

Temario

- ◆ Introducción y fundamentos
- ◆ Introducción a SQL
- ◆ Modelo Entidad / Relación
- ◆ Modelo relacional
- ◆ Diseño relacional: formas normales
- ◆ Consultas
 - Cálculo relacional
 - Álgebra relacional
- ◆ Implementación de bases de datos
 - Estructura física: campos y registros
 - Indexación:
 - Índices simples
 - Árboles B
 - Hashing
 - Compresión

Un primer ejemplo

Aplicación de música online con red social

- ◆ Tipos de datos: usuarios, canciones, discos, autores...
- ◆ Estructuras:
 - Los usuarios tienen nick, nombre, email...
 - Las canciones tienen título, género, duración, fecha...
 - Los artistas tienen nombre, nacionalidad...
- ◆ Relaciones:
 - Las canciones tienen autores, los discos tienen canciones, los usuarios tienen amigos, discos favoritos, escuchan canciones...
- ◆ Funcionalidades:
 - Buscar una canción, escucharla, ver sus datos...
 - Ver / añadir amigos...

Diseño de las estructuras de datos

- ◆ Archivos?
- ◆ Sentencias SQL?
- ◆ Tablas?
- ◆ Diagramas?

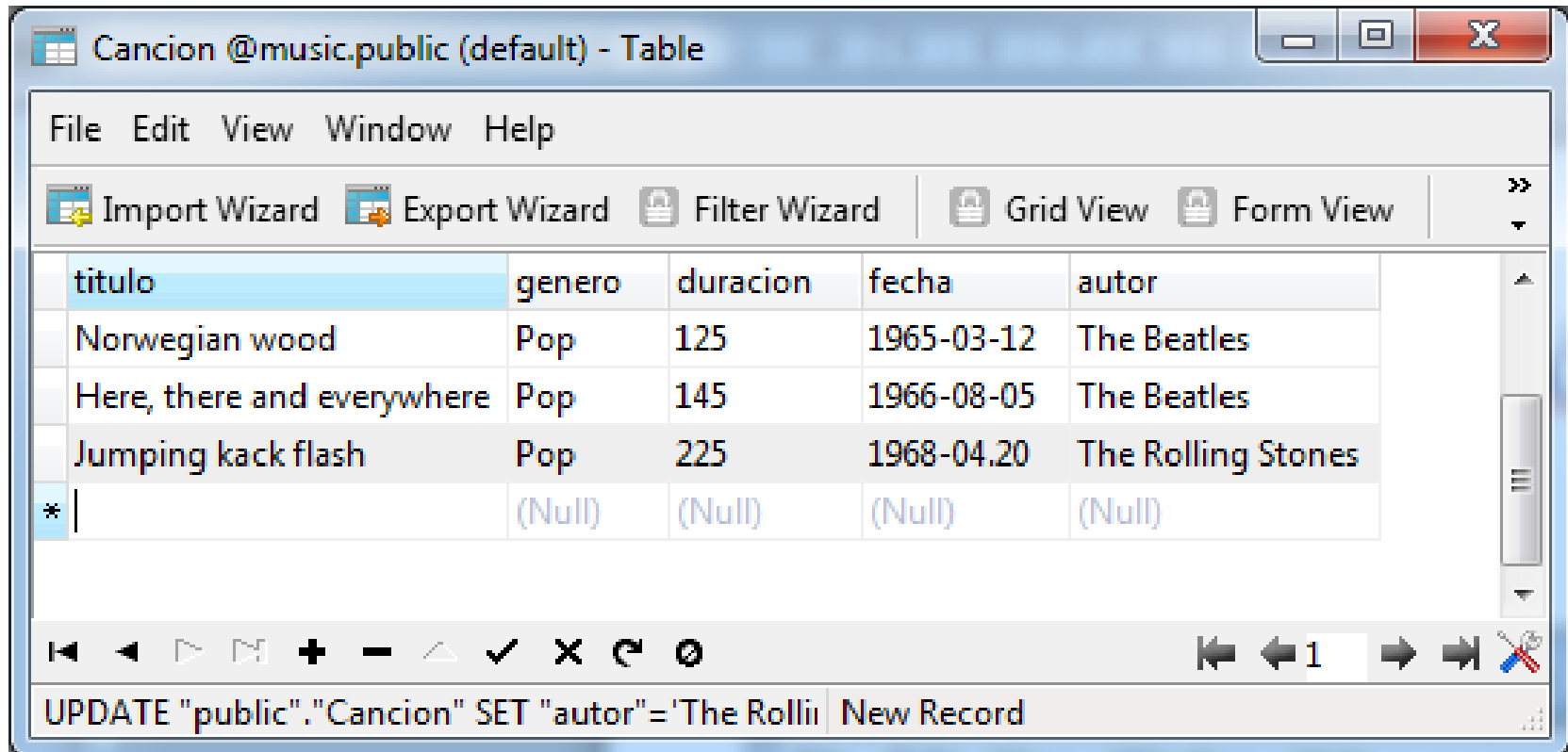
Datos en archivos

```
----- /* Usuarios */
lola      Dolores   lola@gmail.com
pepe      José      jose@gmail.com
chema     José María   chema@gmail.com
charo     Rosario    rosario@gmail.com
----- /* Relaciones sociales */
pepe      lola
charo     pepe
chema     charo
----- /* Artistas */
The Beatles      UK
The Rolling Stones  UK
----- /* Canciones */
Norwegian wood    Pop      125      1965-03-12      The Beatles
Here, there and everywhere  Pop      145      1966-08-05      The Beatles
Jumping jack flash  Pop      225      1968-04-20      The Rolling Stones
----- /* Escuchas */
charo      2011-09-09 16:57:54 /* canción...? */
pepe      2011-09-12 21:15:30 /* canción...? */
```

