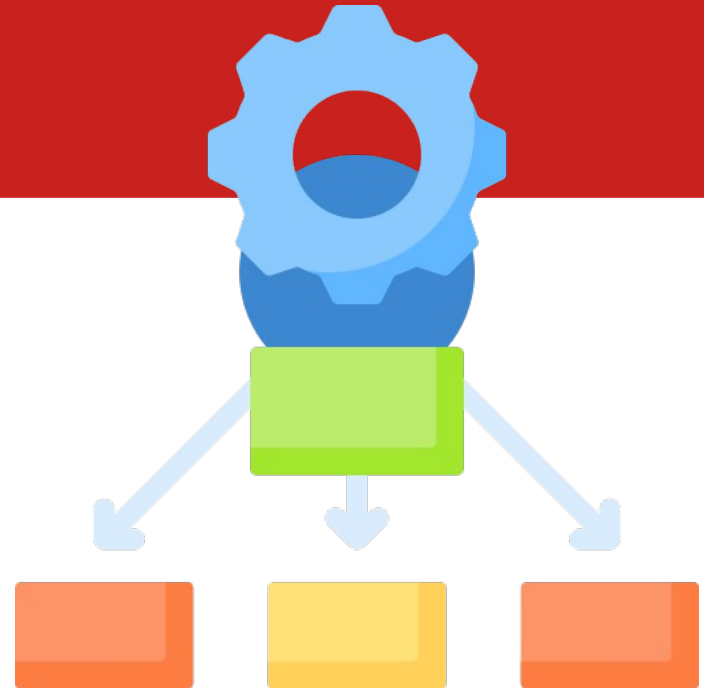


Bases de Datos I

Unidad III

Diseño de bases de datos
Diseño Lógico de Alto Nivel



¿Cuándo comienza?

- **El proceso de conversión a un diseño lógico de alto nivel se lleva a cabo cuando en el esquema conceptual están completamente definidos los todos requerimientos.**
- **Cuando se ha consensuado con el cliente la especificación de requerimientos y estos están reflejados en el esquema conceptual.**

¿Cuál es su objetivo?

- **El propósito de realizar un diseño lógico de alto nivel es convertir el esquema conceptual en un esquema más cercano al modelo del SGBD que vamos a utilizar.**
- **Se acuerdan de las etapas de un proyecto arquitectónico?**
El diseño lógico es la etapa en la que se hacen los planos

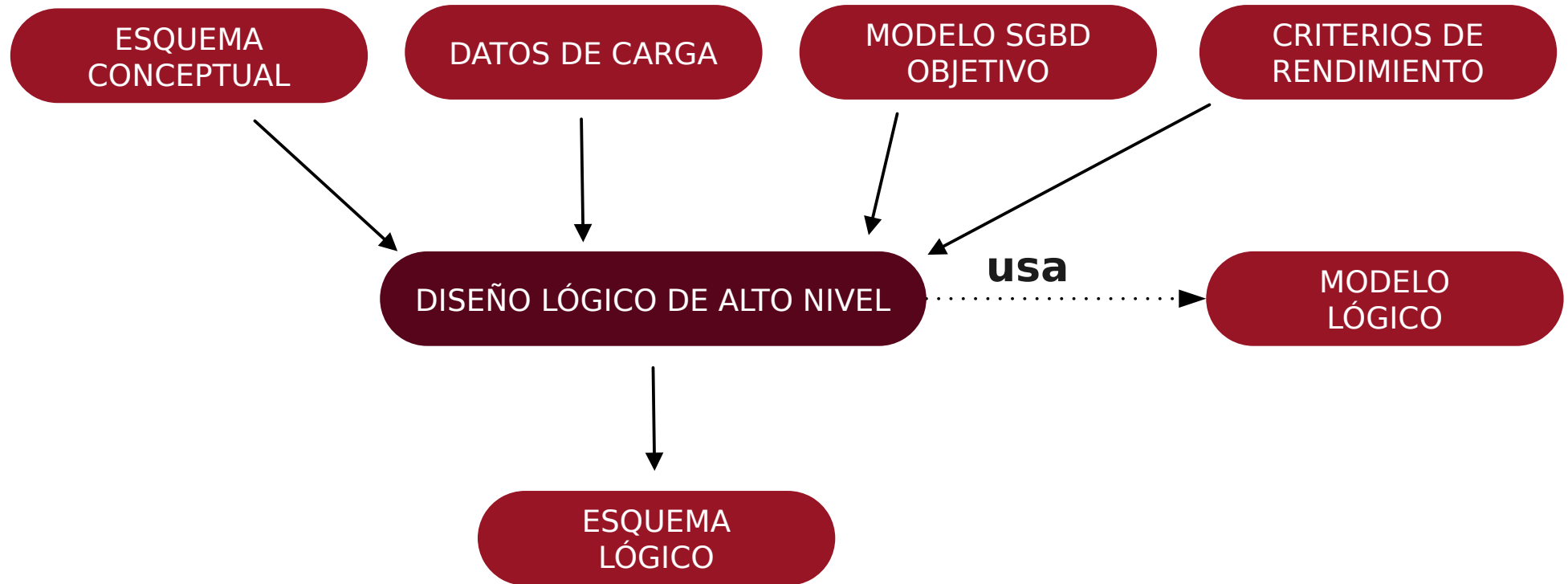
¿Qué necesitamos para construirlo?

- **El Esquema conceptual:** resultado de la etapa anterior definida por el analista.
- **El esquema lógico de alto nivel obtenido,** debe representar la misma información que presenta el esquema conceptual.
- **Descripción del modelo lógico a obtener:** para iniciar el mismo se debe definir previamente el modelo de SGBD (redes, jerárquico, relacional, OO, etc).
- **Esta entrada define las reglas que se aplicarán en el proceso de conversión.**
- **En nuestro caso, es el modelo relacional (un SGBD relacional).**

¿Qué necesitamos para construirlo?

- **Datos de carga:** el analista debe observar para cada entidad e interrelación la probable evolución de la información tanto en volumen de datos, como en frecuencia de las consultas y transacciones que se realizan sobre los mismos.
- **Más grande es el volumen, más lento es el proceso de búsqueda, inserción, modificación y eliminación de datos.**
- **Criterios de rendimiento:**
 - Tiempo de respuesta
 - Almacenamiento ocupado por los datos
 - Tiempo de CPU y de E/S

Entradas del diseño lógico



¿Qué vamos a hacer?

- **En el diseño lógico de alto nivel:**
 - **Realizar transformaciones de elementos o abstracciones utilizadas durante el diseño conceptual, que no encontramos en el modelo de nuestro SGBD (En nuestro caso relacional) .**
 - **Tomar decisiones en base al volumen de datos y el rendimiento esperado o requerido.**

¿Qué vamos a hacer?

- **Transformaciones de elementos del esquema conceptual:**
 - **Transformación de atributos derivados.**
 - **Transformación de atributos multivaluados.**
 - **Transformación de atributos compuestos.**
 - **Transformación de identificadores externos.**
 - **Transformación de jerarquías de generalización.**

¿Qué vamos a hacer?

- **Decisiones con base en el rendimiento:**
 - **Eliminación de ciclos en las interrelaciones.**
 - **Eliminación de subentidades colgantes.**
 - **Selección de atributos identificadores primarios.**
 - **Selección de atributos identificadores alternativos o secundarios.**
 - **Uso de identificadores sustitutos.**

Transformación de atributos derivados

- **El modelo relacional no posee atributos derivados.**
- **La decisión sobre mantener los atributos derivados o retirarlos del esquema y calcularlos según se requiera debe basarse en un balance entre sus ventajas y sus desventajas.**

¿Los retiramos del esquema y los calculamos?

o

¿dejamos que se almacenen y los actualizamos?

