

# Cardinalidad de relaciones no binarias

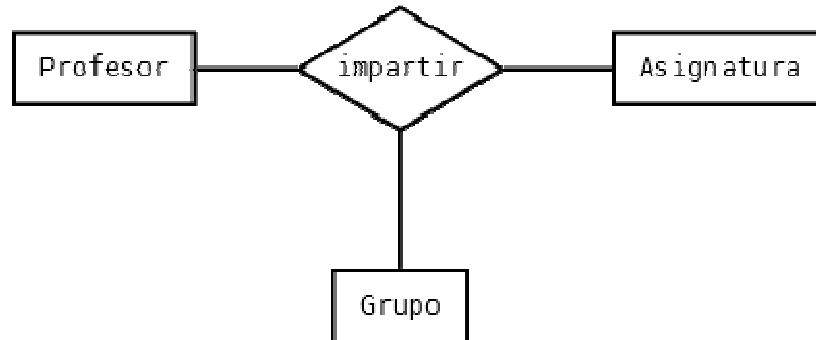
## Un resumen “muy resumido” sería el siguiente:

- Para calcular la cardinalidad de una relación ternaria se tomará una de las tres entidades y se combinan las otras dos.
- A continuación, se calcula la participación de la entidad en la combinación de las otras dos.
- Posteriormente, se hará lo mismo con las otras dos entidades.
- Finalmente, tomando los máximos de las participaciones se generan las cardinalidades.

## ¿Relaciones ternarias o binarias?

- Algunas relaciones **parecen** mejor representadas como relaciones ternarias que binarias.
- Elegir la representación **que modela mejor** la semántica del problema.
- Siempre se puede encontrar una representación usando **relaciones binarias** para las **relaciones ternarias**. Depende del gusto del diseñador.
- **Lo importante es verificar que el diseño represente los requerimientos del problema.**

Dentro del modelo Entidad-Relación, representamos la relación entre tres Entidades de la siguiente manera:

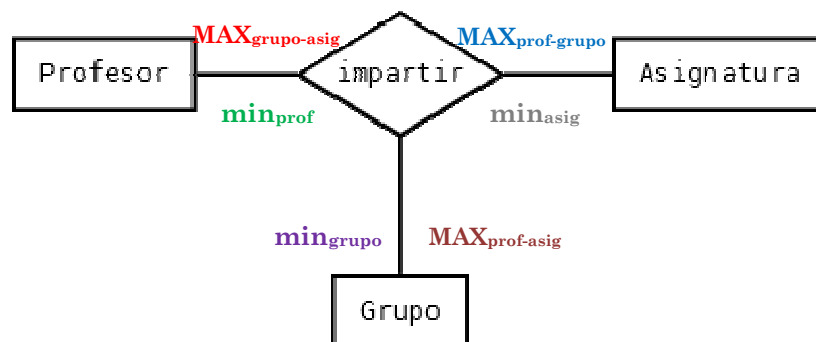


Sin embargo, la especificación de cardinalidades en una relación ternaria varía bastante con respecto a las relaciones binarias. Es más, hay algunas cardinalidades que no puedes indicarse gráficamente y hay que indicarlo de manera textual.

Para el caso anterior, sería necesario especificar el siguiente conjunto de cardinalidades:

- Dado un profesor, ¿en cuántos pares Grupo-Asignatura podrá impartir docencia como mínimo y como máximo?
- Dado un grupo, ¿cuántos pares Profesor-Asignatura podrán impartir docencia en él como mínimo y como máximo?
- Dado una asignatura, ¿cuántos pares Grupo-Profesor podrán impartir docencia de ella como mínimo y como máximo?
- Dado un profesor y un grupo, ¿cuántas asignaturas podrán impartirse como mínimo y como máximo?
- Dado un profesor y una asignatura, ¿en cuántos grupos podrá impartir docencia como mínimo y como máximo?
- Dado una asignatura y un grupo, ¿cuántos profesores podrán impartir docencia como mínimo y como máximo?