...

???

Tablas en un SGBD



Cancion @music.public (default) - Table

File Edit View Window Help

Import Wizard Export Wizard Filter Wizard Grid View Form View

titulo	genero	duracion	fecha	autor
Norwegian wood	Pop	125	1965-03-12	The Beatles
Here, there and everywhere	Pop	145	1966-08-05	The Beatles
Jumping kack flash	Pop	225	1968-04.20	The Rolling Stones
*	(Null)	(Null)	(Null)	(Null)

UPDATE "public"."Cancion" SET "autor"='The Rollin New Record

Tablas...

PROYECTO

NombreProyecto	NumProyecto	UbicacionProyecto	NumDptoProyecto
ProductoX	1	Valencia	5
ProductoY	2	Sevilla	5
ProductoZ	3	Madrid	5
Computación	10	Gijón	4
Reorganización	20	Madrid	1
Comunicaciones	30	Gijón	4

SUBORDINADO

DniEmpleado	NombSubordinado	Sexo	FechaNac	Relación
333445555	Alicia	M	05-04-1986	Hija
333445555	Teodoro	H	25-10-1983	Hijo
333445555	Luisa	M	03-05-1958	Esposa
987654321	Alfonso	H	28-02-1942	Esposo
123456789	Miguel	H	04-01-1988	Hijo
123456789	Alicia	M	30-12-1988	Hija
123456789	Elisa	M	05-05-1967	Esposa

EMPLEADO

Nombre	Apellido1	Apellido2	Dni	FechaNac	Dirección	Sexo	Sueldo	SuperDni	Dno
José	Pérez	Pérez	123456789	01-09-1965	Eloy I, 98	H	30000	333445555	5
Alberto	Campos	Sastre	333445555	08-12-1955	Avda. Ríos, 9	H	40000	888665555	5
Alicia	Jiménez	Celaya	999887777	12-05-1968	Gran Vía, 38	M	25000	987654321	4
Juana	Sainz	Oreja	987654321	20-06-1941	Cerquillas, 67	M	43000	888665555	4
Fernando	Ojeda	Ordóñez	666884444	15-09-1962	Portillo, s/n	H	38000	333445555	5
Aurora	Oliva	Avezuela	453453453	31-07-1972	Antón, 6	M	25000	333445555	5
Luis	Pajares	Morera	987987987	29-03-1969	Enebros, 90	H	25000	987654321	4
Eduardo	Ochoa	Paredes	888665555	10-11-1937	Las Peñas, 1	H	55000	NULL	1

