

Diseño conceptual de bases de datos. Anexo: control de redundancia

Luis Valencia Cabrera (lvalencia@us.es)

Research Group on Natural Computing
Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Universidad de Sevilla

22-09-2025, Bases de Datos

Índice

- 1 Introducción
- 2 Situaciones complejas
- 3 Conclusiones
- 4 Bibliografía

Índice

- 1 Introducción
- 2 Situaciones complejas
- 3 Conclusiones
- 4 Bibliografía

Control de redundancia

Redundancia en el DER

- En el esquema conceptual, un diagrama obtenido en nuestro caso mediante el modelo Entidad-Interrelación (E-R), **se pueden dar redundancias**.
- Un **elemento** de un diagrama es **redundante** cuando puede ser ***eliminado sin pérdida de semántica***.
- Hay que tratar de **eliminar redundancias**, ya que éstas ***pueden dar lugar a inconsistencias***.

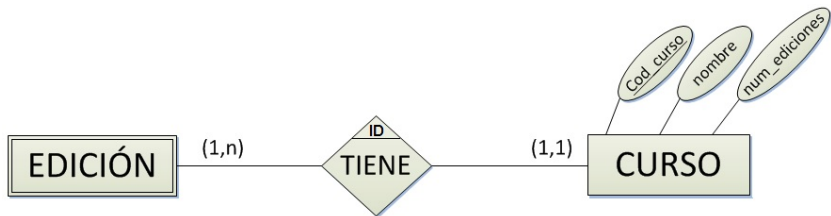
Tipos de redundancia

Existen dos tipos principales, según el elemento al que están asociadas:

- Redundancia en los **atributos** (*atributos derivados*).
- Redundancia en las **interrelaciones** (*interrelaciones derivadas*).

Atributos derivados

- **Atributos derivados** o calculados: son aquellos que se obtienen o se pueden obtener a partir de otros existentes.
- No dan lugar a inconsistencias siempre que se indique en el esquema que son derivados (y la fórmula para calcularlos).



En el ejemplo, "num_ediciones" debería omitirse o bien dibujar la elipse con línea discontinua (podemos reflejarlo en Dia).

Atributos derivados

Motivación

- Incluir atributos derivados puede ser interesante:
 - Por razones **semánticas**.
 - Por razones de **eficiencia** (en ese caso sería mejor colocarlo en el diagrama lógico, o mejor aún en el físico).
- Puede calcularse en dos momentos:
 - al insertar/actualizar, o
 - al consultar.

Interrelaciones redundantes

Interrelación redundante

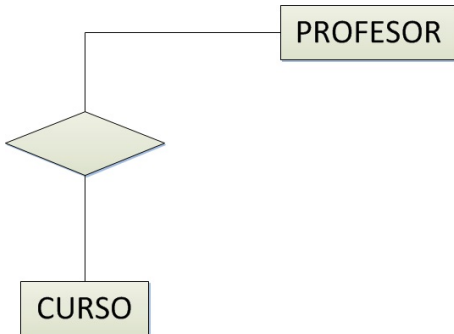
Una interrelación es redundante cuando *su eliminación no implica pérdida de semántica*.

- 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 interrelación sea redundante: **que forme parte de un ciclo** → Estudiar detenidamente los ciclos en los diagramas E-R.

Interrelaciones redundantes

Ejemplos

En el diagrama de este ejemplo, con profesores impartiendo cursos, ¿detecta alguna interrelación redundante? Razone su respuesta.



Interrelaciones redundantes

Ejemplos

- Respuesta (clara): NO.
- Explicación (sencilla):

No pueden existir interrelaciones redundantes en el diagrama, dada la ***inexistencia de ciclos***, que como hemos comentado era una condición necesaria para que se dé la redundancia.

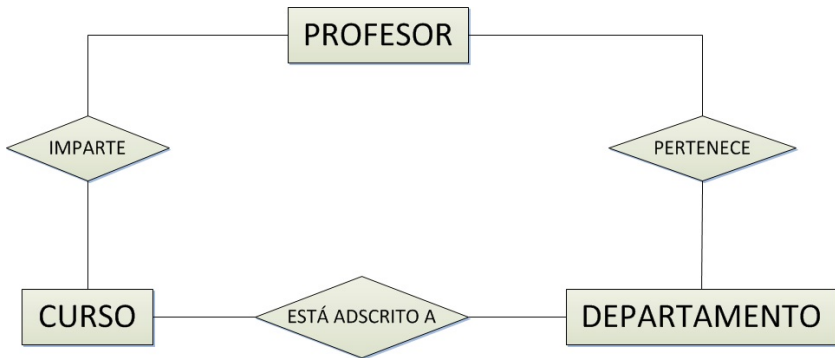
Índice

- 1 Introducción
- 2 Situaciones complejas**
- 3 Conclusiones
- 4 Bibliografía

Interrelaciones redundantes

Ejemplos - Cursos de máster

En este diagrama, con profesores asociados a departamentos e impartiendo **cursos de máster**, ¿detecta alguna interrelación redundante? Razone su respuesta.



Interrelaciones redundantes

Ejemplos

- La respuesta más acertada es...

Interrelaciones redundantes

Ejemplos

- La respuesta más acertada es... como en muchos otros contextos: DEPENDE.

Interrelaciones redundantes

Ejemplos

- La respuesta más acertada es... como en muchos otros contextos: DEPENDE.
- Va a depender del mini-mundo, **del Universo de Discurso** que queramos representar, es decir, del escenario concreto, que marcará:
 - Las **cardinalidades** y tipos de las interrelaciones.
 - Los **atributos** involucrados.
 - La **semántica** a reflejar, que nos dictará (junto con lo anterior) la posible existencia de redundancia, es decir: *si la asociación bajo estudio puede darse por medio de otras interrelaciones distintas* de la interrelación en cuestión, posiblemente redundante.

Analizando en detalle

Escenario 1 - Requisitos

Requisitos

Un profesor **sólo** puede impartir cursos de máster que estén **adscritos al** departamento **al que** él pertenece. Los cursos pueden ser impartidos por varios profesores.

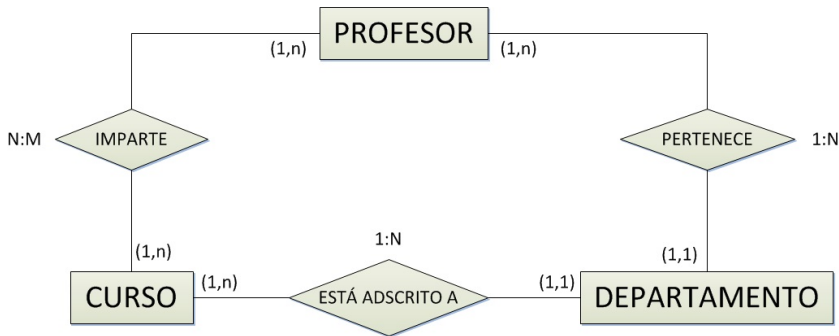
Cuestiones:

- ¿Qué cardinalidades tendremos sobre nuestro diagrama inicial?
- ¿Hay alguna interrelación redundante?

Analizando en detalle

Escenario 1 - Cardinalidades y tipos

Tras analizar las cardinalidades y tipos, el diagrama quedaría de la siguiente manera:



¿Hay alguna interrelación redundante?

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Es la interrelación PERTENECE redundante?

- Dado un profesor, si se conocen los cursos de máster que imparte, y el departamento al que está escrito cada curso → Se puede deducir a qué departamento pertenece el profesor.

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Es la interrelación PERTENECE redundante?

- Dado un profesor, si se conocen los cursos de máster que imparte, y el departamento al que está escrito cada curso → Se puede deducir a qué departamento pertenece el profesor.
- Dado un departamento, si sabemos sus cursos, y sabemos los profesores que imparten los cursos → Conoceremos los profesores asociados al departamento.

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Es la interrelación PERTENECE redundante?

- Dado un profesor, si se conocen los cursos de máster que imparte, y el departamento al que está escrito cada curso → Se puede deducir a qué departamento pertenece el profesor.
- Dado un departamento, si sabemos sus cursos, y sabemos los profesores que imparten los cursos → Conoceremos los profesores asociados al departamento.

Conclusión

La asociación simbolizada por la interrelación PERTENECE, entre PROFESOR y DEPARTAMENTO, puede deducirse a partir de otras interrelaciones, luego es redundante, ya que su eliminación no produciría pérdida de información.

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Eliminar?

Ya sabemos que la interrelación PERTENECE es redundante bajo los requisitos anteriores. ¿Deberíamos eliminarla inmediatamente?

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Eliminar?

Ya sabemos que la interrelación PERTENECE es redundante bajo los requisitos anteriores. ¿Deberíamos eliminarla inmediatamente?

- Para evitar redundancias → suprimirla del diseño conceptual.

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Eliminar?

Ya sabemos que la interrelación PERTENECE es redundante bajo los requisitos anteriores. ¿Deberíamos eliminarla inmediatamente?

- Para evitar redundancias → suprimirla del diseño conceptual.
- ¿Cómo saber ahora el departamento al que pertenece un profesor?

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Eliminar?

Ya sabemos que la interrelación PERTENECE es redundante bajo los requisitos anteriores. ¿Deberíamos eliminarla inmediatamente?

- Para evitar redundancias → suprimirla del diseño conceptual.
- ¿Cómo saber ahora el departamento al que pertenece un profesor?
 - Dado un profesor, a través de la interrelación IMPARTE podemos obtener los cursos que enseña.
 - Para cada curso, podemos ver al departamento al que está ADSCRITO, que será al que pertenece el profesor.

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Eliminar?

Ya sabemos que la interrelación PERTENECE es redundante bajo los requisitos anteriores. ¿Deberíamos eliminarla inmediatamente?

- Para evitar redundancias → suprimirla del diseño conceptual.
- ¿Cómo saber ahora el departamento al que pertenece un profesor?
 - Dado un profesor, a través de la interrelación IMPARTE podemos obtener los cursos que enseña.
 - Para cada curso, podemos ver al departamento al que está ADSCRITO, que será al que pertenece el profesor.
- ¿Esta solución es la más adecuada?

Analizando en detalle

Escenario 1 - ¿Eliminar?

Ya sabemos que la interrelación PERTENECE es redundante bajo los requisitos anteriores. ¿Deberíamos eliminarla inmediatamente?

- Para evitar redundancias → suprimirla del diseño conceptual.
- ¿Cómo saber ahora el departamento al que pertenece un profesor?
 - Dado un profesor, a través de la interrelación IMPARTE podemos obtener los cursos que enseña.
 - Para cada curso, podemos ver al departamento al que está ADSCRITO, que será al que pertenece el profesor.
- ¿Esta solución es la más adecuada?
 - A nivel conceptual es lo más correcto.
 - En **términos de eficiencia**, sería más rápido acceder directamente con la interrelación PERTENECE original. Si priorizamos eficiencia, sería conveniente por tanto *mantener la interrelación redundante, dejando claro que lo es*.

Analizando en detalle

Escenario 2 - Requisitos

Requisitos

- Un departamento puede no tener adscritos cursos de máster.
- Un mismo curso puede estar adscrito a distintos departamentos.
- Puede haber profesores que no impartan ningún curso de máster.

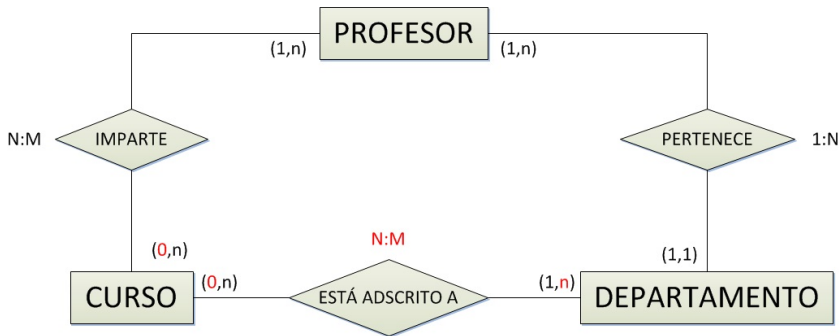
Cuestiones:

- ¿Qué modificaciones tendremos que hacer sobre nuestro diagrama anterior?
- ¿Hay alguna interrelación redundante?

Analizando en detalle

Escenario 2 - Cardinalidades y tipos

Tras analizar las cardinalidades y tipos, el diagrama quedaría de la siguiente manera:



¿Hay alguna interrelación redundante?

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

- Como en el escenario anterior **existe un ciclo**, se cumple la condición necesaria (que no suficiente) para que haya interrelación redundante, luego habrá que analizarlo.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

- Como en el escenario anterior **existe un ciclo**, se cumple la condición necesaria (que no suficiente) para que haya interrelación redundante, luego habrá que analizarlo.
- Si sabemos los cursos que imparte un profesor, y los departamentos a los que están adscritos los cursos, ¿sabemos a qué departamento pertenece el profesor?

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

- Como en el escenario anterior **existe un ciclo**, se cumple la condición necesaria (que no suficiente) para que haya interrelación redundante, luego habrá que analizarlo.
- Si sabemos los cursos que imparte un profesor, y los departamentos a los que están adscritos los cursos, ¿sabemos a qué departamento pertenece el profesor? No, ya que el curso puede estar adscrito a varios departamentos.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

- Como en el escenario anterior **existe un ciclo**, se cumple la condición necesaria (que no suficiente) para que haya interrelación redundante, luego habrá que analizarlo.
- Si sabemos los cursos que imparte un profesor, y los departamentos a los que están adscritos los cursos, ¿sabemos a qué departamento pertenece el profesor? No, ya que el curso puede estar adscrito a varios departamentos. → Ya está claro que **no es redundante** la interrelación **PERTENECE**.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

- Como en el escenario anterior **existe un ciclo**, se cumple la condición necesaria (que no suficiente) para que haya interrelación redundante, luego habrá que analizarlo.
- Si sabemos los cursos que imparte un profesor, y los departamentos a los que están adscritos los cursos, ¿sabemos a qué departamento pertenece el profesor? No, ya que el curso puede estar adscrito a varios departamentos. → Ya está claro que **no es redundante** la interrelación **PERTENECE**.
- ¿Y si un curso solamente estuviera adscrito a un departamento?

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

- Como en el escenario anterior **existe un ciclo**, se cumple la condición necesaria (que no suficiente) para que haya interrelación redundante, luego habrá que analizarlo.
- Si sabemos los cursos que imparte un profesor, y los departamentos a los que están adscritos los cursos, ¿sabemos a qué departamento pertenece el profesor? No, ya que el curso puede estar adscrito a varios departamentos. → Ya está claro que **no es redundante** la interrelación **PERTENECE**.
- ¿Y si un curso solamente estuviera adscrito a un departamento? Aún así, un profesor puede no impartir ningún curso, luego no podríamos saber su departamento.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

- Como en el escenario anterior **existe un ciclo**, se cumple la condición necesaria (que no suficiente) para que haya interrelación redundante, luego habrá que analizarlo.
- Si sabemos los cursos que imparte un profesor, y los departamentos a los que están adscritos los cursos, ¿sabemos a qué departamento pertenece el profesor? No, ya que el curso puede estar adscrito a varios departamentos. → Ya está claro que **no es redundante** la interrelación **PERTENECE**.
- ¿Y si un curso solamente estuviera adscrito a un departamento? Aún así, un profesor puede no impartir ningún curso, luego no podríamos saber su departamento. → Si eliminamos **PERTENECE** perderíamos información, luego de nuevo **no sería redundante** la interrelación **PERTENECE**.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

¿Y la interrelación IMPARTE?

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

¿Y la interrelación IMPARTE?

- Un curso puede estar adscrito a varios departamentos, y éstos pueden tener varios profesores, luego no se puede saber el profesor concreto que imparte el curso.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

¿Y la interrelación IMPARTE?

- Un curso puede estar adscrito a varios departamentos, y éstos pueden tener varios profesores, luego no se puede saber el profesor concreto que imparte el curso. → En conclusión: **No es redundante** la interrelación **IMPARTE**.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

¿Y la interrelación IMPARTE?

- Un curso puede estar adscrito a varios departamentos, y éstos pueden tener varios profesores, luego no se puede saber el profesor concreto que imparte el curso. → En conclusión: **No es redundante** la interrelación **IMPARTE**.

¿Y la interrelación ESTÁ ADSCRITO A?

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

¿Y la interrelación IMPARTE?

- Un curso puede estar adscrito a varios departamentos, y éstos pueden tener varios profesores, luego no se puede saber el profesor concreto que imparte el curso. → En conclusión: **No es redundante** la interrelación **IMPARTE**.

¿Y la interrelación ESTÁ ADSCRITO A?

- Dado un curso, éste puede ser impartido por varios profesores, y cada uno pertenece a un departamento; recuperando todos, tenemos los departamentos tienen asociado el curso.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

¿Y la interrelación IMPARTE?

- Un curso puede estar adscrito a varios departamentos, y éstos pueden tener varios profesores, luego no se puede saber el profesor concreto que imparte el curso. → En conclusión: **No es redundante** la interrelación **IMPARTE**.

¿Y la interrelación ESTÁ ADSCRITO A?

- Dado un curso, éste puede ser impartido por varios profesores, y cada uno pertenece a un departamento; recuperando todos, tenemos los departamentos tienen asociado el curso.
- Igualmente, dado un departamento, podemos conocer sus profesores asociados, y si recuperamos los cursos impartidos por cada uno tenemos los cursos adscritos al departamento.

Analizando en detalle

Escenario 2 - ¿Alguna interrelación redundante?

¿Y la interrelación IMPARTE?

- Un curso puede estar adscrito a varios departamentos, y éstos pueden tener varios profesores, luego no se puede saber el profesor concreto que imparte el curso. → En conclusión: **No es redundante** la interrelación **IMPARTE**.

¿Y la interrelación ESTÁ ADSCRITO A?

- Dado un curso, éste puede ser impartido por varios profesores, y cada uno pertenece a un departamento; recuperando todos, tenemos los departamentos tienen asociado el curso.
- Igualmente, dado un departamento, podemos conocer sus profesores asociados, y si recuperamos los cursos impartidos por cada uno tenemos los cursos adscritos al departamento.
- → En conclusión: **Sí es redundante** la interrelación **ESTÁ ADSCRITO A**.

Índice

- 1 Introducción
- 2 Situaciones complejas
- 3 Conclusiones**
- 4 Bibliografía

Interrelaciones redundantes

Reflexión previa

¿Hemos cubierto todos los casos posibles?

- No, existen **muchas otras situaciones**. Por ejemplo: si la **interrelación** puede ser deducida de otras presentes en el esquema, pero *posee atributos propios*, y estos no pueden ser pasados a ninguna de las entidades de la relación manteniendo la semántica, entonces *no se puede eliminar*.
- Por tanto, es *necesario* que exista un *ciclo*, pero **no suficiente**, debe además:
 - estudiarse las cardinalidades mínimas y máximas
 - profundizar en la semántica que aportan las interrelaciones
 - analizar **si al eliminar** la relación siempre se puede **llegar a la misma asociación** (en un sentido y en el inverso);
 - comprobar la existencia de **atributos en la interrelación**.

Interrelaciones redundantes

Conclusión

Para que una interrelación pueda ser eliminada por redundante se tiene que cumplir:

- Que exista un ciclo.
- Que las interrelaciones que queden tras eliminarla mantengan una semántica equivalente a la existente incluyendo el ciclo completo.
- Que se puedan asociar las ocurrencias de las dos entidades previamente interrelacionadas, tras eliminar la relación.
- Que la interrelación:
 - no tenga atributos, o bien
 - éstos puedan transferirse a alguna de las entidades sin perder su semántica.

Índice

- 1 Introducción
- 2 Situaciones complejas
- 3 Conclusiones
- 4 Bibliografía**

Bibliografía I



Adoración de Miguel, Mario Piattini, Esperanza Marcos

Diseño de Bases de Datos Relacionales.

RA-MA Editorial (1999)

ISBN: 978-84-7897-385-9