de la Universidad Politécnica de Cataluña, asignado a la Facultad de Informática de Barcelona. Personal docente colaborador de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación de la UOC.

El encargo y la creación de este material docente han sido coordinados por los profesores: Jordi Conesa Caralt, Àngels Rius Gavidia, M. Elena Rodríguez González (2011)

Primera edición: febrero 2011

© Rafael Camps Paré, M. José Casany Guerrero, Jordi Conesa Caralt, Dolors Costal Costa, David Fíguls i Massot, Carme Martín Escofet, Àngels Rius Gavidia, M. Elena Rodríguez González, Toni Urpí Tubella

Todos los derechos reservados

© esta edición, FUOC, 2011

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Diseño: Manel Andreu

Realización editorial: Eureca Mèdia, SL

ISBN: 978-84-693-9188-4

Depósito legal: B-3.458-2012

*Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.*

Para Jaume Sistac y Ramon Segret.

Habéis sido una fuente de inspiración, tanto personal como profesional, ya que esta obra tiene su origen en ediciones anteriores de vuestros materiales didácticos sobre bases de datos y en los conocimientos que nos habéis transmitido. Igualmente, queremos hacer extensible nuestro agradecimiento a los demás autores que han colaborado.



## Introducción

Esta asignatura tiene como objetivo introducir a los estudiantes en el mundo de las bases de datos, el mecanismo que se utiliza habitualmente para almacenar datos de manera permanente. En concreto, se ofrece una visión de las bases de datos desde el punto de vista de su uso, dejando para asignaturas posteriores en el área de conocimiento los aspectos de diseño, arquitectura y administración de bases de datos.

Aunque actualmente existen diferentes tipos de bases de datos, en esta asignatura nos centraremos en las bases de datos relacionales, dado que continúan siendo las más utilizadas. Estudiaremos sus fundamentos teóricos y algunos lenguajes que se utilizan para trabajar: el álgebra relacional y el lenguaje estándar SQL.

Por otra parte, además de la integración de datos, uno de los objetivos fundamentales de las bases de datos es la compartición de datos entre múltiples usuarios. Por eso es muy importante disponer de mecanismos que garanticen que el acceso simultáneo de diferentes usuarios a una misma base de datos no comprometa su integridad. Estudiaremos cómo los SGBD resuelven esta problemática, haciendo uso del concepto de transacción y de los mecanismos para el control de concurrencia y de recuperación.

Sin embargo, para poder utilizar la base de datos, más allá del lenguaje SQL, interesa conocer cómo las aplicaciones desarrolladas con lenguajes de propósito general utilizan este lenguaje de acceso a bases de datos. Por este motivo presentaremos diferentes alternativas, y en concreto exploraremos en detalle JDBC, que es, posiblemente, la técnica más utilizada en la actualidad.

Finalmente, presentaremos otros tipos de bases de datos que han surgido como consecuencia de las limitaciones de las bases de datos relacionales con el fin de satisfacer los requerimientos que imponen las nuevas aplicaciones en el contexto actual.

## Objetivos

Los materiales didácticos incluidos en esta asignatura se orientan a conseguir que los estudiantes alcancéis los objetivos siguientes:

1. Distinguir entre datos permanentes (en memoria externa) y no permanentes (en memoria interna).
2. Comprender los objetivos y la arquitectura de los sistemas de gestión de bases de datos.
3. Conocer los fundamentos del modelo de datos relacional.
4. Saber consultar una base de datos mediante las operaciones del álgebra relacional.
5. Saber utilizar las sentencias del lenguaje SQL para definir y manipular bases de datos.
6. Comprender los problemas que se derivan del acceso concurrente de diversos usuarios a una misma base de datos y cómo los resuelven los sistemas de gestión de bases de datos.
7. Poder escribir programas sencillos que accedan a una base de datos.
8. Conocer la existencia de sistemas de gestión de bases de datos no relacionales y saber en qué casos es conveniente utilizarlos.