DEPARTAMENTO

NombreDpto	NumeroDpto	DniDirector	FechaIngresoDirector
Investigación	5	333445555	22-05-1988
Administración	4	987654321	01-01-1995
Sede Central	1	888665555	19-06-1981

LOCALIZACIONES_DPTO

NumeroDpto	UbicacionDpto
1	Madrid
4	Gijón
5	Valencia
5	Sevilla
5	Madrid

TRABAJA_EN

DniEmpleado	NumProy	Horas
123456789	1	32,5
123456789	2	7,5
666884444	3	40,0
453453453	1	20,0
453453453	2	20,0
333445555	2	10,0
333445555	3	10,0
333445555	10	10,0
333445555	20	10,0
999887777	30	30,0
999887777	10	10,0
987987987	10	35,0
987987987	30	5,0
987654321	30	20,0
987654321	20	15,0
888665555	20	NULL

Esquemas de tablas

EMPLEADO

Nombre	Apellido1	Apellido2	<u>Dni</u>	FechaNac	Dirección	Sexo	Sueldo	SuperDni	Dno
--------	-----------	-----------	------------	----------	-----------	------	--------	----------	-----

DEPARTAMENTO

NombreDpto	<u>NumeroDpto</u>	DniDirector	FechaIngresoDirector
------------	-------------------	-------------	----------------------

LOCALIZACIONES_DPTO

<u>NumeroDpto</u>	<u>UbicacionDpto</u>
-------------------	----------------------

PROYECTO

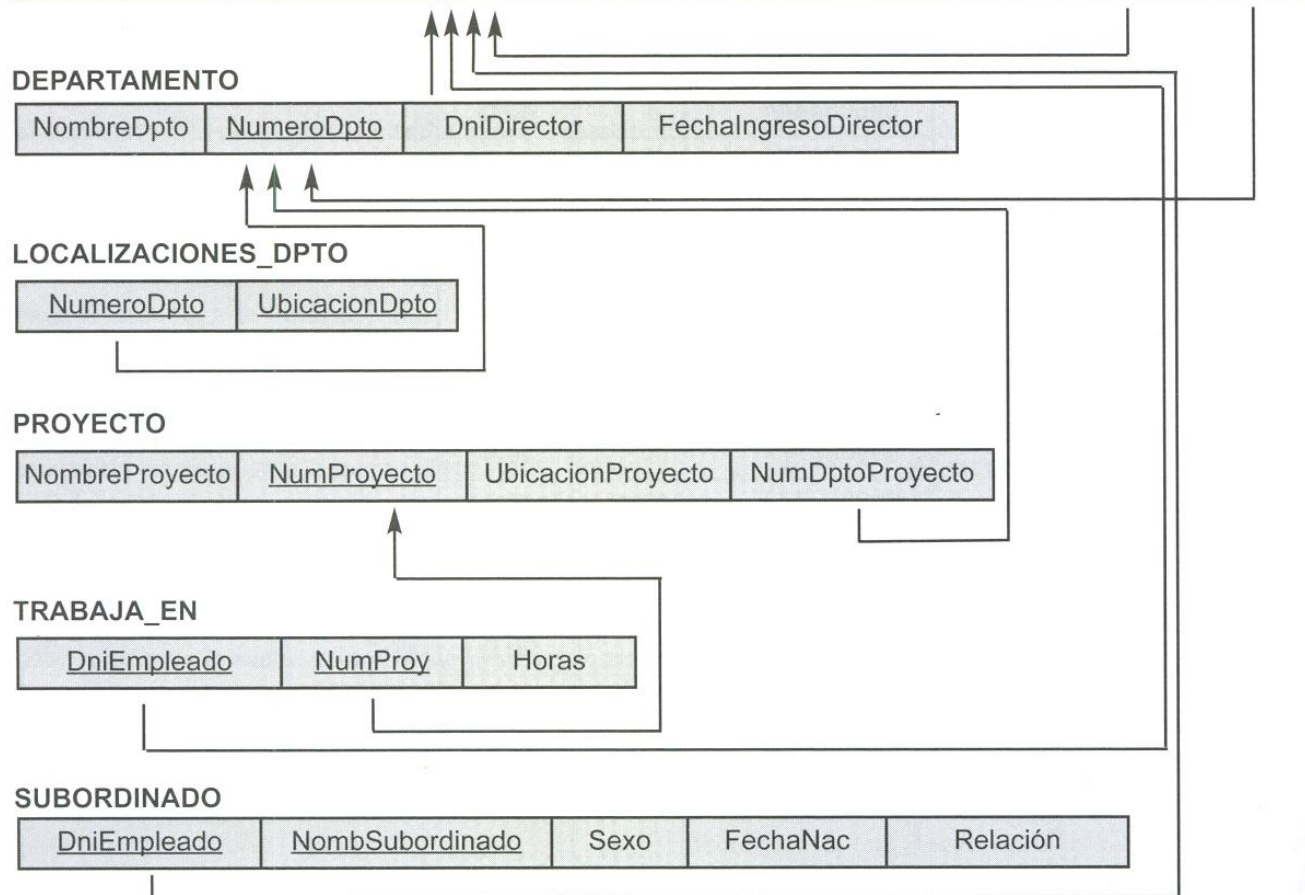
NombreProyecto	<u>NumProyecto</u>	UbicacionProyecto	NumDptoProyecto
----------------	--------------------	-------------------	-----------------

