



**Departamento de
Ciencias de la Computación y Tecnologías de Información
Universidad del Bío-Bío
Sede Chillán**

Bases de Datos

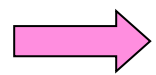
Modelo Relacional

M^a Angélica Caro Gutiérrez

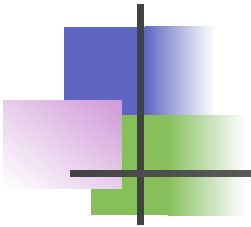
<http://www.face.ubiobio.cl/~mcaro/>
mcaro@ubiobio.cl



Modelo Relacional



- Introducción
- Conceptos del modelo relacional
- Restricciones del modelo relacional
- Operaciones sobre el modelo relacional
- Diseño lógico de BDs, del modelo ER al modelo relacional



Introducción

- Propuesto por Codd, 1970
- Muy simple y apoyado en sólidos fundamentos matemáticos, lo que lo hace **seguro y robusto**
- Utiliza el concepto de **relación matemática**
- Tiene sus bases en la teoría de conjunto y en la lógica de predicado de primer orden
- Implementado en muchos productos comerciales (Oracle, Postgres, Informix, etc.)



Modelo Relacional

- Introducción
- ➡ ■ Conceptos del modelo relacional
- Restricciones del modelo relacional
- Operaciones sobre el modelo relacional
- Diseño lógico de BDs, del modelo ER al modelo relacional

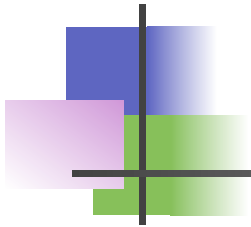


Conceptos del modelo relacional

■ Relación

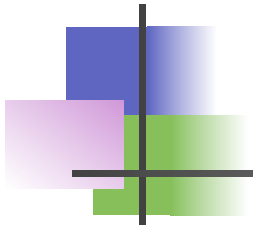
- El modelo relacional se basa en el concepto matemático de *relación*, que gráficamente se representa mediante una tabla.
- El modelo relacional, representa la base de datos como una colección de relaciones
- Ejemplo: Relación PRODUCTO

Código	Nombre	Precio	Unidad	Stock
124597	Perno	550	Kilo	152
256821	Tuerca	660	Kilo	260
256894	Clavo 2"	480	Kilo	584
256987	Clavo 3,5"	490	kilo	540



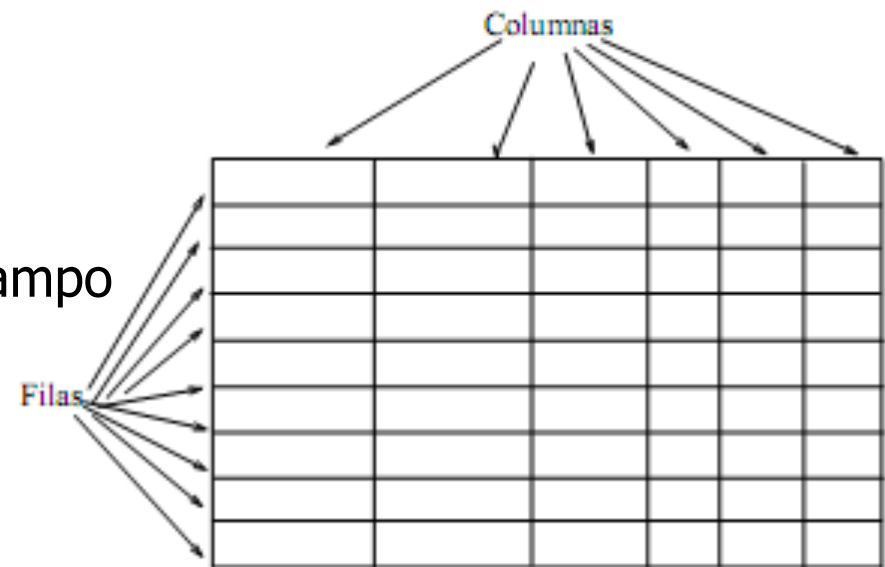
Conceptos del modelo relacional

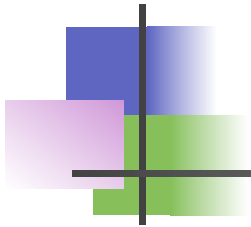
- Relación:
 - Una relación es una *tabla con columnas y filas*.
 - Un SGBD sólo necesita que el usuario pueda percibir la base de datos como un conjunto de tablas.
 - Esta percepción sólo se aplica a la estructura lógica de la base de datos (en el nivel externo y conceptual de la arquitectura de tres niveles ANSI-SPARC).
 - No se aplica a la estructura física de la base de datos, que se puede implementar con distintas estructuras de almacenamiento.
 - Las relaciones se utilizan para almacenar información sobre los objetos que se representan en la BD.



Conceptos del modelo relacional

- Relación:
 - Una relación se representa gráficamente como una tabla bidimensional en la que las filas corresponden a **tuplas o registros individuales** y las columnas corresponden a los campos o **atributos** de esos registros.
- Sinónimos:
 - Relación \Leftrightarrow tabla
 - tupla \Leftrightarrow fila
 - Atributo \Leftrightarrow Columna/Campo





Conceptos del modelo relacional

- Relación:
 - **Esquema** corresponde a nombre de la relación, nombre de los atributos y sus dominios
 - El dominio se define por un nombre eg. integer, string, etc.
 - Un dominio tiene asociado un conjunto de valores
 - **Instancia**: un conjunto de tuplas distintas, una tabla con filas y columnas



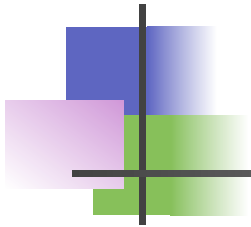
Conceptos del modelo relacional

- Esquema e Instancia:
 - Ejemplo: Relación PRODUCTO
 - **Esquema:**

PRODUCTO(Codigo: integer, Nombre: char(20), Precio: integer, Unidad: char(20), Stock: integer)

- **Instancia:**

Código	Nombre	Precio	Unidad	Stock
124597	Perno	550	Kilo	152
256821	Tuerca	660	Kilo	260
256894	Clavo 2"	480	Kilo	584
256987	Clavo 3,5"	490	kilo	540



Conceptos del modelo relacional

- Relación:
 - Un *dominio* D es el conjunto de valores atómicos (indivisibles) y legales de uno o varios atributos.
 - Los dominios constituyen una poderosa característica del modelo relacional.
 - Cada atributo de una BD relacional se define sobre un dominio, pudiendo haber varios atributos definidos sobre el mismo dominio.
 - Un dominio normalmente es un tipo de datos, pero también se le puede dar un nombre:
 - Región= $\{1, 2, \dots, 16\}$
 - Edades= $\{16, 17, \dots, 80\}$
 - Nombres= Conjunto de caracteres que representan el nombre de una persona



Conceptos del modelo relacional

- Relación:
 - El dominio permite que el usuario defina, en un lugar común, el significado y la fuente de los valores que los atributos pueden tomar.
 - Así, hay más información disponible para el sistema cuando éste va a ejecutar una operación relacional, de modo que las operaciones que son semánticamente incorrectas, se pueden evitar:
 - No tiene sentido comparar el código de un producto con su precio, aunque los dos atributos sean numéricos.
 - Un ejemplo que tenga sentido...



Conceptos del modelo relacional

- Relación:
 - Los elementos de una relación son las tuplas o filas de la tabla. Las tuplas de una relación no siguen ningún orden.
 - El *grado de una relación* es el número de atributos que contiene. El grado de una relación no cambia con frecuencia.
 - La *cardinalidad* de una relación es el número de tuplas que contiene. Ya que en las relaciones se van insertando y borrando tuplas a menudo, la cardinalidad de las mismas varía constantemente.



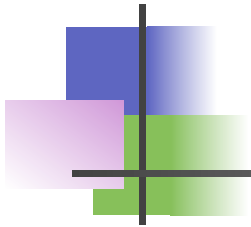
Conceptos del modelo relacional

- Relación

- PRODUCTO

Código	Nombre	Precio	Unidad	Stock
124597	Perno	550	Kilo	152
256821	Tuerca	660	Kilo	260
256894	Clavo 2"	480	Kilo	584
256987	Clavo 3,5"	490	kilo	540

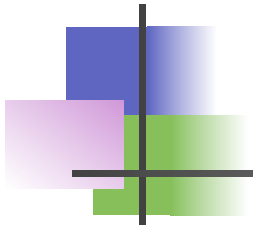
- Grado PRODUCTO = 5
- Cardinalidad PRODUCTO = 4



Conceptos del modelo relacional

■ Notación del Modelo Relacional

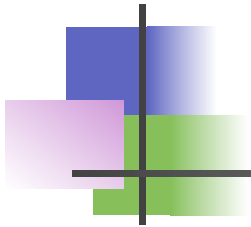
- Un esquema de relación R de grado n se denotará con $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
- Las letras Q, R, S denotan nombres de relación
- Las letras q, r, s denotan estados o instancias de una relación
- Las letras t, u, v denotan tuplas
- El nombre de una relación como **ALUMNO** también indica el conjunto real de tuplas de la misma (estado actual de la relación).
- Mientras que **ALUMNO(Nombre, Rut)** se refiere únicamente al esquema de la relación.
- $R.A$ hace referencia al atributo A del esquema de relación R . Por Ejemplo **ALUMNO.Nombre**