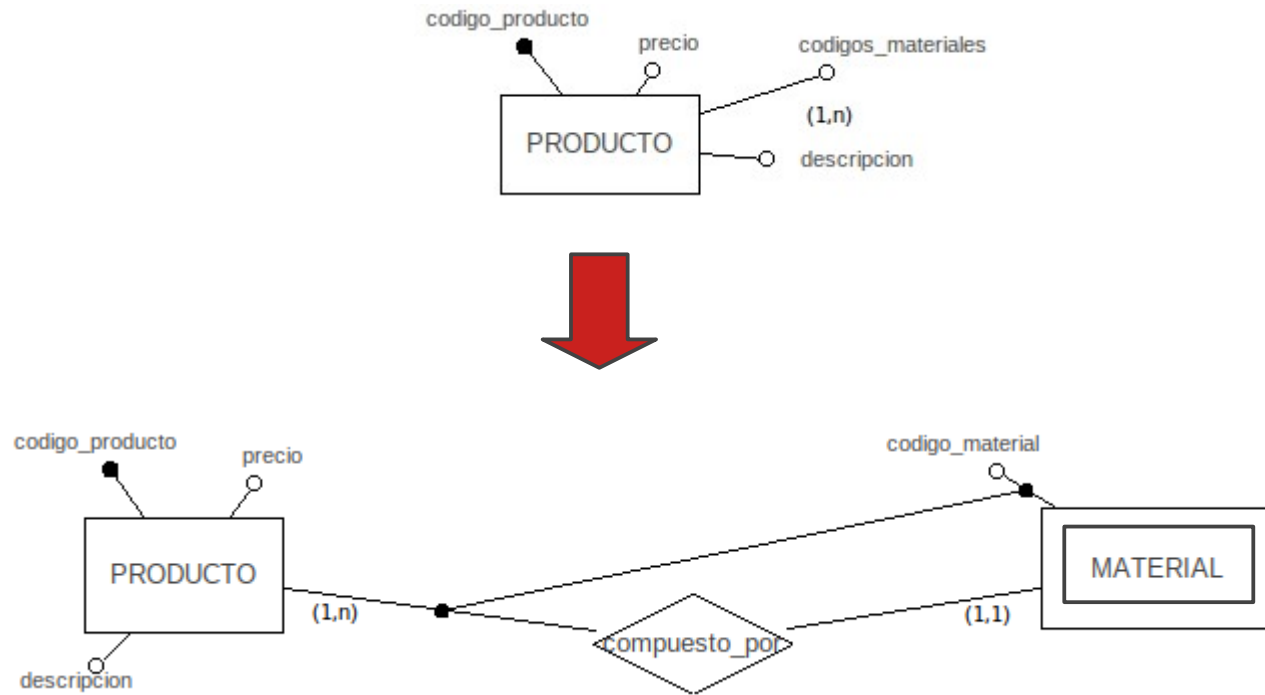
Transformación de atributos multivaluados

- **El modelo relacional solo permite atributos con valores atómicos.**
- **Debemos transformar los atributos multivaluados en atributos monovaluados.**
- **Vamos a ver en forma diferenciada:**
 - **Atributos multivaluados en entidades**
 - **Atributos multivaluados en interrelaciones**

Atributos multivaluados en entidades

- Cada atributo multivaluado de una entidad requiere la inclusión de una nueva entidad y una interrelación que las vincule, donde se cumple que:
 - El atributo multivaluado se convierte en un atributo monovaluado.
 - La interrelación es de cardinalidad muchos a muchos (aunque podemos definir otra).
 - La nueva entidad es débil, depende en identificación de la entidad de origen (definición, en la práctica no siempre la modelamos así)

Atributos multivaluados en entidades



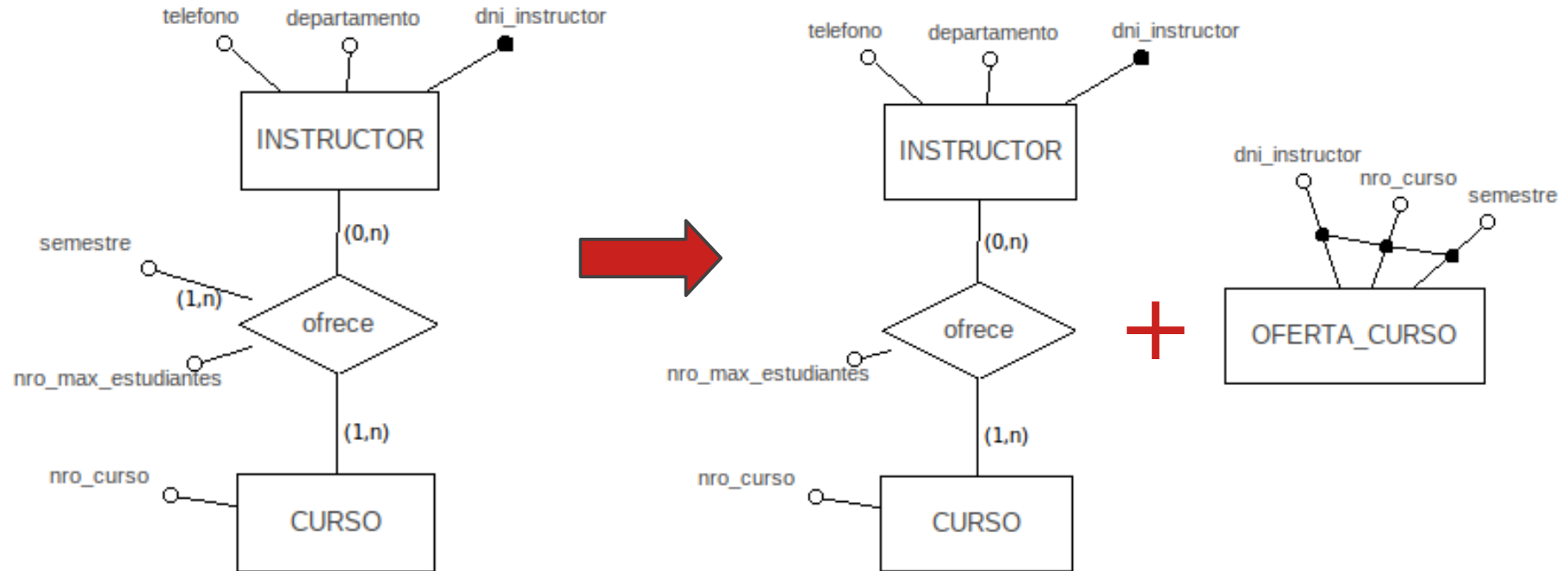
Atributos multivaluados en interrelaciones

- **Dada una interrelación R entre las entidades $E1$ y $E2$, se necesita crear una entidad nueva NE para representarlo.**
- **La nueva entidad NE además del atributo que era multivaluado, incluye:**
 - **Si la interrelación es de $1:1$, NE incluye el identificador primario de $E1$ o de $E2$.**
 - **Si la interrelación es de $1:N$, NE incluye el identificador primario de la entidad del lado 1.**
 - **Si la interrelación es de $N:N$, NE incluye los identificadores primarios tanto de $E1$ como de $E2$.**