Veamos cómo se especifica gráficamente cada cardinalidad:



Como se puede observar, hay un total de 6 cardinalidades que NO se pueden especificar gráficamente: 3 mínimas y 3 máximas. Para estas cardinalidades se asumen los siguientes valores por defecto:

- n para las cardinalidades máximas.
- 0 para las cardinalidades mínimas.

Sin embargo, hay ocasiones en las que no es posible utilizar un valor por defecto para dichas cardinalidades que no han podido ser representadas gráficamente. En estos casos no queda más remedio que añadir al diagrama la representación textual de dicha restricción (o todas ellas por si uno quiere quedarse más tranquilo):

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profesor(<math>\text{min}_{prof}</math>, <math>\text{MAX}_{prof}</math>)</li> <li>2. Grupo(<math>\text{min}_{grupo}</math>, <math>\text{MAX}_{grupo}</math>)</li> <li>3. Asignatura(<math>\text{min}_{asig}</math>, <math>\text{MAX}_{asig}</math>)</li> <li>4. Profesor-Grupo(<math>\text{min}_{prof-grupo}</math>, <math>\text{MAX}_{prof-grupo}</math>)</li> <li>5. Profesor-Asignatura(<math>\text{min}_{prof-asig}</math>, <math>\text{MAX}_{prof-asig}</math>)</li> <li>6. Asignatura-Grupo(<math>\text{min}_{asig-grupo}</math>, <math>\text{MAX}_{asig-grupo}</math>)</li> </ol> | $\left. \begin{array}{l} 1. \\ 2. \end{array} \right\}$ No se han podido representar las cardinalidades <b>MÁXIMAS</b> .<br>$\left. \begin{array}{l} 5. \\ 6. \end{array} \right\}$ No se han podido representar las cardinalidades <b>mínimas</b> . |
|--|--|

De forma alternativa, tal y como está en los apuntes, se puede especificar lo anterior de una manera más compacta aunque algo menos intuitiva:

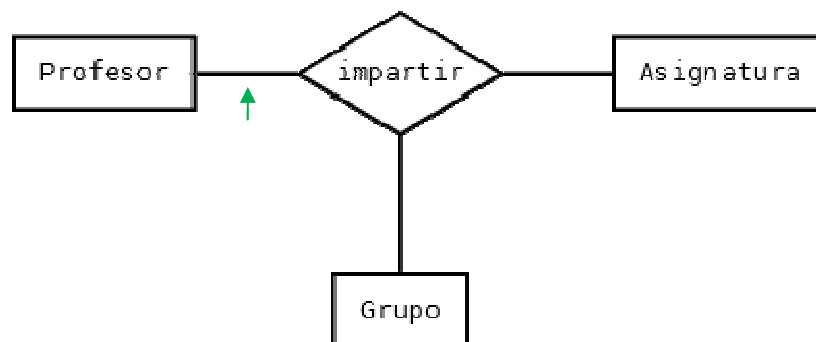
1. Docencia(Profesor( $\text{min}_{prof}$ ,  $\text{MAX}_{prof}$ ), Asignatura-Grupo( $\text{min}_{asig-grupo}$ ,  $\text{MAX}_{asig-grupo}$ ))
2. Docencia(Gruo( $\text{min}_{grupo}$ ,  $\text{MAX}_{grupo}$ ), Profesor-Asignatura( $\text{min}_{prof-asig}$ ,  $\text{MAX}_{prof-asig}$ ))
3. Docencia(Asignatura( $\text{min}_{asig}$ ,  $\text{MAX}_{asig}$ ), Profesor-Grupo( $\text{min}_{prof-grupo}$ ,  $\text{MAX}_{prof-grupo}$ ))

Las cardinalidades mínimas y máximas que sí pueden expresarse gráficamente se hacen de manera análoga a como se hace con las relaciones binarias:

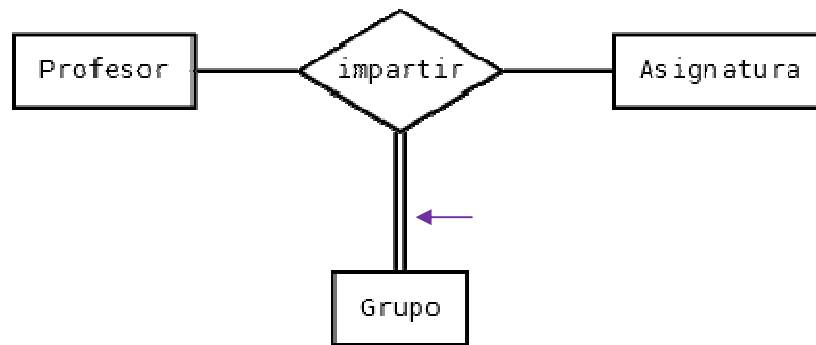
- 1 ó n para las cardinalidades máximas.
- Nada (0) o línea continua (1) para las cardinalidades mínimas.

Veamos cómo especificaríamos las diferentes cardinalidades de la relación anterior.

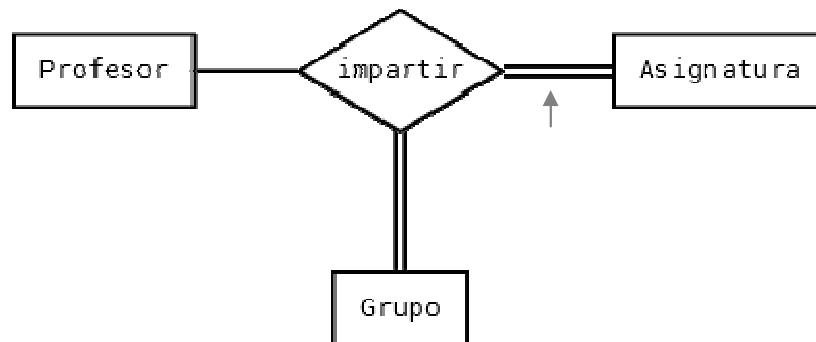
Un profesor no tiene por qué impartir clases (puede tener un cargo directivo), luego su **cardinalidad mínima es 0**. No obstante, puede impartir docencia de múltiples asignaturas-grupo, luego su **cardinalidad máxima es n**. La cardinalidad máxima no se puede representar gráficamente pero, como coincide con la cardinalidad máxima por defecto, no es necesario que especifiquemos dicha restricción gráficamente:



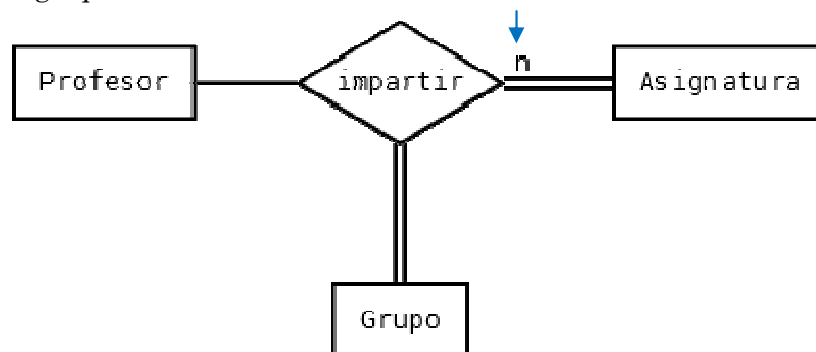
En un grupo, como mínimo, debe impartirse clase a través de un par profesor-asignatura. Luego la **cardinalidad mínima es 1**. Sin embargo, a un grupo le pueden dar clase muchos pares profesor-asignatura. Luego su **cardinalidad máxima es n**. Al igual que antes, esta cardinalidad no se puede representar pero no es necesario especificarla textualmente porque coincide con la por defecto.



Dada una asignatura, podemos asumir que no tiene sentido tener en el sistema Asignaturas de las que no se imparte docencia. Si este es el caso, **la cardinalidad mínima será 1**. Como, obviamente, una misma asignatura podrá ser impartida en por varios pares profesor-grupo, **su cardinalidad máxima será n**. Al igual que en los dos casos anteriores, pese a no poder representar esta cardinalidad gráficamente, no será necesario incluir la restricción textual.