Conceptos del modelo relacional

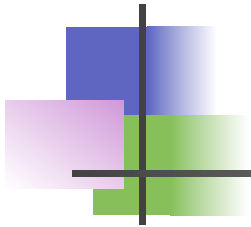
■ Notación del Modelo Relacional

- Una n-tupla t en una relación $r(R)$ se denotará por $t = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$, donde v_i es el valor que corresponde al atributo A_i .
- Tanto $t[A_i]$ como $t.A_i$ se refieren al valor v_i de t para el atributo A_i
- Tanto $t[A_u, A_w, \dots, A_z]$ y $t.(A_u, A_w, \dots, A_z)$, donde A_u, A_w, \dots, A_z es una lista de atributos R , se refiere a una subtupla $\langle v_u, v_w, \dots, v_z \rangle$ de t que corresponde a los atributos especificados en la lista
- Ejemplo,
- sea el esquema de relación
`EMPLEADO(nombre, edad, dirección, ciudad)`
- la tupla $t = \langle \text{'Sandra Rojas'}, 45, \text{'Prat 345'}, \text{'Chillán'} \rangle$
- En la relación EMPLEADO tenemos:
 - $t[\text{Nombre}] = \langle \text{'Sandra Rojas'} \rangle$
 - $t[\text{Edad, Dirección, Ciudad}] = \langle 45, \text{'Prat 345'}, \text{'Chillán'} \rangle$



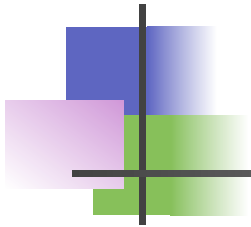
Conceptos del modelo relacional

- **Propiedades de las Relaciones:**
 - Cada relación tiene un nombre distinto de las demás.
 - Los valores de los atributos son atómicos: en cada tupla, cada atributo toma un solo valor.
 - No hay dos atributos que se llamen igual.
 - El orden de los atributos no importa: los atributos no están ordenados.
 - Cada tupla es distinta de las demás: no hay duplicadas.
 - El orden de las tuplas no importa: las tuplas no están ordenadas.
 - Valores nulos (NULL). NULL representa un valor de un atributo que puede ser:
 - Desconocido
 - Existente pero no disponible
 - Atributo no aplicable a una tupla.



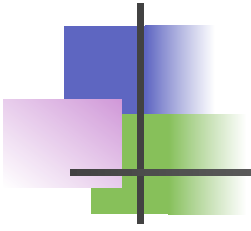
Conceptos del modelo relacional

- Tipos de Relaciones (1/2):
 - *Relaciones base*. Son relaciones reales que tienen nombre y forman parte directa de la BD almacenada (son autónomas).
 - *Vistas*. También denominadas relaciones virtuales, son relaciones con nombre y derivadas: se representan mediante su definición en términos de otras relaciones con nombre, no poseen datos almacenados propios.
 - *Instantáneas*. Son relaciones con nombre y derivadas. Pero a diferencia de las vistas, son reales, no virtuales: están representadas no sólo por su definición en términos de otras relaciones con nombre, sino también por sus propios datos almacenados. Son relaciones de sólo de lectura y se refrescan periódicamente.



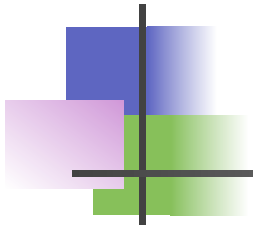
Conceptos del modelo relacional

- Tipos de Relaciones (2/2):
 - *Resultados de consultas*. Son las relaciones resultantes de alguna consulta especificada. Pueden o no tener nombre y no persisten en la BD.
 - *Resultados intermedios*. Son las relaciones que contienen los resultados de las subconsultas. Normalmente no tienen nombre y tampoco persisten en la BD.
 - *Resultados temporales*. Son relaciones con nombre, similares a las relaciones base o a las instantáneas, pero la diferencia es que se destruyen automáticamente en algún momento apropiado.



Unidad 3: Modelo Relacional

- Introducción
- Conceptos del modelo relacional
- ➡ ■ Restricciones del modelo relacional
- Operaciones sobre el modelo relacional
- Diseño lógico de BDs, del modelo ER al modelo relacional



Restricciones del modelo relacional

- Esquema de una base de datos relacional
 - Una base de datos relacional es un conjunto de relaciones normalizadas.
 - Para representar el esquema de una base de datos relacional se debe dar el nombre de sus relaciones, los atributos de éstas, los dominios sobre los que se definen estos atributos, las claves primarias y las claves ajenas (o foráneas).



Restricciones del modelo relacional

- Ejemplo de Esquema de base de datos:

ESTUDIANTE

Nombre	NúmEstudiante	Grado	Carrera
--------	---------------	-------	---------

CURSO

NombreCurso	NúmCurso	HorasCrédito	Departamento
-------------	----------	--------------	--------------

REQUISITOS

NúmCurso	NúmRequisitos
----------	---------------

SECCIÓN

IdentSección	NúmCurso	Semestre	Año	Profesor
--------------	----------	----------	-----	----------

INFORME_NOTAS

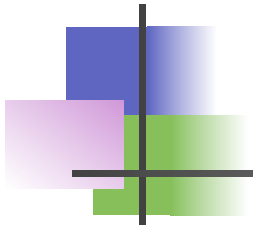
NúmEstudiante	IdentSección	Notas
---------------	--------------	-------



Restricciones del modelo relacional

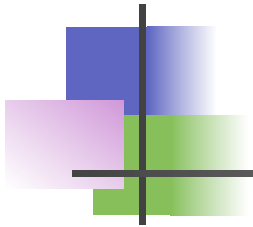
- Clave Primaria

- Un conjunto de atributos es una clave primaria si:
 - Dos tuplas distintas no tienen el mismo valor para los atributos en la clave
 - Ningún subconjunto de atributos en la clave identifica de manera unívoca a cada tupla
- Ej. **ALUMNOS(ID, NOMBRE, EDAD, DIRECCION)**
 - El conjunto {ID,NOMBRE} no es una clave, pero sí lo es {ID}
 - {ID, NOMBRE} es una **SUPER CLAVE**, es decir, un conjunto de atributos que contiene una clave



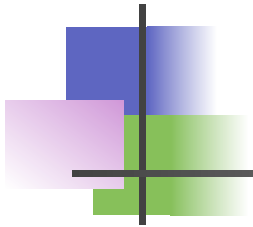
Restricciones del modelo relacional

- Clave Candidata
 - Un conjunto de atributos que identifica una tupla de manera únivoca es una **clave candidata** o simplemente **clave**
 - Una relación puede tener varias claves candidatas, en cuyo caso, se elige una de ellas para ser la clave primaria de la relación



Restricciones del modelo relacional

- Reglas de integridad
 - Reglas que los datos almacenados en una estructura relacional deben cumplir para garantizar que son correctos.
 - Al definir cada atributo sobre un dominio se impone una restricción sobre el conjunto de valores permitidos para cada atributo. A este tipo de restricciones se les denomina *restricciones de dominios*.
 - Hay además dos reglas de integridad muy importantes que son restricciones que se deben cumplir en todas las BDs relacionales y en todos sus estados o instancias (las reglas se deben cumplir todo el tiempo). Estas reglas son la *regla de integridad de entidades* y la *regla de integridad referencial*.



Restricciones del modelo relacional

- Restricciones de Dominio

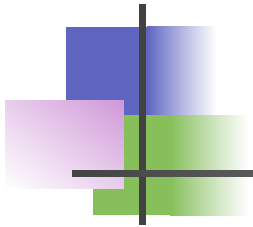
- Especifican que dentro de cada tupla, el valor de un atributo A debe ser un valor atómico del dominio $\text{dom}(A)$
- Ejemplos:
 - *NúmerosTeléfonoCelular. Conjunto de los 10 dígitos que componen los teléfonos celulares en Chile.*
 - *EdadesAlumno. Las posibles edades de los alumnos de una escuela. Cada una debe estar comprendida entre 4 y 14.*



Restricciones del modelo relacional

■ Valores nulos

- Cuando en una tupla un atributo es desconocido, se dice que es *nulo* (*NULL*). Un nulo no representa el valor cero ni la cadena vacía, éstos son valores que tienen significado. El nulo implica ausencia de información, bien porque al insertar la tupla se desconocía el valor del atributo, o bien porque para dicha tupla el atributo no tiene sentido.
- Ya que los nulos no son valores, deben tratarse de modo diferente, lo que causa problemas de implementación. De hecho, no todos los SGBD relacionales soportan los nulos.
- (NOT NULL), en algunos atributos se pueden prohibir.