## Contenidos

### Módulo didáctico 1

#### **Los datos: conceptos introductorios**

Rafael Camps Paré

1. Los tres mundos: el real, el conceptual y el de las representaciones
2. El mundo conceptual: entidades y atributos
3. El mundo de las representaciones
4. La memoria persistente

### Módulo didáctico 2

#### **Introducción a las bases de datos**

Rafael Camps Paré

1. Concepto y origen de las BD y de los SGBD
2. Evolución de los SGBD
3. Objetivos y servicios de los SGBD
4. Arquitectura de los SGBD
5. Modelos de BD
6. Lenguajes y usuarios
7. Administración de BD

### Módulo didáctico 3

#### **El modelo relacional y el álgebra relacional**

Dolors Costal Costa

1. Introducción al modelo relacional
2. Estructura de los datos
3. Operaciones del modelo relacional
4. Reglas de integridad
5. El álgebra relacional

### Módulo didáctico 4

#### **El lenguaje SQL I**

Carme Martín Escofet

1. Sentencias de definición de datos
2. Sentencias de manipulación de datos
3. Sentencias de concesión y revocación de privilegios

### Módulo didáctico 5

#### **El lenguaje SQL II**

María José Casany Guerrero, Toni Urpí Tubella y M. Elena Rodríguez González

1. Entorno SQL
2. Procedimientos almacenados
3. Disparadores

## Módulo didáctico 6

### **Gestión de transacciones**

M. Elena Rodríguez González

1. Problemática asociada a la gestión de transacciones
2. Definición y propiedades de las transacciones
3. Interferencias entre transacciones
4. Nivel de concurrencia
5. Fundamentos teóricos: seriabilidad y recuperabilidad
6. Visión externa de las transacciones
7. Control de concurrencia mediante reservas
8. Recuperación
9. Transacciones en PostgreSQL

## Módulo didáctico 7

### **Programación mediante SQL**

David Fíguls i Massot

1. Necesidad de SQL en las aplicaciones
2. API JDBC y *drivers*
3. Programación con JDBC

## Módulo didáctico 8

### **Más allá del modelo relacional: marco actual y nuevas tendencias**

Jordi Conesa i Caralt y Àngels Rius Gavidia

1. Limitaciones del modelo relacional
2. Otros modelos de base de datos
3. Nuevas tendencias



## Bibliografía

**Date, C. J.** (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos* (7.<sup>a</sup> ed.). Prentice-Hall.

**Elmasri, R.; Navathe, S. B.** (2007). *Sistemas de bases de datos. Conceptos fundamentales* (5.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Addison-Wesley Iberoamericana.

**García-Molina, H.; Ullman, J. D.; Widom, J.** (2009). *Database Systems: The Complete Book*. Prentice Hall.

**Gulutzan, P.; Pelzer, T.** (1999). *SQL-99 Complete, Really. An example-Based Reference Manual of the New Standard*. Lawrence (USA): R&D Books / Miller Freeman, Inc.

**Liu, L.; Özsu, T. M.** (eds.) (2009). *Encyclopedia of Database Systems*. Berlín / Heidelberg: Springer.

**Melton, J.; Eisenberg, A.** (2000). *Understanding SQL and Java together: a guide to SQLJ, JDBC, and related technologies*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

**Melton, J.; Simon, A. R.** (2002). *SQL: 1999. Understanding Relational Language Components*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

**The PostgreSQL Global Development Group** (2009). *PostgreSQL 8.4.2 Documentation*.

**Ramakrishnan, R.; Gehrke, J.** (2003). *Database Management Systems* (3.<sup>a</sup> ed.). Boston: McGraw-Hill.

**Silberschatz, A.; Korth, H. F.; Sudarshan, S.** (2006). *Fundamentos de bases de datos* (5.<sup>a</sup> ed.). Madrid: McGraw-Hill.