TRABAJA_EN

<u>DniEmpleado</u>	NumProy	Horas
--------------------	---------	-------

SUBORDINADO

<u>DniEmpleado</u>	<u>NombSubordinado</u>	Sexo	FechaNac	Relación
--------------------	------------------------	------	----------	----------



Sentencias SQL

```
CREATE TABLE Usuario (  
  nick varchar(30) PRIMARY KEY,  
  nombre text NOT NULL,  
  email text NOT NULL UNIQUE  
);
```

```
CREATE TABLE Contacto (  
  usuario1 varchar(30) NOT NULL REFERENCES Usuario (nick),  
  usuario2 varchar(30) NOT NULL REFERENCES Usuario (nick),  
  PRIMARY KEY (usuario1,usuario2)  
);
```

```
CREATE TABLE Artista (  
  id int PRIMARY KEY,  
  nombre text NOT NULL,  
  nacionalidad text  
);
```

```
CREATE TABLE Cancion (  
  id int PRIMARY KEY,  
  titulo text NOT NULL,  
  genero text,  
  duracion int,  
  fecha date,  
  autor int NOT NULL REFERENCES Artista (id)  
);
```

```
CREATE TABLE Escucha (  
  usuario varchar(30) REFERENCES Usuario (nick),  
  cancion int REFERENCES Cancion (id),  
  instante timestamp,  
  PRIMARY KEY (usuario,cancion,instante)  
);
```

...