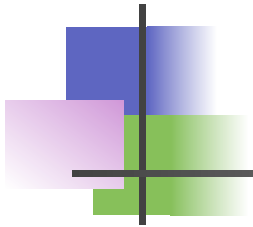
Restricciones del modelo relacional

- Regla de integridad de entidades
 - Se aplica a las claves primarias de las relaciones base: *ninguno de los atributos que componen la clave primaria puede ser nulo.*
 - Por definición, una clave primaria es un identificador irreducible que se utiliza para identificar de modo único las tuplas. Si se permite que parte de la clave primaria sea nula, se está diciendo que no todos sus atributos son necesarios para distinguir las tuplas, con lo que se contradice la irreducibilidad.
 - Esta regla sólo se aplica a las relaciones base y a las claves primarias, no a las claves alternativas.
 - Además, en una relación *no pueden haber tuplas repetidas.*



Restricciones del modelo relacional

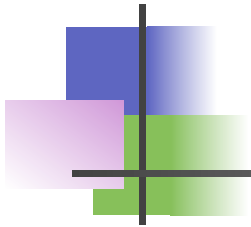
- Regla de integridad referencial
 - Se aplica a las claves foráneas: *si en una relación hay alguna clave foránea, sus valores deben coincidir con valores de la clave primaria a la que hace referencia, o bien, deben ser completamente nulos.*
 - Una tupla en una relación que haga referencia a otra relación deberá referirse a una tupla existente en esa relación.
 - La cuestión es ¿qué hacer si estando en un estado legal, llega una petición para realizar una operación que conduce a un estado ilegal?
 - Existen dos opciones: *rechazar la operación*, o bien *aceptar la operación* y realizar operaciones adicionales compensatorias que conduzcan a un estado legal.



Restricciones del modelo relacional

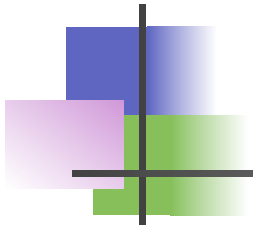
■ Regla de integridad referencial

- Por lo tanto, para cada clave foránea de la BD habrá que contestar a tres preguntas:
- **Regla de los nulos:** ¿Tiene sentido que la clave foránea acepte nulos?
- **Regla de borrado:** ¿Qué ocurre si se intenta borrar la tupla referenciada por la clave foránea?
 - *Restringir:* no se permite borrar la tupla referenciada.
 - *Propagar:* se borra la tupla referenciada y se propaga el borrado a las tuplas que la referencian mediante la clave foránea.
 - *Anular:* se borra la tupla referenciada y las tuplas que la referenciaban ponen a nulo la clave foránea (sólo si acepta nulos).



Restricciones del modelo relacional

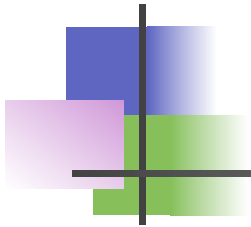
- Regla de integridad referencial
 - **Regla de modificación:** ¿Qué ocurre si se intenta modificar el valor de la clave primaria de la tupla referenciada por la clave foránea?
 - *Restringir:* no se permite modificar el valor de la clave primaria de la tupla referenciada.
 - *Propagar:* se modifica el valor de la clave primaria de la tupla referenciada y se propaga la modificación a las tuplas que la referencian mediante la clave foránea.
 - *Anular:* se modifica la tupla referenciada y las tuplas que la referenciaban ponen a nulo la clave foránea (sólo si acepta nulos).



Restricciones del modelo relacional

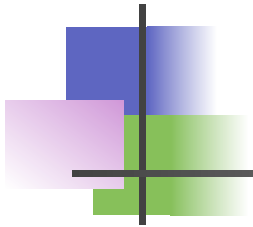
- Regla de negocio

- Además de las dos reglas de integridad anteriores, los usuarios o los administradores de la base de datos pueden imponer ciertas restricciones específicas sobre los datos, denominadas *reglas de negocio*.
- Por ejemplo, si en una empresa sólo puede haber hasta veinte empleados por departamento, el SGBD debe dar la posibilidad al usuario de definir una regla al respecto y debe hacerla respetar. En este caso, no debería permitir dar de alta un empleado en un departamento que ya tiene los veinte permitidos.
- Hoy en día aún existen SGBD relacionales que no permiten definir este tipo de restricciones ni las hacen respetar.



Unidad 3: Modelo Relacional

- Introducción
- Conceptos del modelo relacional
- Restricciones del modelo relacional
- ➡ ■ Operaciones sobre el modelo relacional
- Diseño lógico de BDs, del modelo ER al modelo relacional



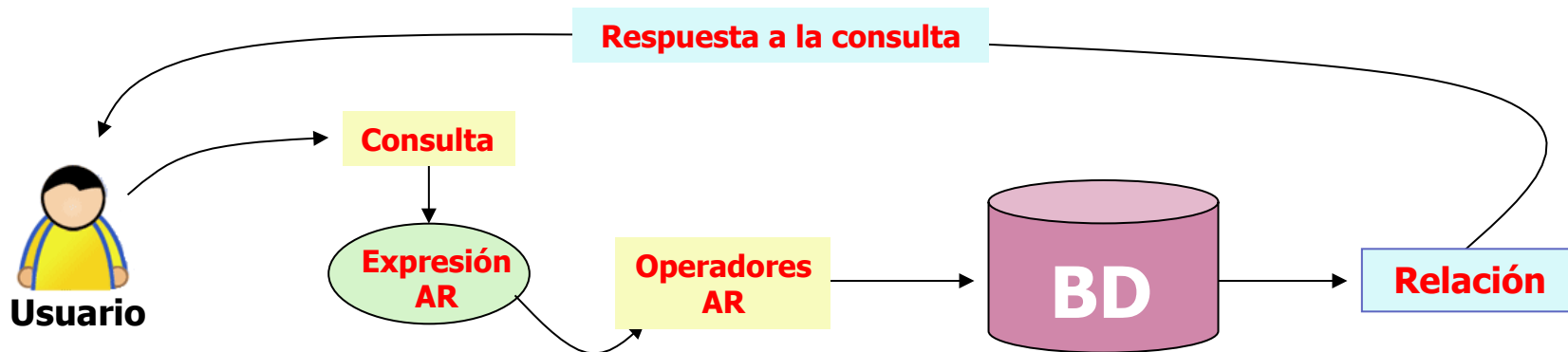
Operaciones sobre el MR

- Operaciones Básicas:
 - Recuperaciones
 - Actualizaciones
- Otras:
 - Transacciones

Operaciones sobre el MR

■ Recuperaciones

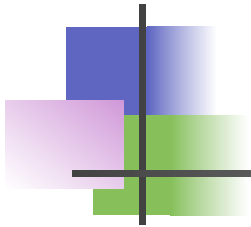
- Se basan en el Algebra Relacional (AR).
- Las recuperaciones son consultas del usuario a la BD.
- Cada consulta se representa con una expresión de AR que involucra la aplicación de una serie de operadores algebraicos.
- Una recuperación genera una nueva relación.





Operaciones sobre el MR

- Actualizaciones
 - Existen tres tipos de operaciones de actualización básicas:
 - Inserción → Insert
 - Borrado o eliminación → Delete
 - Modificación → Update



Operaciones sobre el MR

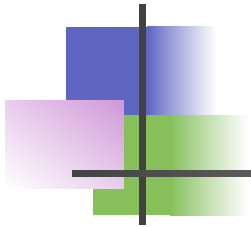
- Actualizaciones

- Insert:

- Inserta una nueva tupla o tuplas en una relación.
- Proporciona una lista de los valores de atributo para una

¿Qué tipo de restricciones se pueden violar?

- `Insert<'Rosa Prado', 78451290,3,2957> into ESTUDIANTE`



Operaciones sobre el MR

- Actualizaciones

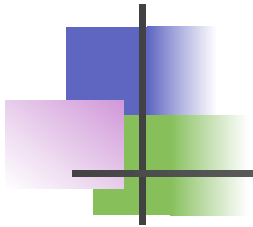
- Delete:

- Borra una tupla o tuplas en una relación.
- Se debe cuidar de mantener las restricciones.
- Sólo puede violar la restricción de integridad referencial (Cuando la tupla a borrar es referenciada por una CF).
- Una condición de los atributos de la relación es la que selecciona la tupla (o las tuplas) a eliminar.
- Ejemplo:

ESTUDIANTE

Nombre	NúmEstudiante	Grado	Carrera
--------	---------------	-------	---------

- Borrar la tupla ESTUDIANTE cuyo nombre es 'Rosa Prado'



Operaciones sobre el MR

- Actualizaciones

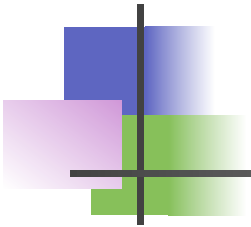
- Update (o Modify):

- Cambia los valores de algunos atributos de las tuplas que ya existen en un relación.
- Para seleccionar la tupla a modificar, es necesario indicar una condición de los atributos de la relación.
- Se debe verificar que no se violen las restricciones del MR.
- Ejemplo:

ESTUDIANTE

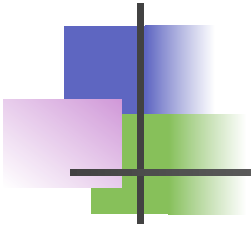
Nombre	NúmEstudiante	Grado	Carrera
--------	---------------	-------	---------

- Actualizar el grado de la tupla ESTUDIANTE cuyo Nombre = 'Rosa Prado' a 4



Operaciones sobre el MR

- Transacciones:
 - Una aplicación de BD suele ejecutar una serie de transacciones
 - Una **transacción** es un proceso que implica la lectura de una BD, la realización de inserciones, borrados y actualizaciones en los valores de ésta.
 - Una vez ejecutada una transacción es necesario dejar la BD en un estado coherente.
 - Una transacción simple puede implicar muchas operaciones de recuperación y actualización.
 - Sistemas **OLTP** (Procesamiento de transacciones en línea, OnLine Transaction Processing)