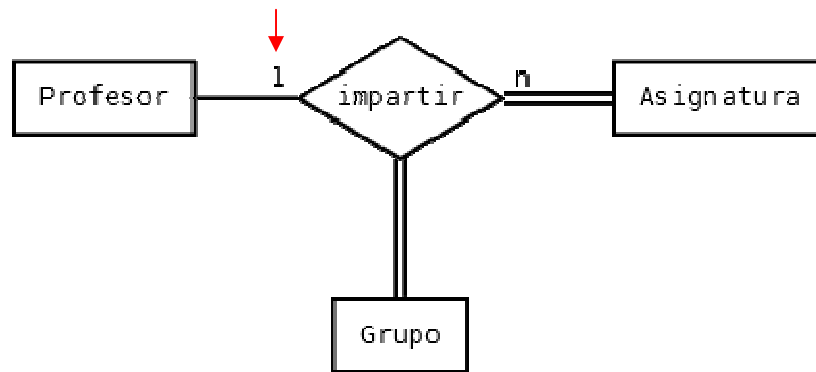
Dado un profesor y un grupo, no es obligatorio que imparta docencia en dicho grupo. Luego **la cardinalidad mínima es 0**. Esta cardinalidad no puede especificarse gráficamente pero, como coincide con la cardinalidad mínima por defecto, tampoco es necesario especificarla textualmente. La **cardinalidad máxima será n** que un mismo profesor podrá impartir clase de varias asignaturas en un mismo grupo.



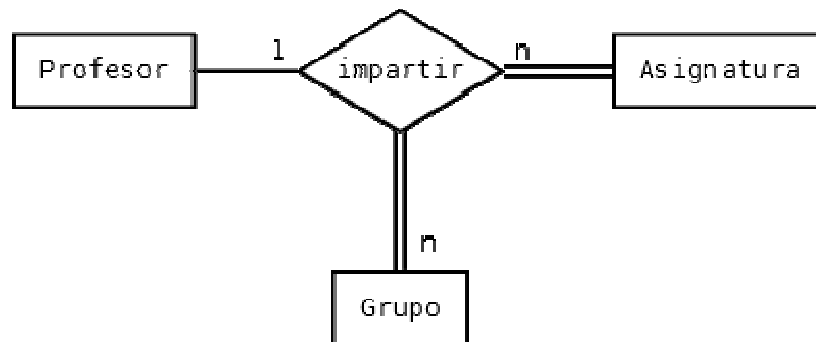
Dado un grupo y una asignatura, no es obligatorio que se imparta docencia de dicha asignatura en dicho grupo<sup>1</sup>. Luego **la cardinalidad mínima es 0**. Al igual que antes, esta cardinalidad no puede especificarse gráficamente, pero al coincidir con el valor por defecto, tampoco es necesario especificarla textualmente. Sin embargo, en el caso en que sí que haya docencia de una asignatura en un grupo, sólo un profesor podrá impartir clase. Luego **la cardinalidad máxima es n**.

---

<sup>1</sup> En los apuntes de clase se asume que toda asignatura debe impartirse en todo los grupos, luego dada una asignatura y un grupo, cómo mínimo y como máximo le dará clase un profesor.



Por último, dado un profesor y una asignatura, la cardinalidad mínima será de 0 ya que es profesor puede que no imparta clases de dicha asignatura. Al igual que en los dos casos anteriores, esta cardinalidad no se puede representar gráficamente aunque tampoco es necesario hacerlo textualmente ya que coincide con el valor por defecto. Para la cardinalidad máxima, debido a que un profesor puede impartir clase de la misma asignatura en varios grupos, se utilizará el valor n.



Tal y como hemos diseñado esta relación ternaria, no ha sido necesario especificar ninguna cardinalidad textual ya que las cardinalidades mínimas y máximas que no se podían especificar coincidían con los valores por defecto.

Supongamos que, tal y como está en los apuntes de clase, dado un grupo y una asignatura, como mínimo debe darle clase un profesor. Entonces, habría que especificar dicha restricción textualmente al lado del diagrama:

