

MR y su mapeo desde E-R

(Cap 5 y 7 - Elmasri 5^a edición)

Modelo Relacional

- Fue presentado por Ted Codd de IBM en 1970.
- Utiliza el concepto de relación matemática como bloque de construcción básica.
- Su base teórica es la teoría de conjuntos de la lógica de predicado de primer orden.
- LA BD se presenta como una colección de relaciones (semejantes a tablas).

A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks

E. F. Codd

IBM Research Laboratory, San Jose, California

Future users of large data banks must be protected from having to know how the data is organized in the machine (the internal representation). A prompting service which supplies such information is not a satisfactory solution. Activities of users at terminals and most application programs should remain unaffected when the internal representation of data is changed and even when some aspects of the external representation are changed. Changes in data representation will often be needed as a result of changes in query, update, and report traffic and natural growth in the types of stored information.

Existing noninferential, formatted data systems provide users with tree-structured files or slightly more general network models of the data. In Section 1, inadequacies of these models are discussed. A model based on n -ary relations, a normal form for data base relations, and the concept of a universal data sublanguage are introduced. In Section 2, certain operations on relations (other than logical inference) are discussed and applied to the problems of redundancy and consistency in the user's model.

The relational view (or model) of data described in Section 1 appears to be superior in several respects to the graph or network model [3, 4] presently in vogue for non-inferential systems. It provides a means of describing data with its natural structure only—that is, without superimposing any additional structure for machine representation purposes. Accordingly, it provides a basis for a high level data language which will yield maximal independence between programs on the one hand and machine representation and organization of data on the other.

A further advantage of the relational view is that it forms a sound basis for treating derivability, redundancy, and consistency of relations—these are discussed in Section 2. The network model, on the other hand, has spawned a number of confusions, not the least of which is mistaking the derivation of connections for the derivation of relations (see remarks in Section 2 on the “connection trap”).

Finally, the relational view permits a clearer evaluation of the scope and logical limitations of present formatted data systems, and also the relative merits (from a logical standpoint) of competing representations of data within a single system. Examples of this clearer perspective are cited in various parts of this paper. Implementations of systems to support the relational model are not discussed.

1.2. DATA DEPENDENCIES IN PRESENT SYSTEMS

The provision of data description tables in recently developed information systems represents a major advance toward the goal of data independence [5, 6, 7]. Such tables

Modelo Relacional

- Se define TUPLA como cada fila de la tabla.
- Cada tupla representa una colección de datos relacionados entre si.
- Cada tupla esta dividida n diferentes ATRIBUTOS (no pueden ser ni compuestos ni multievaluados).
- Se define DOMINIO como los tipos de valores que pueden aparecer en una columna.

Nombre de la relación

ESTUDIANTE

Atributos

Nombre	Dni	TlfParticular	Dirección	TlfTrabajo	Edad	Mnc
Benjamín Bayer	305-61-2435	921234567	Cercado, 3	NULL	19	3,21
Ana Ortiz	381-62-1245	923456987	El Prado, 29	NULL	18	2,89
Belén Durán	422-11-2320	NULL	La Suerte, 6	915698743	25	3,53
Marcelo Gómez	489-22-1100	922789632	Pase del río, 98	914563210	28	3,93
Bárbara Campos	533-69-1238	911000550	El Suspiro Verde, 56	NULL	19	3,25

Tuplas

Modelo Relacional

- El ESQUEMA de una relación sirve para describir la relación: $R(A_1, \dots, A_n)$
- El GRADO de una relación es el número de atributos de su esquema.
- La RELACIÓN es la tabla de tuplas.
- Valores Nulos: se diseña el modelo para evitar esto

Modelo Relacional: Claves

- Superclave: conjunto de atributos que identifican de manera única cada fila de la relación.
- Clave: conjunto de atributos mínimos que identifican de manera única cada fila de la relación.
- Clave primaria: la que se escoge de la las claves candidatas
- Clave externa: conjunto de atributos de una relación que forman parte de la clave de otra relación.

COCHE

<u>NumeroPermisoConducir</u>	NumeroBastidor	Marca	Modelo	Año
Texas ABC-739	A69352	Ford	Mustang	02
Florida TVP-347	B43696	Oldsmobile	Cutlass	05
New Cork MPO-22	X83554	Oldsmobile	Delta	01
California 432-TFY	C43742	Mercedes	190-D	99
California RSK-629	Y82935	Toyota	Camry	04
Texas RSK-629	U028365	Jaguar	XJS	04

Campos, Tuplas y Tablas en una BD

EMPLEADO

Nombre	Apellido1	Apellido2	<u>Dni</u>	FechaNac	Direccion	Sexo	Sueldo	SuperDni	Dno
text	text	text	integer	date	text	"char"	numeric	integer	integer

DEPARTAMENTO

NombreDpto	<u>NumeroDpto</u>	DniDirector	FechaIngresoDirector
text	integer	integer	date

UBICACIONES_DPTO

<u>NumeroDpto</u>	<u>UbicacionDpto</u>
integer	text

PROYECTO

NombreProyecto	<u>NumProyecto</u>	UbicacionProyecto	NumDptoProyecto
text	integer	text	integer

TRABAJA_EN

<u>DniEmpleado</u>	<u>NumProy</u>	Horas
integer	integer	numeric

SUBORDINADO

<u>DniEmpleado</u>	<u>NombSubordinado</u>	Sexo	FechaNac	Relacion
integer	text	"char"	date	text

Campos, Tuplas y Tablas en una BD

EMPLEADO

▲	Nombre text	Apellido1 text	Apellido2 text	<u>Dni</u> integer	FechaNac date	Direccion text	Sexo "char"	Sueldo numeric	SuperDni integer	Dno integer
1	Jose	Perez	Perez	123456789	1965-09-01	Eloy I, 98	H	30000	333445555	5
2	Alberto	Campos	Sastre	333445555	1955-12-08	Avda Rios, 9	H	40000	888665555	5
3	Alicia	Jimenez	Celaya	999887777	1968-05-12	Gran Via, 38	M	25000	987654321	4
4	Juana	Sainz	Oreja	987654321	1941-06-20	Cerquillas, 67	M	43000	888665555	4
5	Eduardo	Ochoa	Paredes	888665555	1937-11-10	Las Peñas, 1	H	55000	[null]	1
6	Fernan...	Ojeda	Ordoñez	666884444	1962-09-15	Portillo, S/N	M	38000	333445555	5
7	Luis	Pajares	Morera	987987987	1969-03-29	Enebros, 90	H	25000	987654321	4
8	Aurora	Oliva	Avezuela	453453453	1972-07-31	Anton, 6	M	25000	333445555	5

TRABAJA_EN

▲	<u>DniEmpleado</u> integer	<u>NumProy</u> integer	Horas numeric
1	123456789	1	32.5
2	123456789	2	7.5
3	666884444	3	40.0
4	453453453	1	20.0
5	453453453	2	20.0
6	333445555	2	10.0
7	333445555	10	10.0
8	333445555	3	10.0
9	333445555	20	10.0
10	999887777	30	30.0
11	999887777	10	10.0
12	987987987	10	35.0
13	987987987	30	5.0
14	987654321	30	20.0
15	987654321	20	15.0
16	888665555	20	[null]

PROYECTO

▲	NombreProyecto text	<u>NumProyecto</u> integer	UbicacionProyecto text	NumDptoProyecto integer
1	PruductoX	1	Valencia	5
2	ProductoY	2	Sevilla	5
3	ProductoZ	3	Madrid	5
4	Computacion	10	Gijon	4
5	Reorganizacion	20	Madrid	1
6	Comunicaciones	30	Gijon	4

LOCALIZACIONES_DPTO

▲	<u>NumeroDpto</u> integer	<u>UbicacionDpto</u> text
1	1	Madrid
2	4	Gijon
3	5	Valencia
4	5	Sevilla
5	5	Madrid

SUBORDINADO

▲	<u>DniEmpleado</u> integer	<u>NombSubordinado</u> text	Sexo "char"	FechaNac date	Relacion text
1	333445555	Alicia	M	1986-04-05	Hija
2	333445555	Teodoro	H	1983-10-25	Hijo
3	333445555	Luisa	M	1958-05-03	Esposa
4	987654321	Alfonso	H	1942-01-28	Esposo
5	123456789	Miguel	H	1988-01-04	Hijo
6	123456789	Alicia	M	1988-12-30	Hija
7	123456789	Elisa	M	1967-05-05	Esposa

DEPARTAMENTO

▲	NombreDpto text	<u>NumeroDpto</u> integer	DniDirector integer	FechaIngresoDirector date
1	Investigacion	5	333445555	1988-05-22
2	Administracion	4	987654321	1995-01-01
3	Sede Central	1	888665555	1981-06-19

Campos, Tuplas y Tablas en una BD

EMPLEADO

Nombre	Apellido1	Apellido2	<u>Dni</u>	FechaNac	Direccion	Sexo	Sueldo	SuperDni	Dno
text	text	text	integer	date	text	"char"	numeric	integer	integer

DEPARTAMENTO

NombreDpto	<u>NumeroDpto</u>	<u>DniDirector</u>	FechaIngresoDirector
text	integer	integer	date

UBICACIONES_DPTO

<u>NumeroDpto</u>	<u>UbicacionDpto</u>
integer	text

PROYECTO

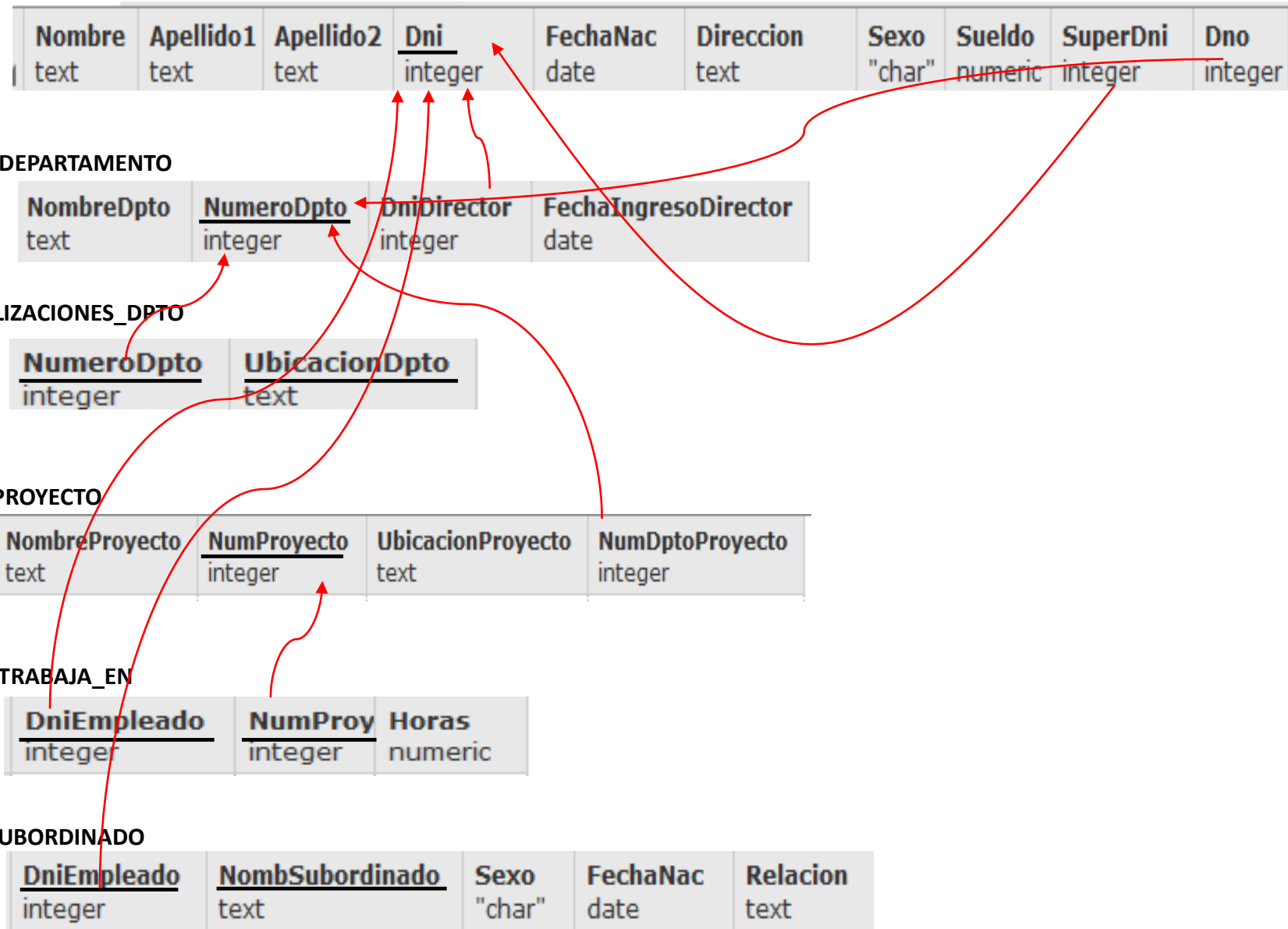
NombreProyecto	<u>NumProyecto</u>	UbicacionProyecto	NumDptoProyecto
text	integer	text	integer

TRABAJA_EN

<u>DniEmpleado</u>	<u>NumProy</u>	Horas
integer	integer	numeric

SUBORDINADO

<u>DniEmpleado</u>	<u>NombSubordinado</u>	Sexo	FechaNac	Relacion
integer	text	"char"	date	text



Modelo Relacional: Restricciones

Es una regla que restringe los valores que puedan aparecer en una BD.

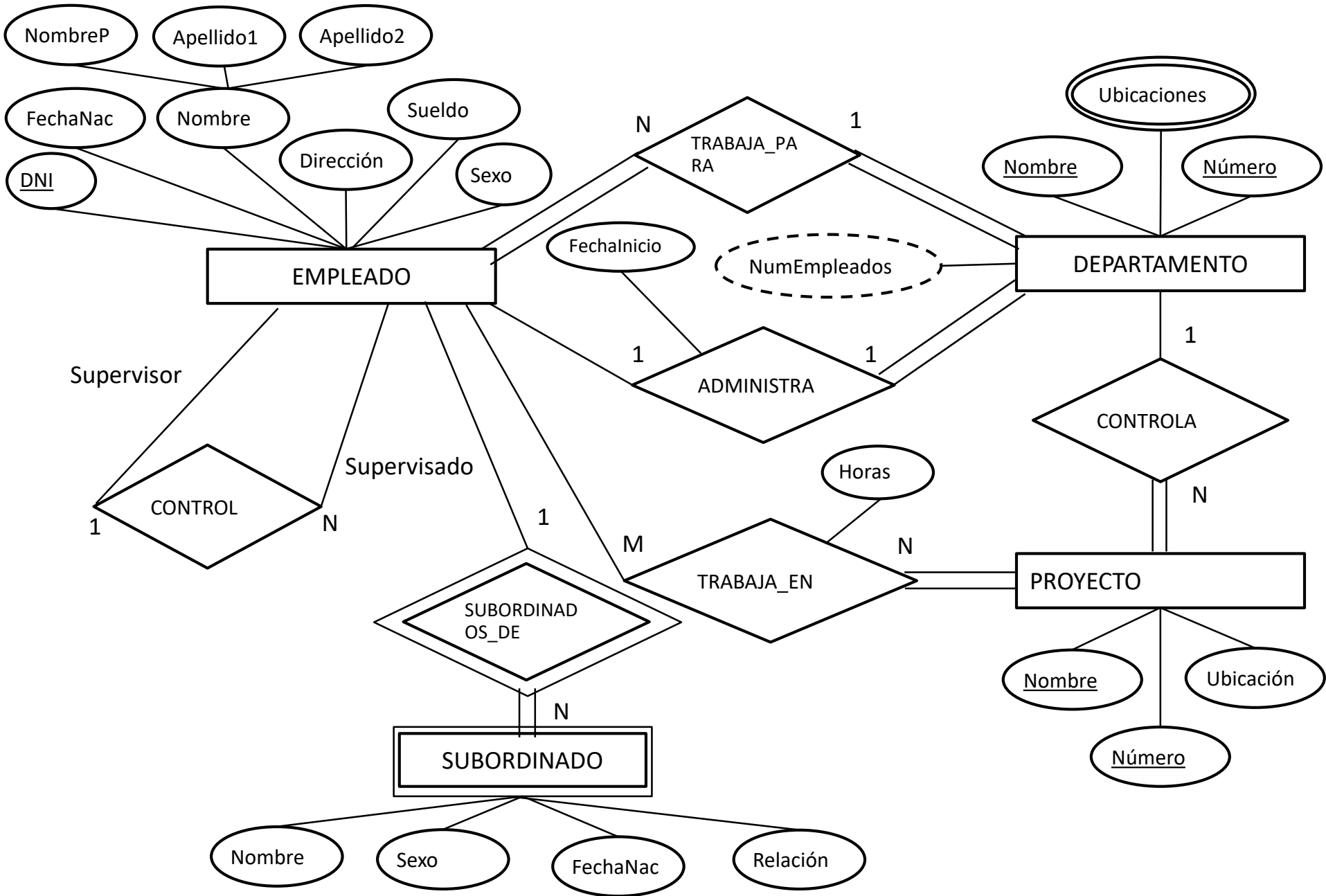
Varios tipos:

- Restricciones de Dominio
- Restricciones de Clave
- Restricciones de integridad de entidades
- Restricciones de integridad referencial
- Restricciones de integridad semántica

Operaciones de Actualización en BD's

- Las restricciones de una BD se pueden modificar en:
 - Insertar:
 - Se puede violar todos los tipos
 - 2 opciones: rechazar la inserción o corregirla
 - Eliminar:
 - Se puede violar por ejemplo la integridad referencial de las FKs
 - 3 opciones: rechazar, tratar de propagar la eliminación eliminando las tuplas que hace referencia o modificar los valores del atributo referencia
 - Modificar:
 - Si no es PK o FK no hay problemas
 - Si es PK equivale a eliminar+insertar
 - Si es FK comprobar las restricciones de integridad referencial

Modelo E/R



Conversión E/R a MR

- Nos centraremos en como diseñar el esquema de una BD (Modelo Relacional) basándose en el esquema conceptual E/R.
- Las transformaciones generales son:
 - Entidad -> Esquema relacional (tabla de tuplas) con la elección de una C-1º
 - Atributos atómicos -> Columna de la tabla
 - Atributos compuestos -> Varias Columnas de la tabla
 - Atributos multievaluado -> Nueva tabla dos columnas (C-1º de la entidad y el valor del atributo) ¿Cuál es la C-1º de la nueva tabla?
 - Entidad Débil -> tabla + columna con la C-1º de la entidad fuerte de la que depende.
 - Relación binarias -> tabla con los posibles atributos de la relación
 - 1:1 -> en una de las dos entidades introduces la C-1º (clave externa) de la otra (la elección minimizará el número de NULLS). Otra opción si la participación es total en los dos sentidos se realiza un tabla mezclada con las dos entidades participantes.
 - 1:n -> Igual que 1:1 pero identificando la entidad que participa como n para añadir la C-1º de la otra entidad (clave externa).
 - n:m -> se crea una tabla con las C-1ºs (claves externas) de las entidades de la relación y con los posibles atributos de la relación (reificación). ¿Cuál es la C-1º de la nueva tabla?
 - Relaciones n-arias ($n > 2$) -> tabla con una columna para cada atributo de las C-1ºs (claves externas) de las entidades + posibles atributos de la relación.

Conversión E/R a MR: proceso ordenado

1. Mapeado de los tipos de entidades regulares (EMPLEADO, DEPARTAMENTO, PROYECTO)
2. Mapeado de los tipos de entidades débiles (SUBORDINADO)
3. Mapeado de los tipos de relación 1:1 (ADMINISTRA)
 - **Metodología clave externa (minimizar NULLs) (siempre utilizaremos esta)**
 - Metodología de relación mezclada (participación parcial en los sentidos y se pueden mezclar las dos entidades en una misma tabla)
 - Metodología de referencia cruzada (la misma que en m:n)
4. Mapeado de los tipos de relación 1:n (CONTROL, TRABAJA_PARA, CONTROLA) (minimizar NULLs y redundancia)
5. Mapeado de los tipos de relación m:n (TRABAJA_EN)
6. Mapeado de los atributos multivalor (LOCALIZACIONES_DPTO)
7. Mapeado de los tipos de la relación n-aria

Campos, Tuplas y Tablas en una BD

EMPLEADO

▲	Nombre text	Apellido1 text	Apellido2 text	<u>Dni</u> integer	FechaNac date	Direccion text	Sexo "char"	Sueldo numeric	SuperDni integer	Dno integer
1	Jose	Perez	Perez	123456789	1965-09-01	Eloy I, 98	H	30000	333445555	5
2	Alberto	Campos	Sastre	333445555	1955-12-08	Avda Rios, 9	H	40000	888665555	5
3	Alicia	Jimenez	Celaya	999887777	1968-05-12	Gran Via, 38	M	25000	987654321	4
4	Juana	Sainz	Oreja	987654321	1941-06-20	Cerquillas, 67	M	43000	888665555	4
5	Eduardo	Ochoa	Paredes	888665555	1937-11-10	Las Peñas, 1	H	55000	[null]	1
6	Fernan...	Ojeda	Ordoñez	666884444	1962-09-15	Portillo, S/N	M	38000	333445555	5
7	Luis	Pajares	Morera	987987987	1969-03-29	Enebros, 90	H	25000	987654321	4
8	Aurora	Oliva	Avezuela	453453453	1972-07-31	Anton, 6	M	25000	333445555	5

TRABAJA_EN

▲	<u>DniEmpleado</u> integer	<u>NumProy</u> integer	Horas numeric
1	123456789	1	32.5
2	123456789	2	7.5
3	666884444	3	40.0
4	453453453	1	20.0
5	453453453	2	20.0
6	333445555	2	10.0
7	333445555	10	10.0
8	333445555	3	10.0
9	333445555	20	10.0
10	999887777	30	30.0
11	999887777	10	10.0
12	987987987	10	35.0
13	987987987	30	5.0
14	987654321	30	20.0
15	987654321	20	15.0
16	888665555	20	[null]

PROYECTO

▲	NombreProyecto text	<u>NumProyecto</u> integer	UbicacionProyecto text	NumDptoProyecto integer
1	PruductoX	1	Valencia	5
2	ProductoY	2	Sevilla	5
3	ProductoZ	3	Madrid	5
4	Computacion	10	Gijon	4
5	Reorganizacion	20	Madrid	1
6	Comunicaciones	30	Gijon	4

LOCALIZACIONES_DPTO

▲	<u>NumeroDpto</u> integer	<u>UbicacionDpto</u> text
1	1	Madrid
2	4	Gijon
3	5	Valencia
4	5	Sevilla
5	5	Madrid

SUBORDINADO

▲	<u>DniEmpleado</u> integer	<u>NombSubordinado</u> text	Sexo "char"	FechaNac date	Relacion text
1	333445555	Alicia	M	1986-04-05	Hija
2	333445555	Teodoro	H	1983-10-25	Hijo
3	333445555	Luisa	M	1958-05-03	Esposa
4	987654321	Alfonso	H	1942-01-28	Esposo
5	123456789	Miguel	H	1988-01-04	Hijo
6	123456789	Alicia	M	1988-12-30	Hija
7	123456789	Elisa	M	1967-05-05	Esposa

DEPARTAMENTO

▲	NombreDpto text	<u>NumeroDpto</u> integer	DniDirector integer	FechaIngresoDirector date
1	Investigacion	5	333445555	1988-05-22
2	Administracion	4	987654321	1995-01-01
3	Sede Central	1	888665555	1981-06-19

Campos, Tuplas y Tablas en una BD

EMPLEADO

Nombre	Apellido1	Apellido2	<u>Dni</u>	FechaNac	Direccion	Sexo	Sueldo	SuperDni	Dno
text	text	text	integer	date	text	"char"	numeric	integer	integer

DEPARTAMENTO

NombreDpto	<u>NumeroDpto</u>	DniDirector	FechaIngresoDirector
text	integer	integer	date

UBICACIONES_DPTO

<u>NumeroDpto</u>	<u>UbicacionDpto</u>
integer	text

PROYECTO

NombreProyecto	<u>NumProyecto</u>	UbicacionProyecto	NumDptoProyecto
text	integer	text	integer

TRABAJA_EN

<u>DniEmpleado</u>	<u>NumProy</u>	Horas
integer	integer	numeric

SUBORDINADO

<u>DniEmpleado</u>	<u>NombSubordinado</u>	Sexo	FechaNac	Relacion
integer	text	"char"	date	text