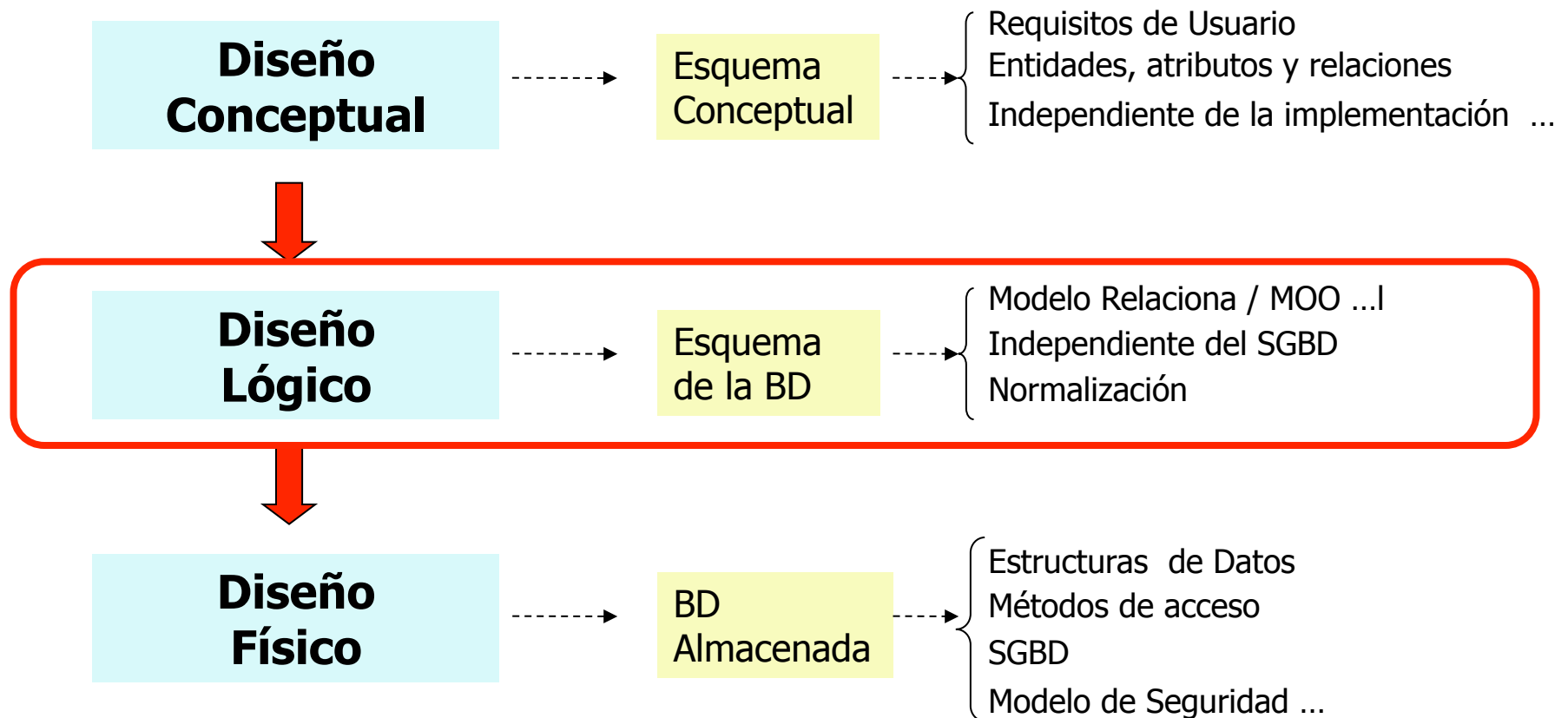


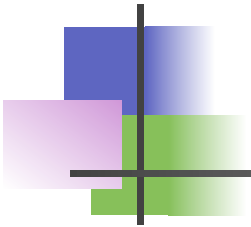
Unidad 3: Modelo Relacional

- Introducción
- Conceptos del modelo relacional
- Restricciones del modelo relacional
- Operaciones sobre el modelo relacional
- ➔ ■ Diseño lógico de BDs, del modelo ER al modelo relacional

Diseño Lógico de BD's

- Diseño de una BD:



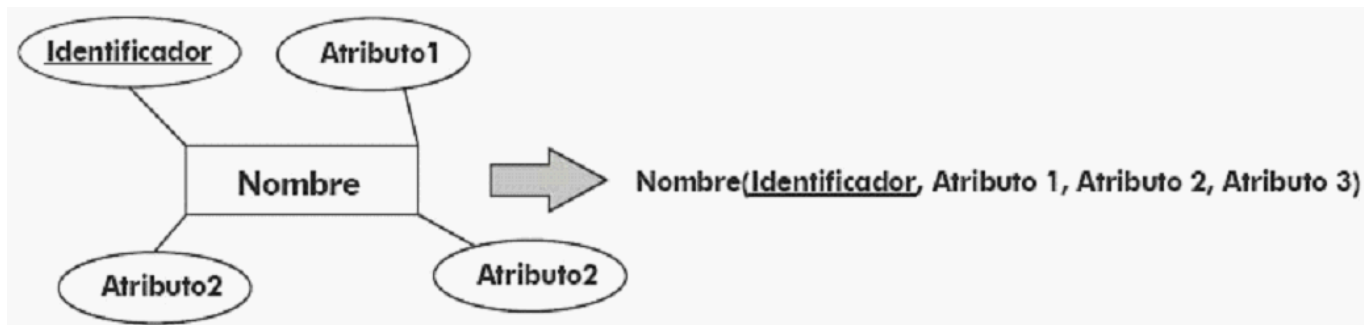


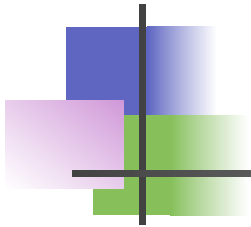
Diseño Lógico de BD's

- De un diagrama ER a un esquema Relacional:
 1. Mapeado de los tipos de entidad fuertes
 2. Mapeado de los tipos de entidad débiles
 3. Mapeado de los tipos de relación 1:1 binarias
 4. Mapeado de los tipos de relación 1:N binarias
 5. Mapeado de los tipos de relación M:N binarias
 6. Mapeado de los atributos multivalor
 7. Mapeado de los tipos de relación n-arias
 8. Mapeado de los tipos de relación recursivas

Diseño Lógico de BD's

- De un esquema ER a un esquema de BDR:
Paso1.Mapeado de los tipos de entidad fuertes
 - Crear una relación R por cada tipo de entidad fuerte E que incluya todos sus atributos simples. De los atributos compuestos incluir sólo sus componentes simples.
 - Cada uno de los identificadores de la entidad será una clave candidata. De entre las claves candidatas hay que escoger la clave primaria; el resto serán claves alternativas.

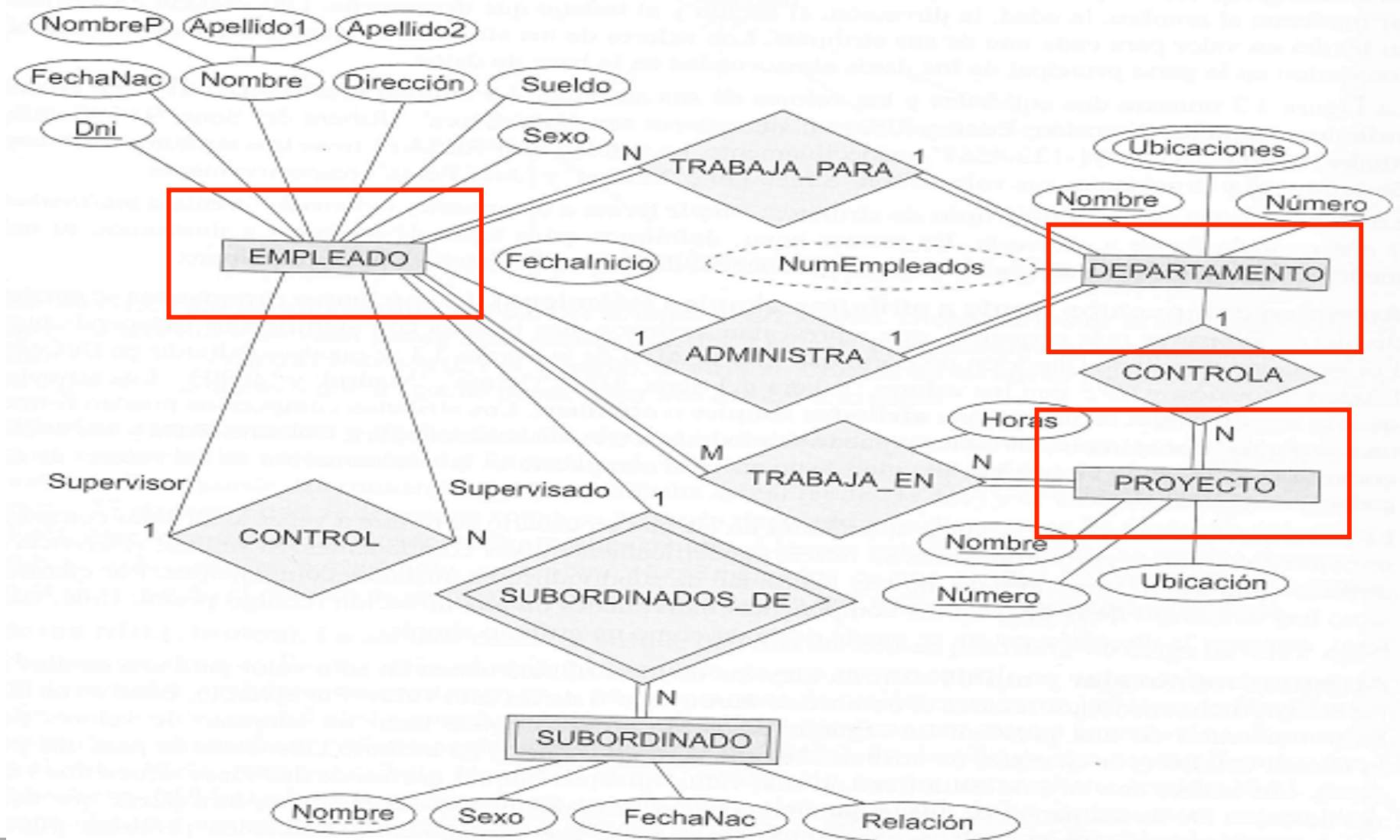




Diseño Lógico de BD's

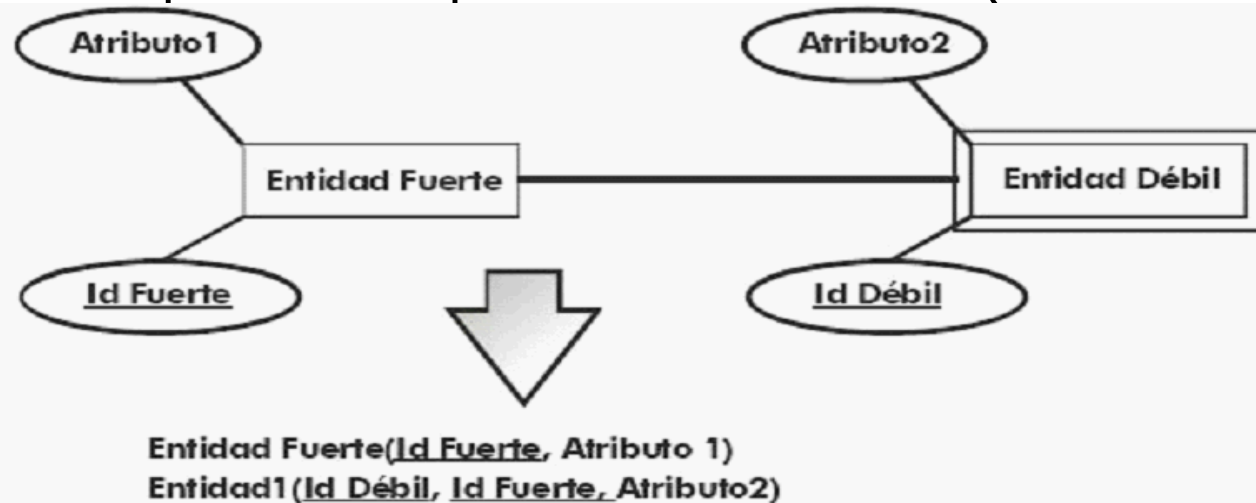
- De un esquema ER a un esquema de BDR
Paso1.Mapeado de los tipos de entidad fuertes
 - Para escoger la clave primaria entre las claves candidatas se pueden seguir estas indicaciones:
 - Escoger la clave candidata que tenga menos atributos.
 - Escoger la clave candidata cuyos valores no tengan probabilidad de cambiar en el futuro.
 - Escoger la clave candidata cuyos valores no tengan probabilidad de perder la unicidad en el futuro.
 - Escoger la clave candidata con el mínimo número de caracteres (si es de tipo texto).
 - Escoger la clave candidata más fácil de utilizar desde el punto de vista de los usuarios.

Diseño Lógico de BD's

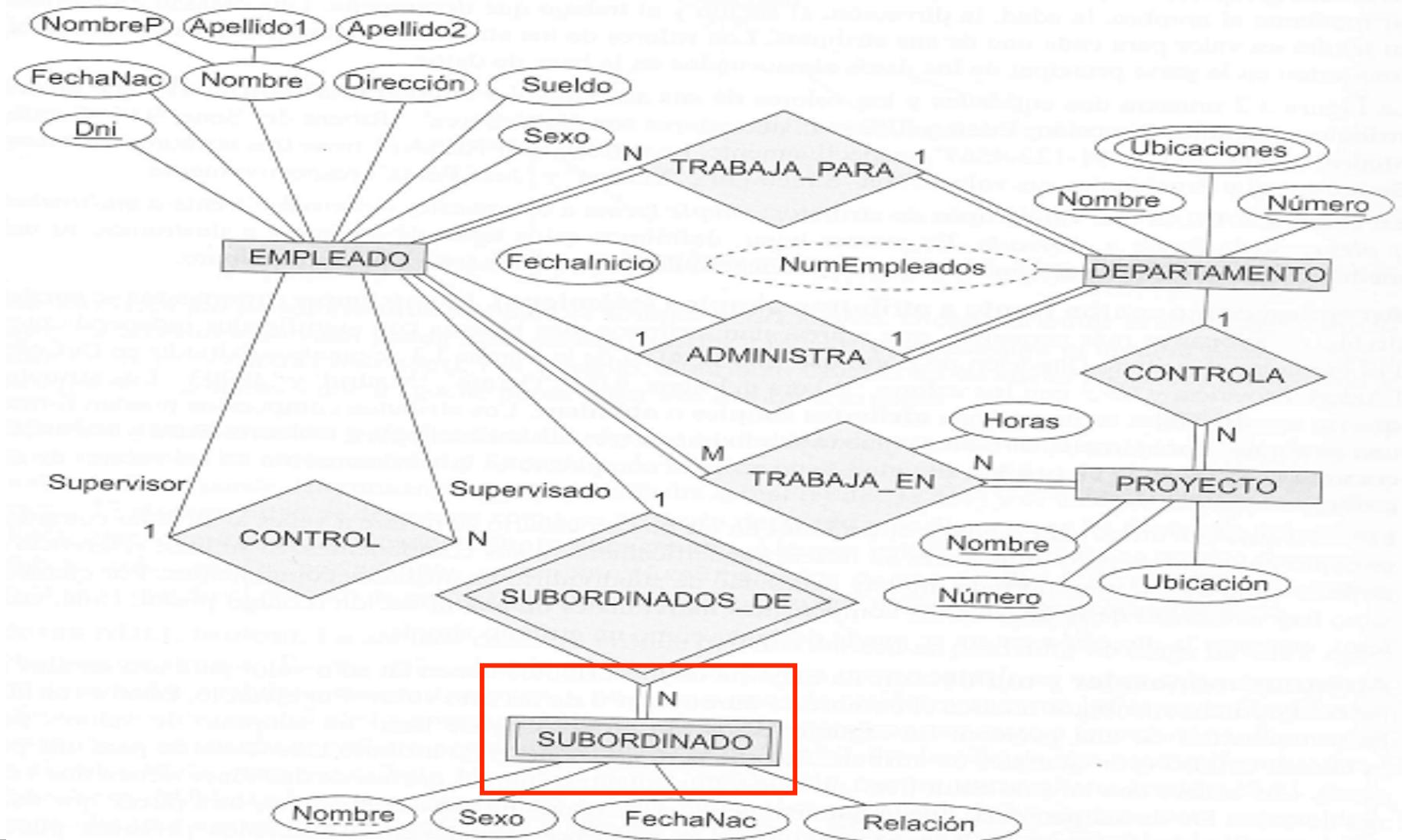


Diseño Lógico de BD's

- De un esquema ER a un esquema de BDR:
Paso2. Mapeado de los tipos de entidad débiles
 - Por cada tipo de entidad débil W con el tipo de entidad propietario E , cree una relación R e incluya todos los atributos simples (o los componentes simples de los atributos compuestos) de W como atributos de R .
 - La Clave Principal de R , es la combinación del o de los propietarios y la clave parcial del tipo de entidad débil W (si la hubiera).



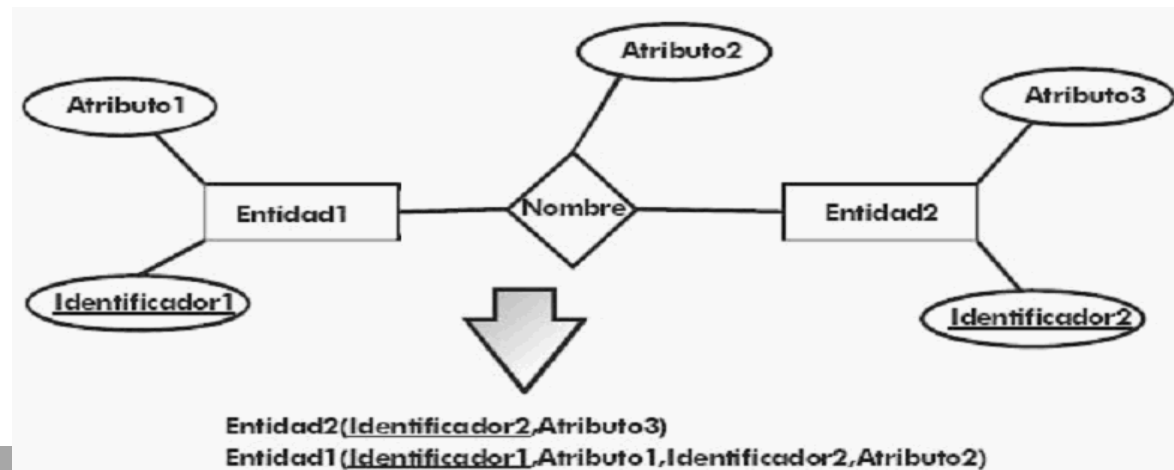
Diseño Lógico de BD's



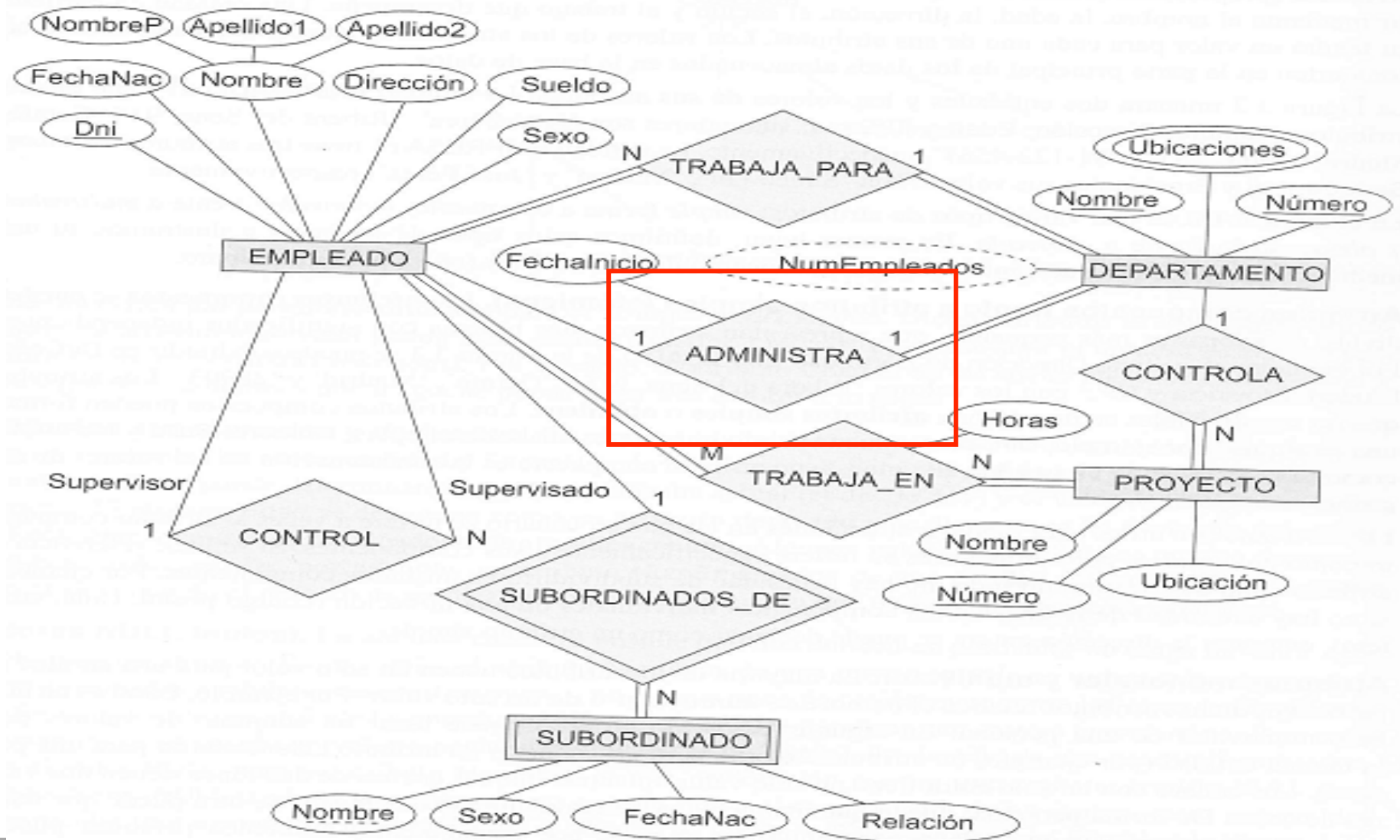
Diseño Lógico de BD's

- De un esquema ER a un esquema de BDR:
Paso3. Mapeado de los tipos de relación 1:1 binarias

- Sean S y T dos relaciones que corresponden a los tipo de entidad que participan en la relación 1:1 binaria R .
- Seleccione una de las relaciones, por ej. S , e incluya como Clave Foránea de S , la Clave Principal de T .
- Incluya todos los atributos simples (o los componentes simples de los atributos compuestos) del tipo de relación 1:1 R como atributos de relación S .

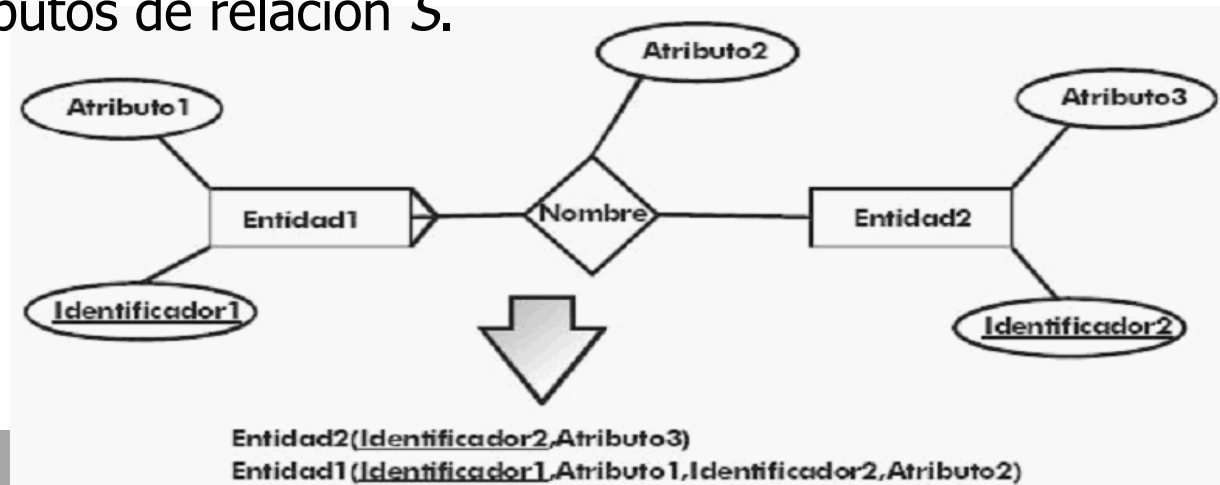


Diseño Lógico de BD's

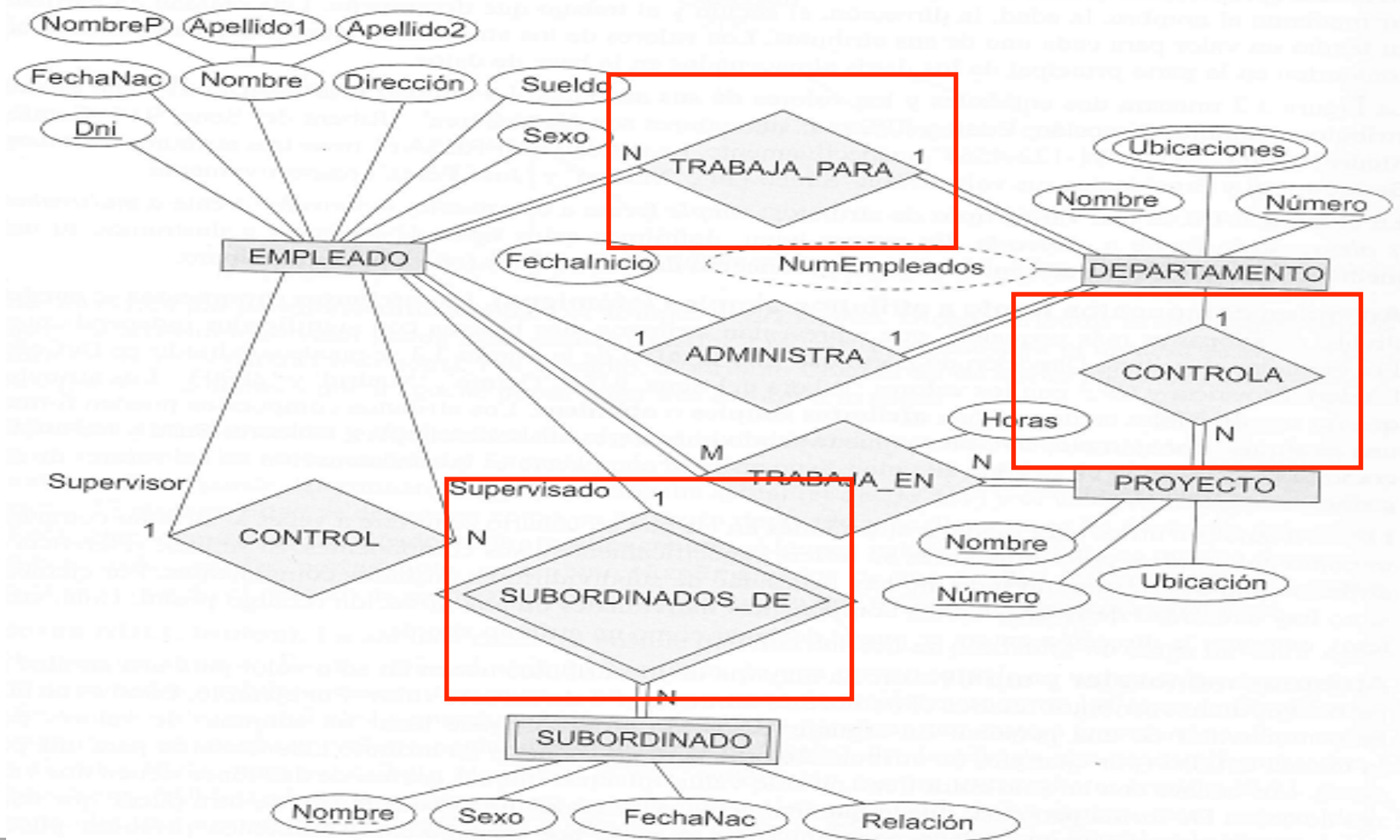


Diseño Lógico de BD's

- De un esquema ER a un esquema de BDR:
Paso4. Mapeado de los tipos de relación 1:N binarias
 - Sean S y T dos relaciones que corresponden a los tipo de entidad que participan en la relación 1:N binaria R .
 - Identifique la relación S , que representa el tipo de entidad del lado N del tipo de relación.
 - Incluya como Clave Foránea de S , la Clave Principal de T .
 - Incluya todos los atributos simples (o los componentes simples de los atributos compuestos) del tipo de relación 1:N R como atributos de relación S .



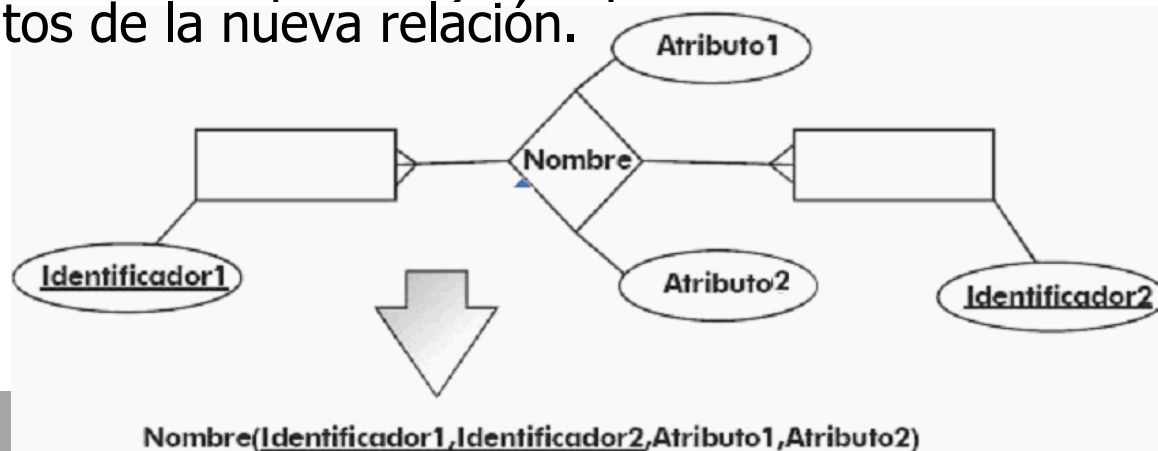
Diseño Lógico de BD's



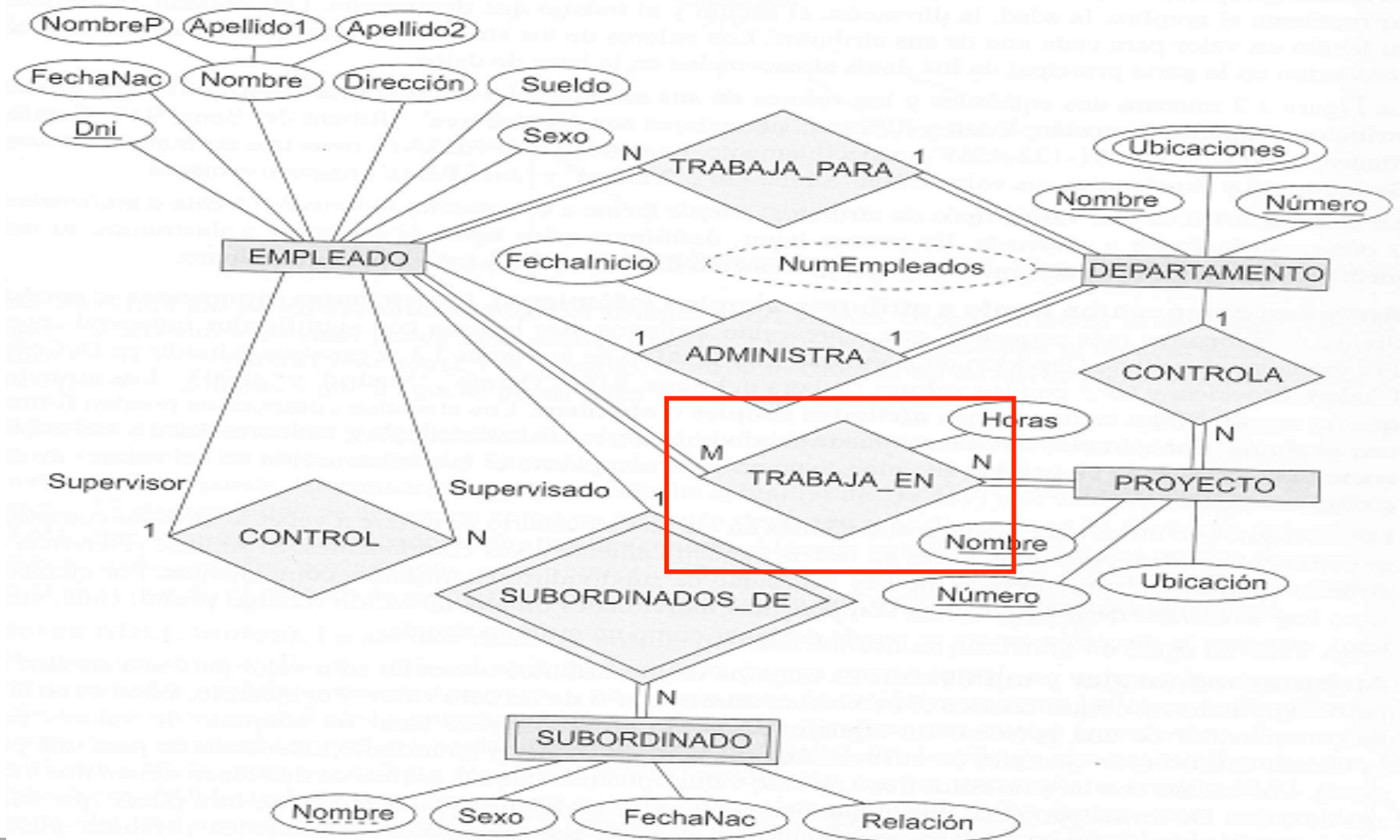
Diseño Lógico de BD's

■ De un esquema ER a un esquema de BDR: Paso5. Mapeado de los tipos de relación M:N binarias

- Sean S y T dos relaciones que corresponden a los tipo de entidad que participan en la relación M:N binaria R .
- Cree una nueva relación para representar R .
- Incluya como atributos de la Clave Foránea de la nueva relación, las Claves principales de S y T , su combinación corresponderá a la Clave Principal de la relación creada.
- Incluya todos los atributos simples (o los componentes simples de los atributos compuestos) del tipo de relación M:N R como atributos de la nueva relación.

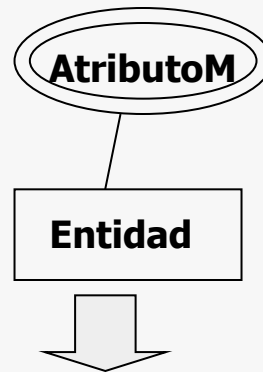


Diseño Lógico de BD's

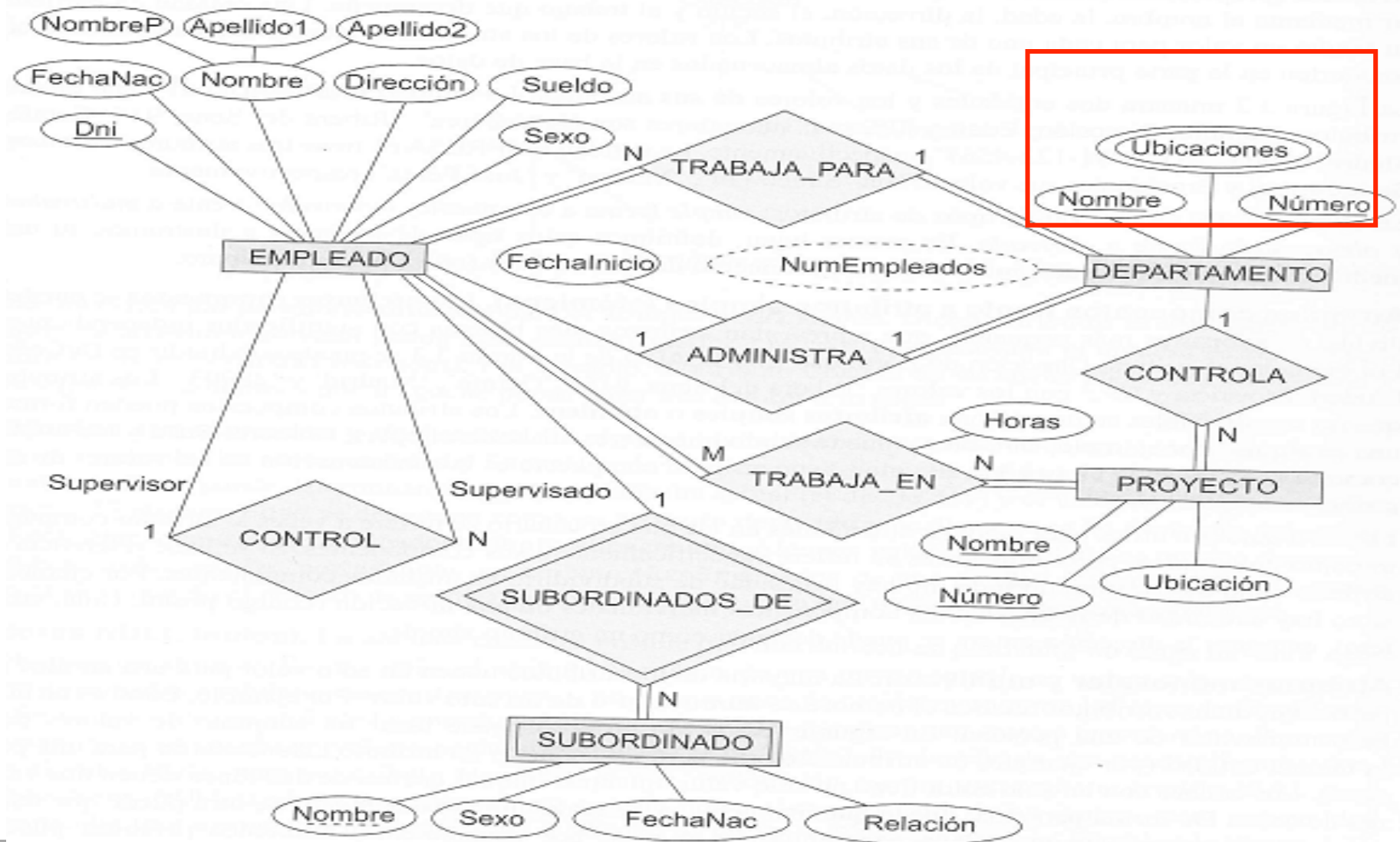


Diseño Lógico de BD's

- De un esquema ER a un esquema de BDR:
Paso6. Mapeado de atributos multivalor:
 - Por cada atributo multivalor A , cree una nueva relación R .
 - Esta relación incluirá un atributo correspondiente a A , más el atributo clave principal K (como Clave Foránea en R) de la relación que representa el tipo de entidad o tipo de relación que tiene a A como atributo.
 - La Clave Principal de R es la combinación de A y K .
 - Si el atributo multivalor es compuesto, incluimos sus componentes simples.

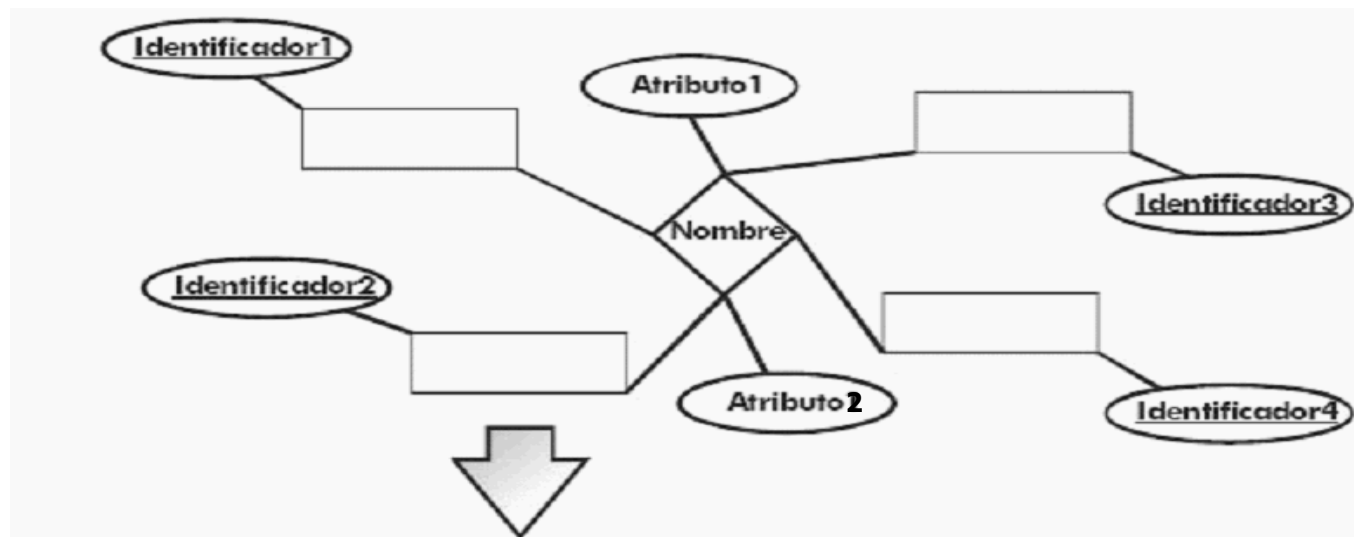


Diseño Lógico de BD's



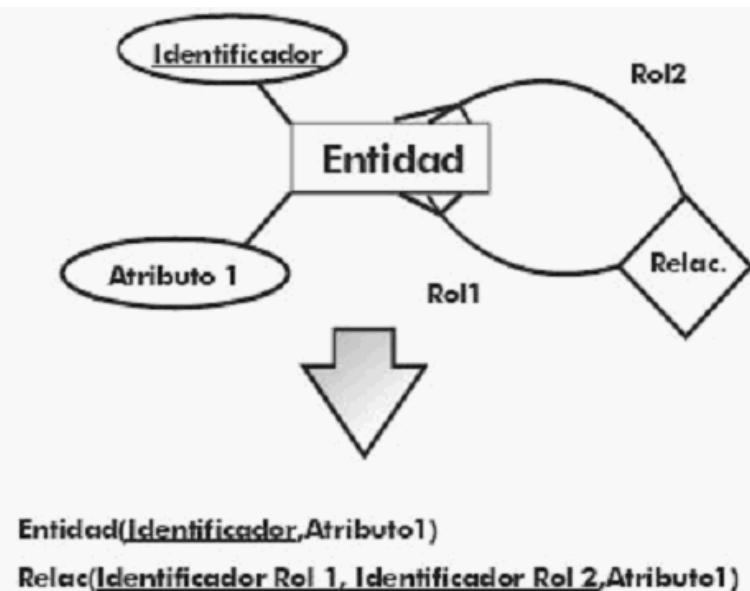
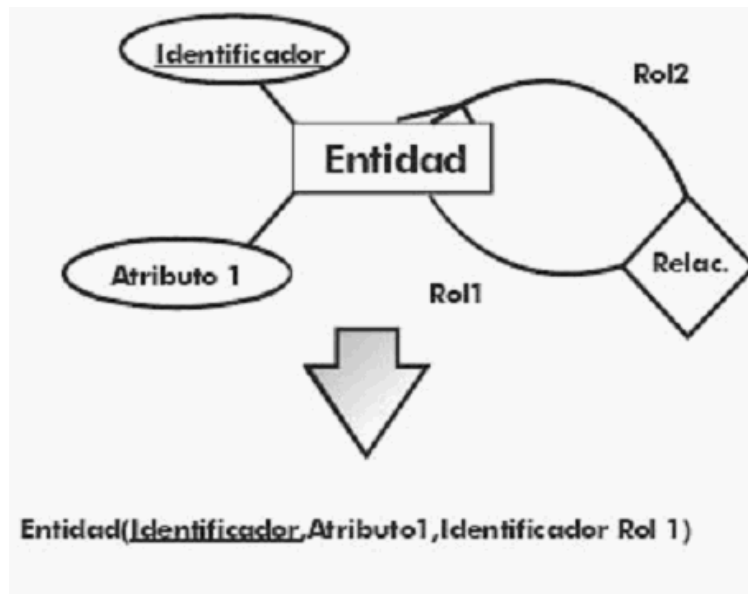
Diseño Lógico de BD's

- De un esquema ER a un esquema de BDR:
Paso7. Mapeado de los tipos de relación n-arias
 - Las relaciones ternarias, cuaternarias y n-arias que unen más de dos relaciones se transforman en una tabla que contiene los atributos de la relación más los identificadores de las entidades relacionadas.
 - La Clave Principal la forman todas las claves externas



Diseño Lógico de BD's

- De un esquema ER a un esquema de BDR:
Paso8. Mapeado de los tipos de relación recursivas
 - Las relaciones recursivas se tratan de la misma forma que las otras, sólo que un mismo atributo puede figurar dos veces en una tabla como resultado de la transformación.



Diseño Lógico de BD's