Atributos multivaluados en interrelaciones

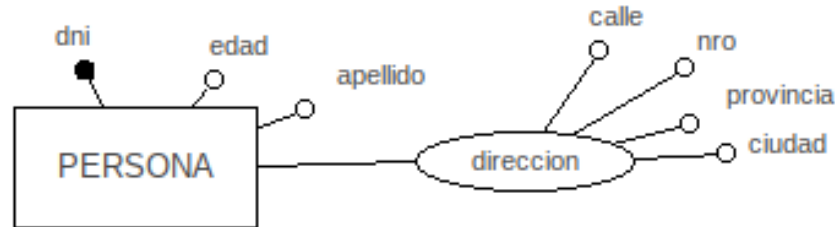
- **El identificador primario de NE está constituido por todos sus atributos.**
- **Esto incluye aquellos que se tomaron prestados de E1 y E2, y el atributo que era multivaluado.**
- **Cualquier atributo no multivaluado que tenga la relación R seguirá siendo atributo de la relación R.**

Atributos multivaluados en interrelaciones



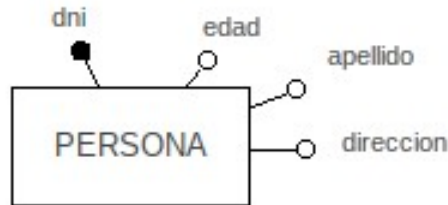
Transformación de atributos compuestos

- El modelo relacional solo permite atributos simples.
- Tenemos 3 opciones posibles para realizar la transformación.



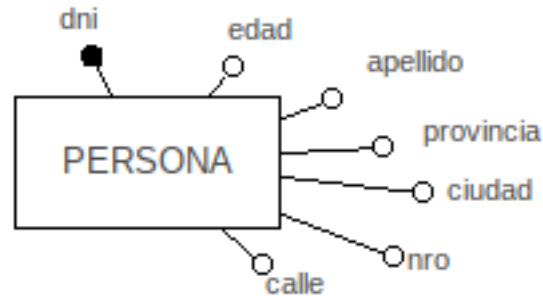
Atributos compuestos: atributo único

- **Generar un único atributo que concatene todos los atributos simples del atributo compuesto. En este caso los atributos simples pierden la identidad.**



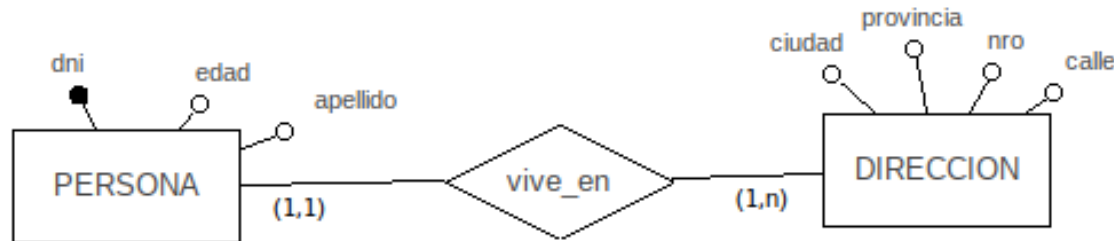
Atributos compuestos: atributos simples

- Dejar sólo los atributos simples que componen al atributo compuesto como atributos simples de la entidad. Se elimina el atributo compuesto.



Atributos compuestos: nueva entidad

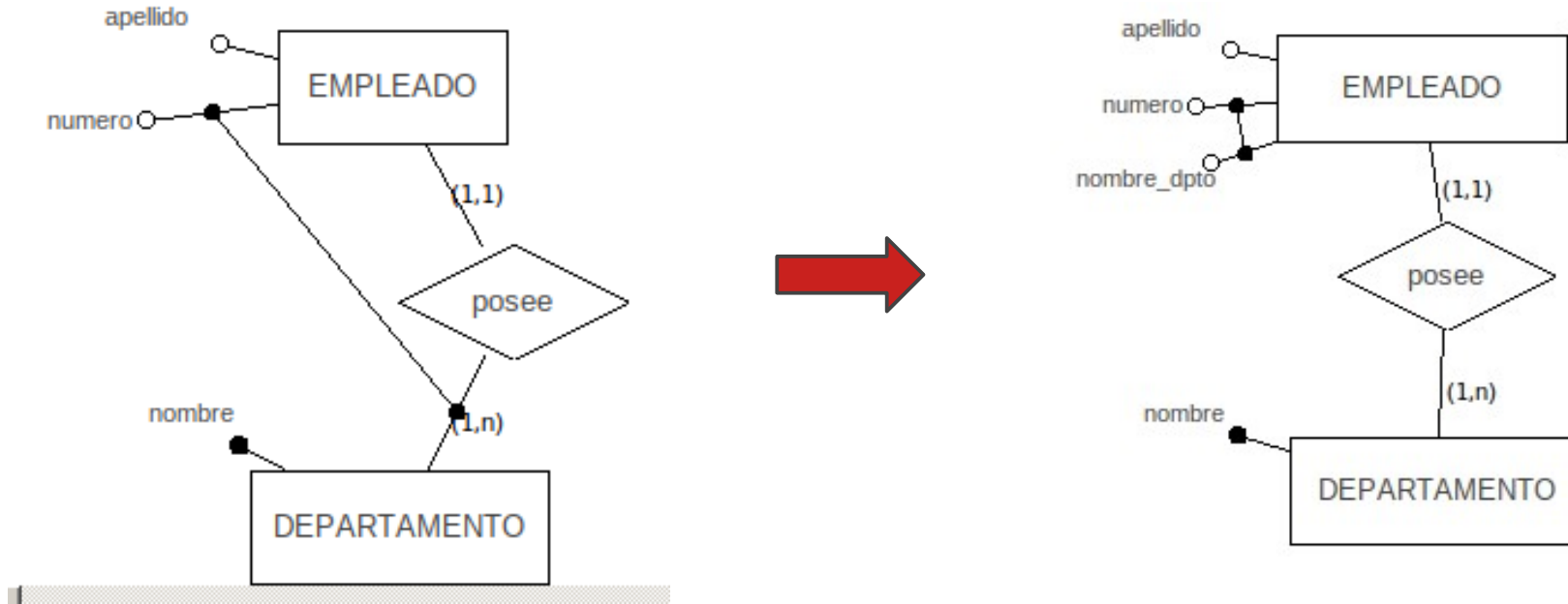
- **Generar una nueva entidad que represente el atributo compuesto conformada por todos los atributos simples, y que esté vinculada con la entidad de la cual se desprendió el atributo compuesto.**



Transformación de identificadores externos

- **El modelo relacional solo soporta claves primarias y alternativas o secundarias, y las mismas son internas.**
- **Por lo tanto las entidades deben tener sus identificadores en forma interna.**
- **Para lograr esto es necesario incorporar el atributo identificador primario de la otra entidad en la entidad en cuestión formando un identificador compuesto.**

Transformación de identificadores externos



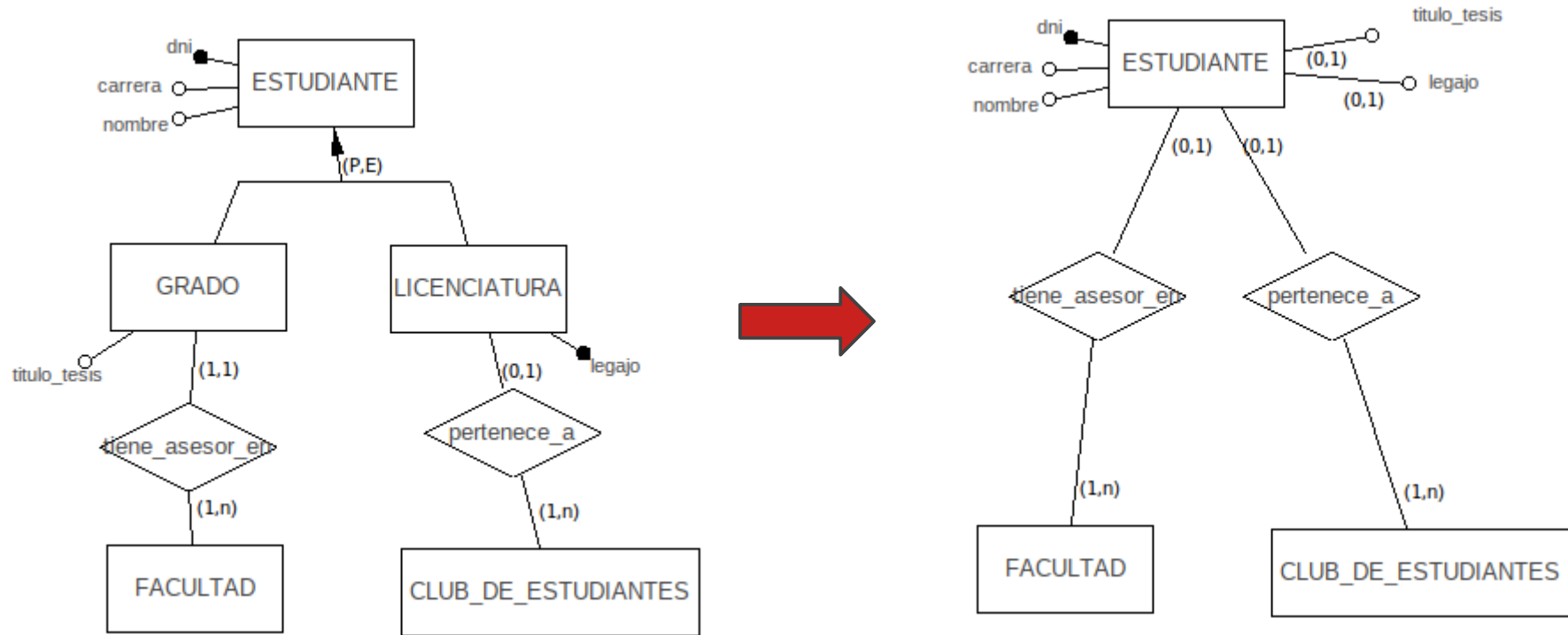
Transformación de jerarquías de generalización

- **El modelo relacional no soporta el concepto de jerarquías de generalización o herencia.**
- **Tenemos 3 opciones posibles para realizar la transformación:**
 - **Opción 1: Eliminar las subentidades.**
 - **Opción 2: Eliminar la superentidad.**
 - **Opción 3: Transformar la generalización en interrelaciones.**

Eliminar las subentidades

- **Se eliminan las subentidades dejando solo la superentidad.**
- **La superentidad incorpora todos los atributos de las subentidades como atributos opcionales.**
- **Se puede incorporar un nuevo atributo discriminante, que permita determinar de que tipo es la instancia (como enumeración o varios atributos lógicos).**

Eliminar las subentidades



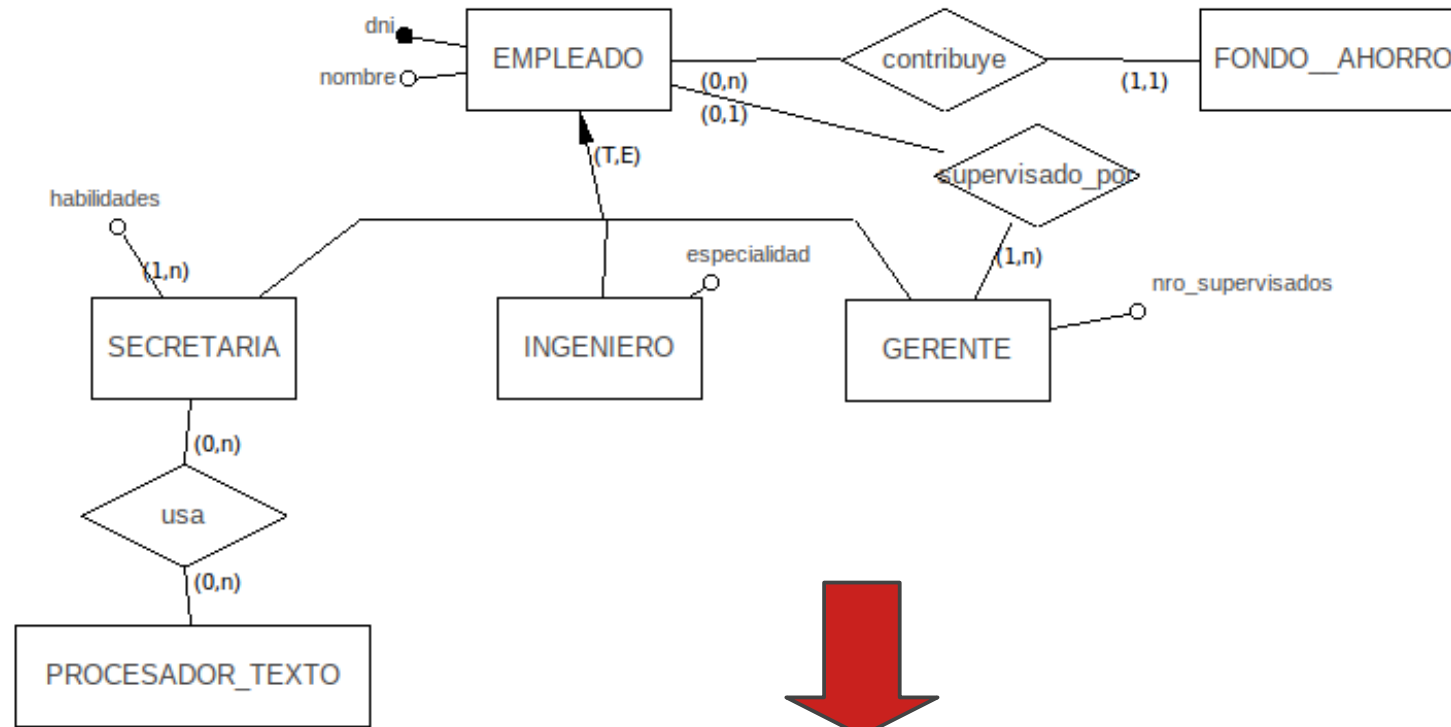
Eliminar las subentidades

- **Ventajas**
 - Es la solución más simple.
 - Es aplicable a todos los tipos de jerarquías de generalización.
- **Desventajas**
 - Genera valores nulos en los atributos que solo aplicaban a las subentidades.
 - Las operaciones de acceso a las subentidades, ahora tienen que buscar los casos dentro de todos los casos de la superentidad.

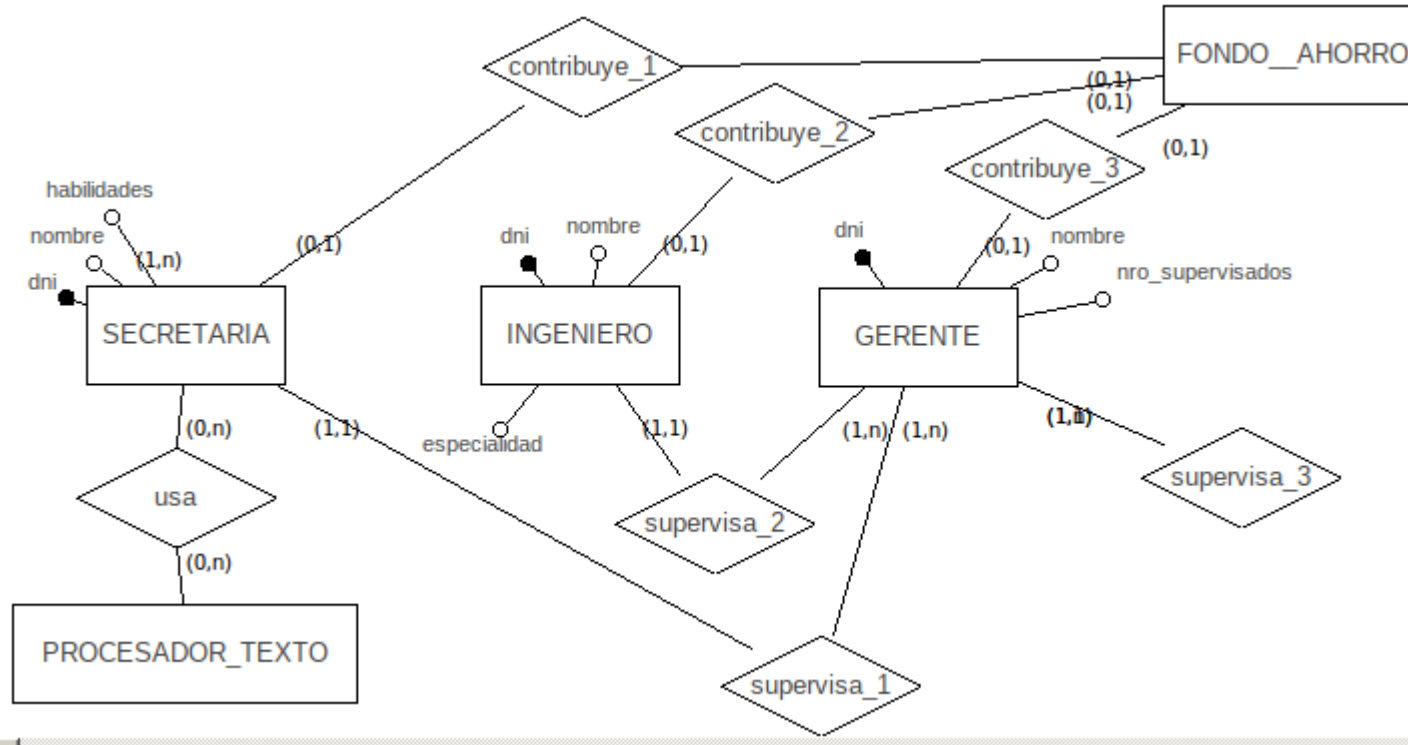
Eliminar la superentidad

- **Se elimina la superentidad dejando solo las subentidades.**
- **Se le agrega a cada subentidad los atributos de la superentidad.**
- **Se agrega a cada subentidad las relaciones vinculadas a la superentidad.**

Eliminar la superentidad



Eliminar la superentidad



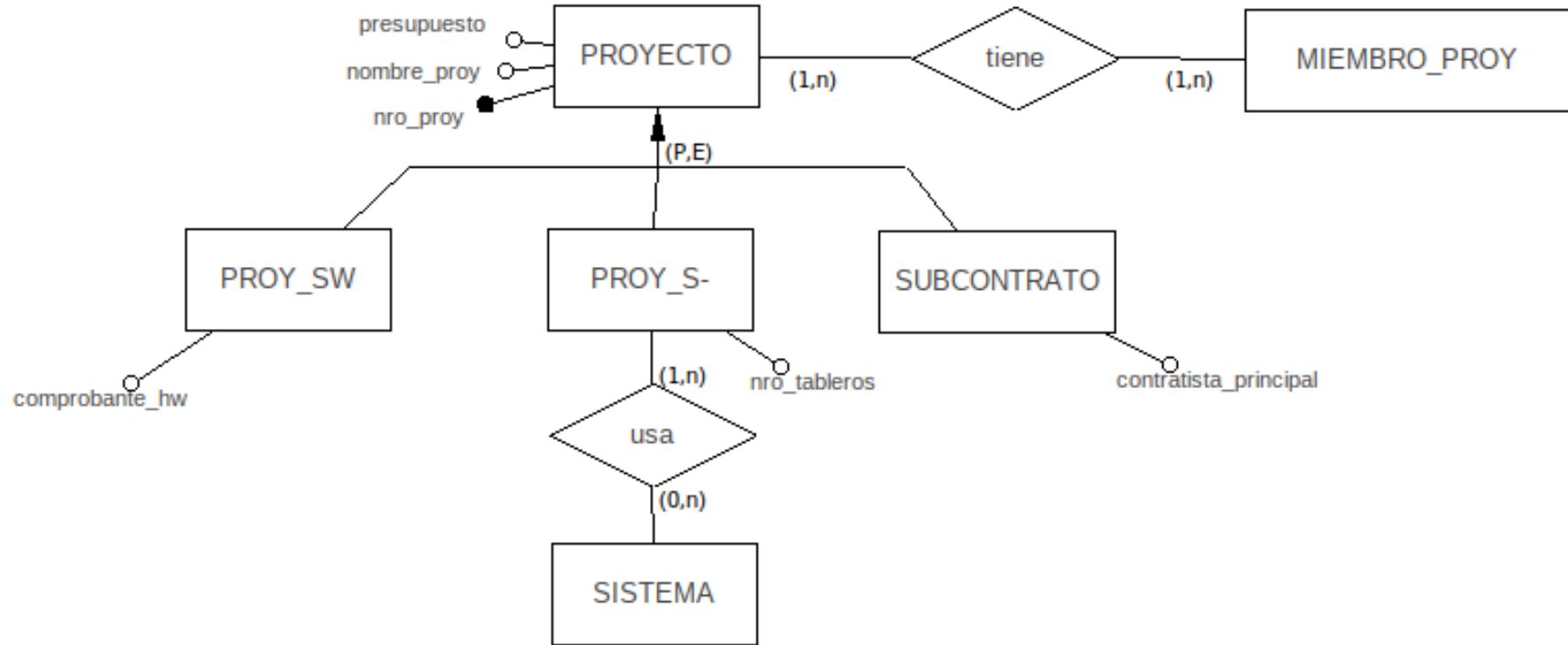
Eliminar la superentidad

- **Desventajas**
 - Solo es práctica para coberturas totales y exclusivas.
 - Se pierde el concepto de que las subentidades son subconjuntos de la superentidad.
 - Los atributos de la superentidad se duplican en el esquema en las subentidades.
 - Las operaciones de acceso a la superentidad, ahora tienen que buscar los casos dentro de todos los casos de todas las subentidades.
 - Las interrelaciones de la superentidad se vuelven redundantes por cada subentidad.

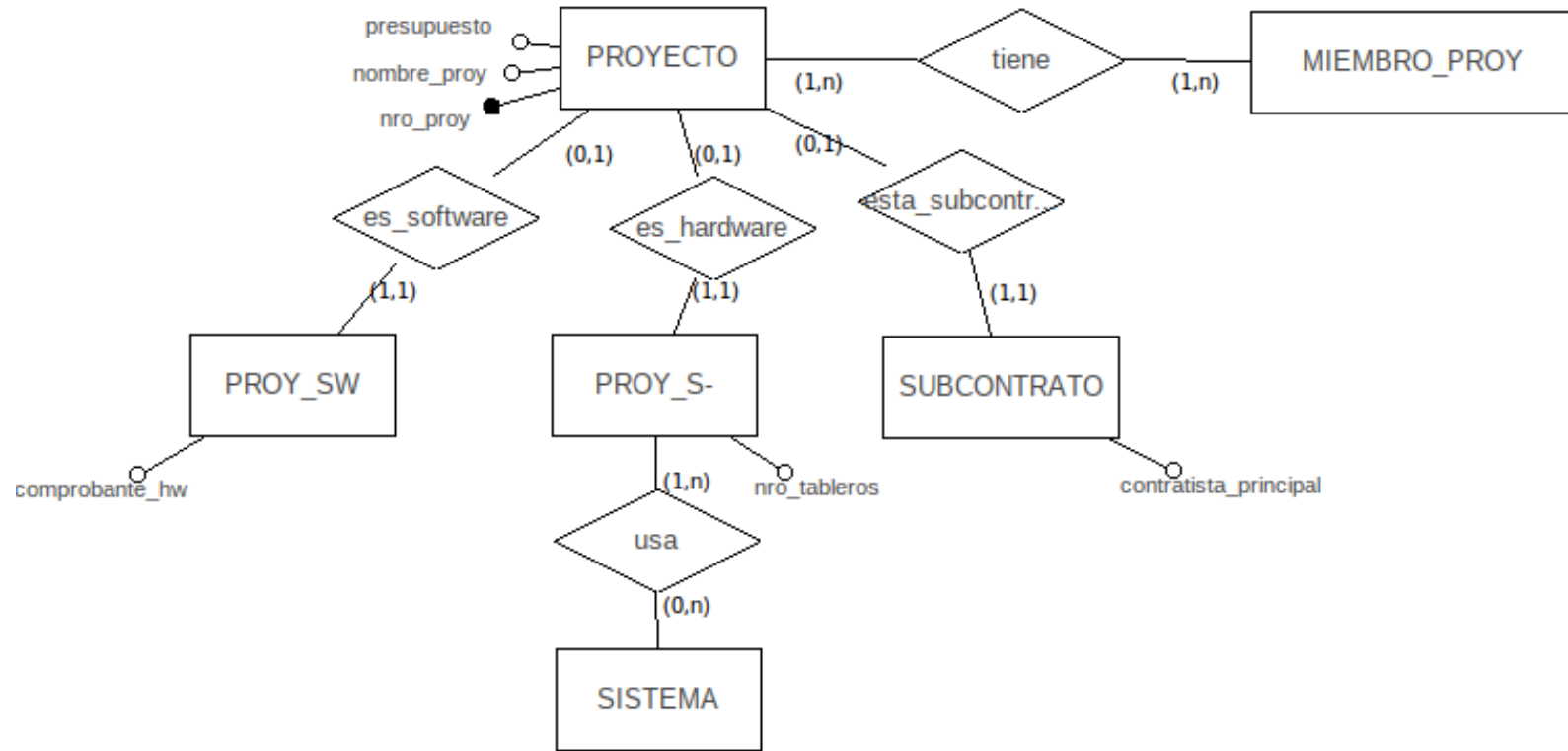
Generalización de interrelaciones

- **Se elimina la jerarquía de generalización, pero se dejan todas las entidades de la misma.**
- **Se agregan interrelaciones de tipo “Es un”, con cardinalidad uno a uno entre la superentidad, y cada una de las subentidades.**
- **Las subentidades toman como atributo identificador primario, el de la superentidad.**

Generalización de interrelaciones



Generalización de interrelaciones

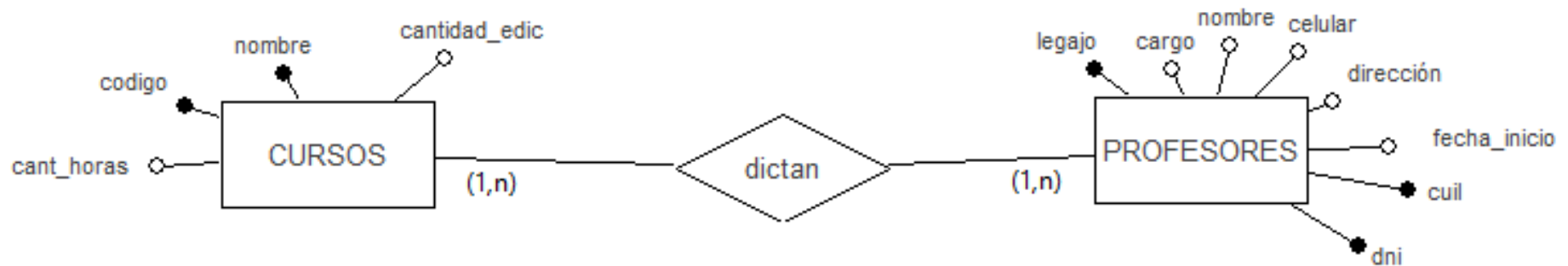


Ciclos en las interrelaciones

- **Una relación es redundante cuando su eliminación no implica pérdida de semántica.**
- **Esto se da cuando existe la posibilidad de realizar la misma asociación de los ejemplares por medio de otras relaciones.**
- **Condición necesaria para que la relación sea redundante: que forme parte de un ciclo. Estudiar detenidamente los ciclos en los diagramas.**

Ciclos en las interrelaciones

¿Hay relaciones redundantes?



No, porque no hay ciclos, por lo que no pueden haber relaciones redundantes

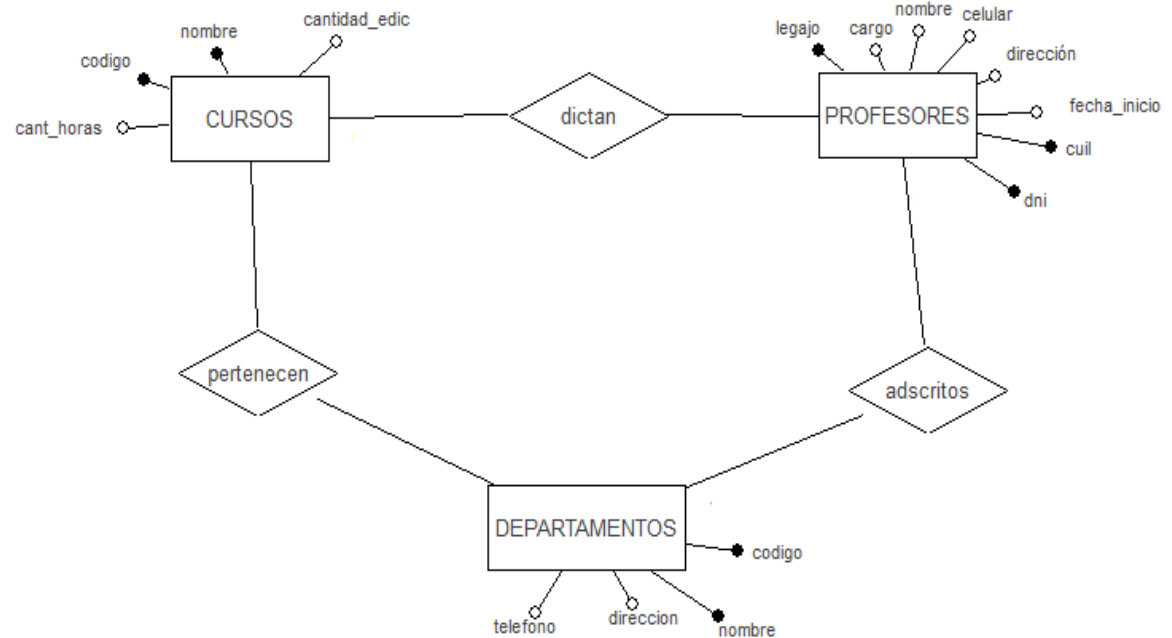
Ciclos en las interrelaciones

¿Hay relaciones redundantes?

Pueden haber, hay un ciclo.

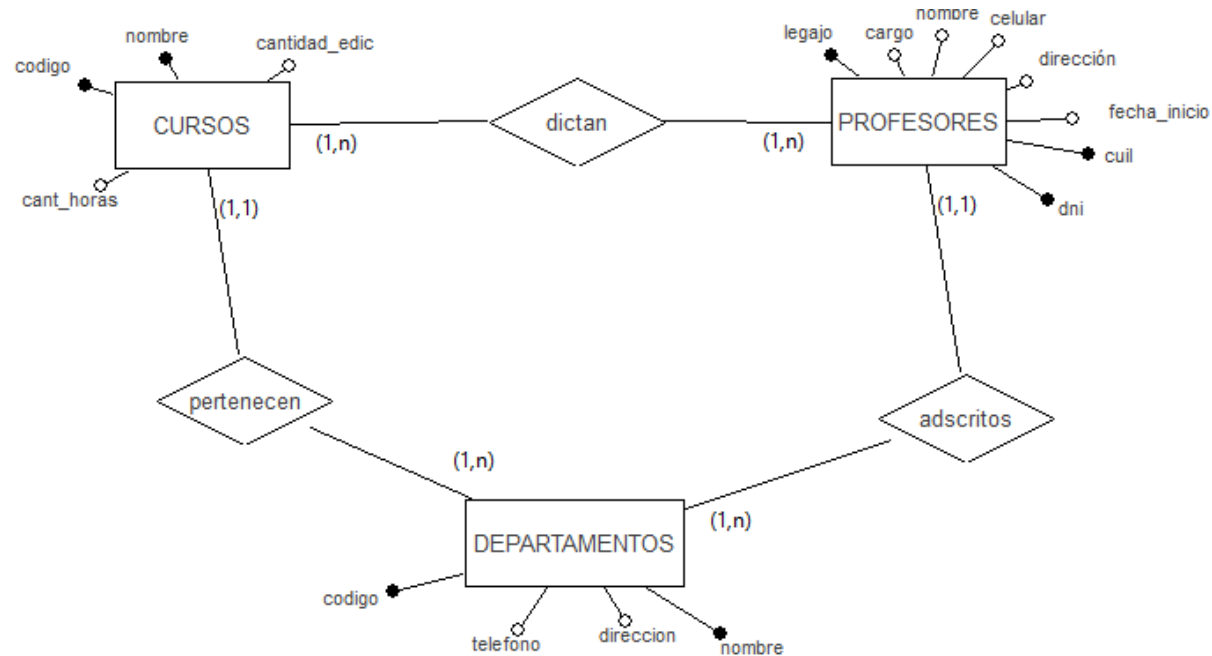
Depende de:

- La cardinalidad de las relaciones
- Los atributos
- La semántica del problema



Ciclos en las interrelaciones

Un profesor sólo puede dictar cursos que pertenezcan al departamento al que él está adscrito.



Ciclos en las interrelaciones

- Si se conocen los cursos de doctorado que dicta un profesor, y el departamento al que pertenece cada curso, entonces: Se puede deducir a qué departamento está adscrito el profesor.
- Dado un departamento, si sabemos sus cursos, y sabemos los profesores que imparten los cursos, entonces: conoceremos los profesores asociados al departamento.
- **En conclusión, la relación “adscritos” entre PROFESOR y DEPARTAMENTO puede deducirse a partir de otras interrelaciones, entonces es redundante, ya que su eliminación no produciría pérdida de información.**

Ciclos en las interrelaciones

- **Es decisión del analista determinar la permanencia de los ciclos de interrelaciones teniendo en cuenta:**
 - **Una interrelación que genera información que puede obtenerse a través de otra interrelación implica redundancia de datos en el esquema.**
 - **Un modelo mínimo implica que se pueda requerir de mayor tiempo de procesamiento para obtener una respuesta.**
- **Ahora optamos por la no redundancia.**

Subentidades colgantes

- **Puede suceder que el diseñador cree una generalización en el proceso de asignar diferentes propiedades a entidades de la jerarquía.**
- **Si al final del proceso de diseño, las subentidades no se distinguen por ninguna propiedad o interrelación específica, pueden reducirse a la superentidad.**

Atributos identificadores primarios

- **Una relación del modelo relacional solo permite una clave primaria.**
- **Para cada entidad debemos elegir un solo atributo identificador como primario.**
- **¿Cómo elegimos identificador primario?**
 - **Entre un identificador simple y uno compuesto, se debe elegir el simple.**
 - **Entre dos identificadores simples, se debe elegir el más pequeño en tamaño físico (tipo de dato).**
 - **Entre dos identificadores compuestos, también se debe elegir el más pequeño físicamente.**

Atributos identificadores secundarios

- **El modelo relacional, permite cualquier numero de claves alternativas o secundarias en una única relación.**
- **Los atributos identificadores que no fueron elegidos como primarios, se transforman en atributos identificadores alternativos o secundarios.**

Atributos identificadores sustitutos

- **En ciertas ocasiones el atributo identificador primario de alguna entidad no es conveniente para su uso.**
- **Principalmente por su tamaño o por la eficiencia del mismo al realizar comparaciones o búsquedas.**
- **En estos casos es posible agregar un nuevo atributo para ser usado como atributo identificador primario y degradar el otro a secundario.**

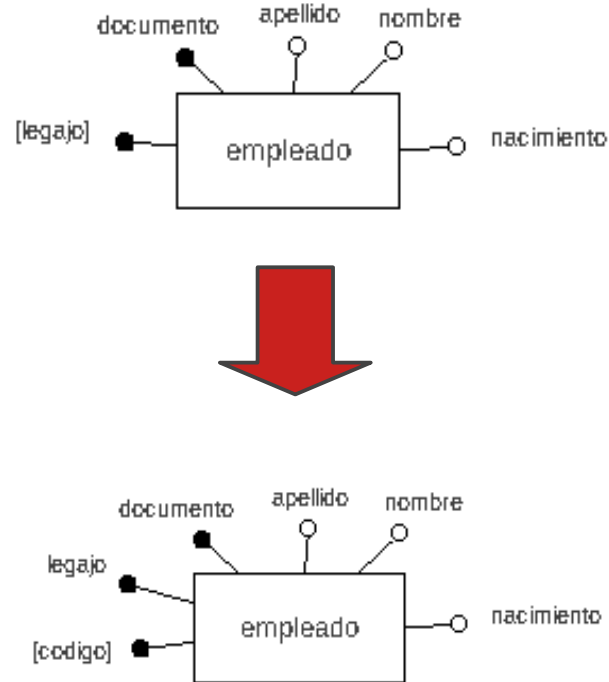
Atributos identificadores sustitutos

- **Por lo general este atributo toma valores numéricos incrementales autogenerados (Se denominan auto-incrementales, seriales o secuenciales).**
- **Hoy por hoy es una práctica bastante habitual que todas las entidades utilicen atributos identificadores sustitutos.**

Atributos identificadores sustitutos

- **¿Por qué son de práctica habitual?**
 - **Porque son simples**
 - **Porque son pequeños**
 - **Porque no se repiten**
 - **Porque son predecibles**
 - **Porque nunca cambian**
- **La justificación completa, se termina de estudiar y entender en Bases de Datos II.**

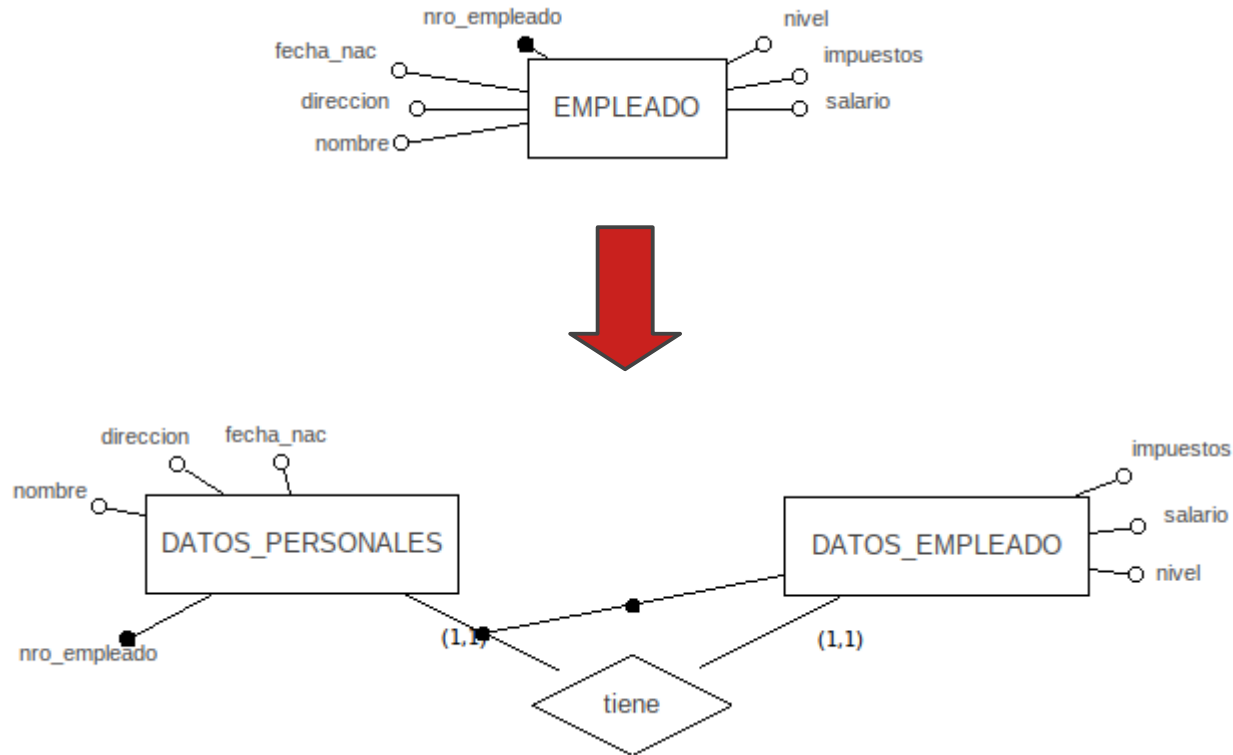
Atributos identificadores sustitutos



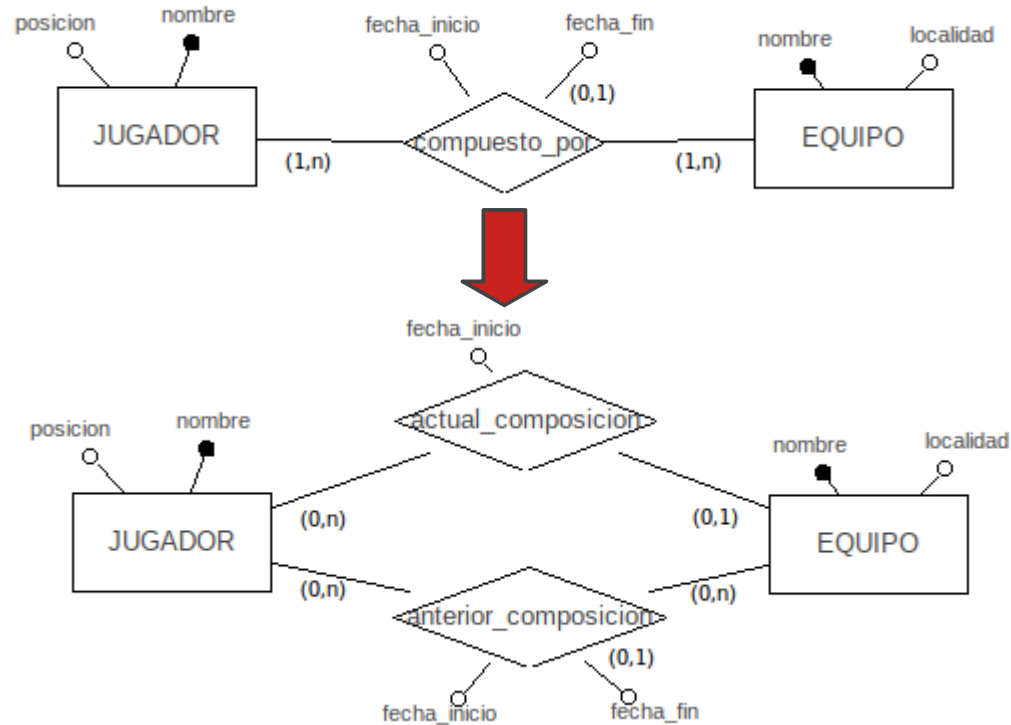
División/fusión de entidades o relaciones

- **Los accesos a la BD se reducen separando atributos o relaciones del mismo concepto que se acceden por diferentes operaciones y mezclando atributos/relaciones de diferentes conceptos que se acceden por las mismas operaciones.**

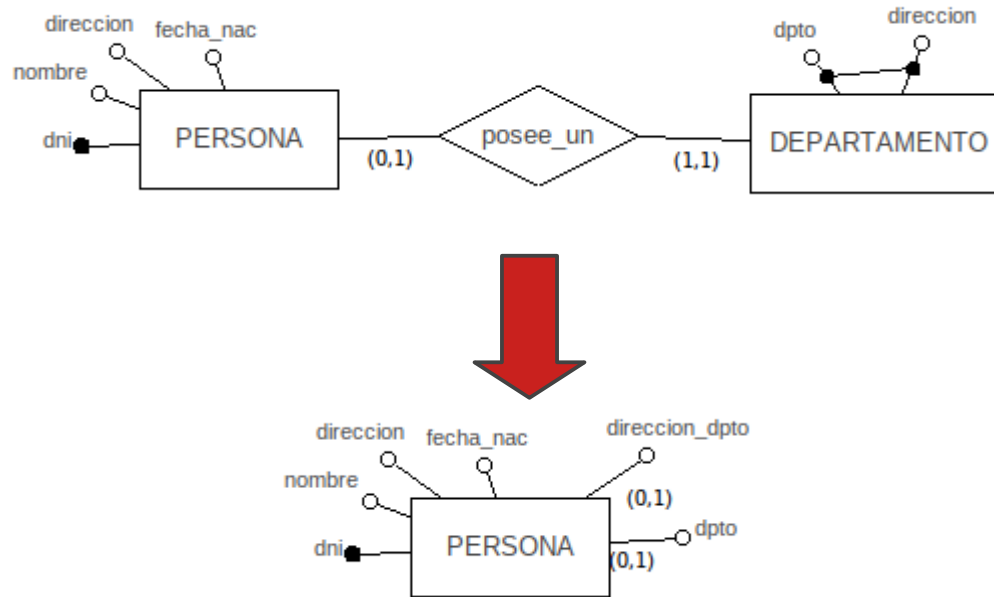
División de entidades



División de interrelaciones



Fusión de entidades e interrelaciones



Nota: Generalmente se hace sobre relaciones uno a uno, rara vez sobre uno a muchos y prácticamente nunca sobre muchos a muchos.

Bibliografía

- **Carlo Batini y otros. Diseño conceptual de bases de datos, un enfoque de entidades-interrelaciones. 1992. Adison Wesley.**