Sentencias SQL

...

```
INSERT INTO Usuario VALUES ('lola', 'Dolores', 'lola@gmail.com');
INSERT INTO Usuario VALUES ('pepe', 'José', 'jose@gmail.com');
INSERT INTO Usuario VALUES ('chema', 'José María', 'chema@gmail.com');
INSERT INTO Usuario VALUES ('charo', 'Rosario', 'rosario@gmail.com');

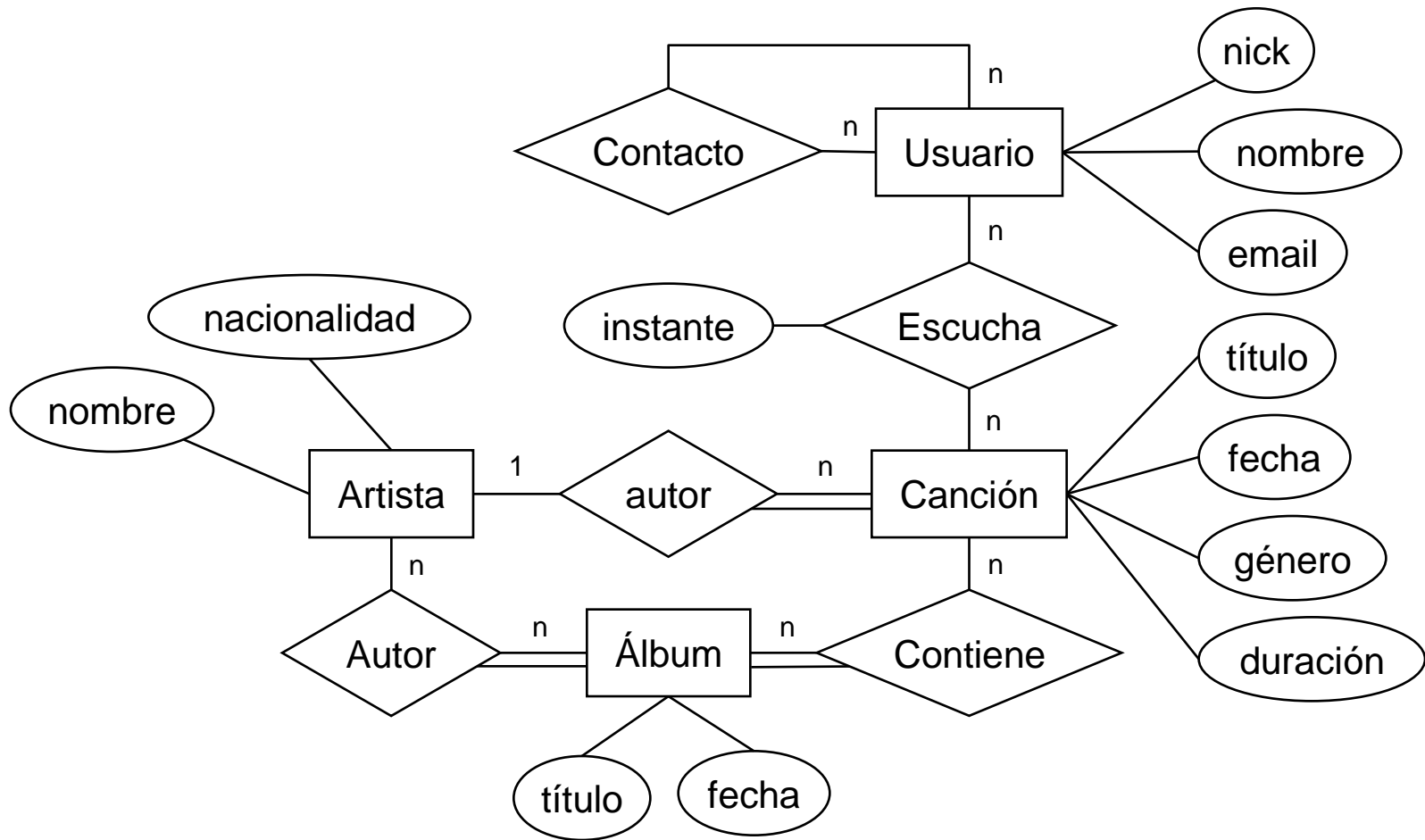
INSERT INTO Contacto VALUES ('pepe', 'lola');
INSERT INTO Contacto VALUES ('charo', 'pepe');
INSERT INTO Contacto VALUES ('chema', 'charo');

INSERT INTO Artista VALUES (1, 'The Beatles', 'UK');
INSERT INTO Artista VALUES (2, 'The Rolling Stones', 'UK');

INSERT INTO Cancion VALUES (1, 'Norwegian wood', 'Pop', '125', '1965-03-12', 1);
INSERT INTO Cancion VALUES (2, 'Here, there and everywhere', 'Pop', '145', '1966-08-05', 1);
INSERT INTO Cancion VALUES (3, 'Jumping jack flash', 'Pop', '225', '1968-04-20', 2);

INSERT INTO Escucha VALUES ('charo', 2, '2011-09-09 16:57:54');
INSERT INTO Escucha VALUES ('pepe', 3, '2011-09-12 21:15:30');
```

Diagramas Entidad / Relación



Bases de datos – perspectiva temporal

1960's	Primeras nociones de bases de datos
1970	Propuesta del modelo relacional (E. F. Codd, CACM)
1974	Primer SGBD en el MIT (RDMS) SQL en IBM (D. D. Chamberlin & R. F. Boyce)
1976	Modelo Entidad / Relación
1979	Oracle
1980	dBase II
1983	IBM DB2
1984	FoxPro
Mediados 80's	Despliegue de la tecnología BD
1987	SAP Sybase
1989	MS SQL Server
1992	MS Access
1994	MySQL
1995	PostgreSQL
Mediados 90's	BDs orientadas a objetos
2000's	BDs XML

Conceptos generales

- ◆ Base de datos = conjunto de tablas, esquemas, restricciones...
- ◆ Tabla = registros y campos
- ◆ Formas de ver una tabla
 - Vista gráfica tabular (SGBD o “dibujos”)
 - SQL (código)
 - Notación modelo relacional (álgebra de conjuntos)
 - Modelo Entidad / Relación (diagramas)
- ◆ SQL = lenguaje de creación, actualización y consulta de bases de datos
- ◆ SGBD = software de gestión y acceso a bases de datos (~miles personas/año)
 - Procesador de SQL
 - Motor de operaciones (consultas)
 - Optimizador de consultas
 - Motor de almacenamiento físico
 - Herramientas de administración: creación y diseño de tablas, usuarios...
 - ...
- ◆ Modelo lógico vs. físico (desacoplamiento)

Usuario final

Interfaz de usuario



Programador aplicación

Lógica de la aplicación

Sentencias SQL

API BD

ODBC, JDBC, PHP...

Almacenamiento
Consultas
Actualización

SGBD

Bases de datos



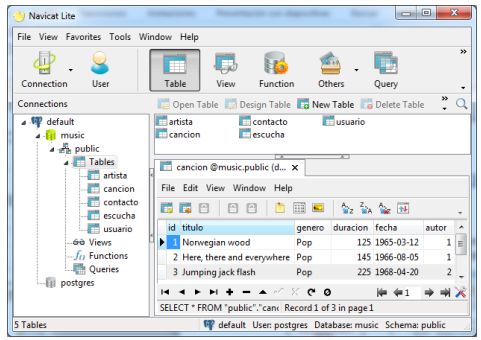
Arquitectura BD

Software aplicación



Administrador

Entorno / herramientas de administración



Navicat
SQLYog
etc.

Roles en el uso de una base de datos

- ◆ Usuarios finales
 - Interactúan con aplicaciones que acceden a la BD
- ◆ Usuarios avanzados
 - Interactúan con la BD en SQL
- ◆ Programadores de aplicación
 - Interactúan con la BD escribiendo programas
- ◆ Diseñadores
 - Definen el diseño de la BD
- ◆ Administradores
 - Mantienen el diseño de la BD
 - Gestionan usuarios y permisos de acceso
 - Gestionan necesidades de actualización
- ◆ Desarrolladores de herramientas SGBD
 - Implementan la capa inferior de acceso físico a los datos
 - Desarrollan el software y herramientas que dan servicio a todo lo anterior