

Material para a formación profesional inicial

A01. Descrición e representación gráfica do modelo Entidade-Relación

Familia profesional	IFC	Informática e comunicacións
Ciclo formativo	CSIFC01	Administración de sistemas informáticos e redes
Grao		Superior
Módulo profesional	MP0372	Xestión de bases de datos
Unidade didáctica	UD02	Modelo Entidade-Relación (ER)
Actividade	A01	Descrición e representación gráfica do modelo Entidade-Relación
Autores		Alberto Barreira Valín María del Carmen Fernández Lameiro Andrés del Río Rodríguez
Nome do arquivo		CSIFC01_MP0372_V000201_UD02_A01_DescricionMER.docx
<p>© 2016 Xunta de Galicia. Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria.</p> <p>Este traballo foi realizado durante unha licenza de formación retribuída pola Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria e ten licenza CreativeCommons BY-NC-SA (recoñecemento - non comercial - compartir igual). Para ver unha copia desta licenza, visitar a ligazón http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/.</p>		

1.	A01. Descrición e representación gráfica do modelo Entidade-Relación	4
1.1	Introdución	4
1.2	Actividade	4
1.2.1	Modelo e esquema	4
1.2.2	Deseño de bases de datos	4
1.2.2.1	Fase 1. Deseño conceptual	6
1.2.2.2	Fase 2. Deseño lóxico	7
1.2.2.3	Fase 3. Deseño Físico	9
1.2.3	Modelo Entidade-Relación	9
1.2.3.1	Entidade (entity)	10
1.2.3.2	Relación (relationship)	10
1.2.3.3	Grao dunha relación	11
1.2.3.4	Papel ou rol	12
1.2.3.5	Tipos de relacións ou correspondencias	13
1.2.3.6	Restricións estruturais de deseño sobre tipos de relacións	16
1.2.3.7	Atributo (attribute)	16
	Dominio	17
	Tipos de atributos	17
	Segundo a súa funcionalidade: descritor, identificador principal ou alternativo	17
	Segundo a constitución ou carácter: simples ou compostos	18
	Segundo a opcionalidade: opcionais ou obrigatorios	18
	Segundo a cardinalidade: monovaluados ou multivaluados	18
	Segundo o tratamento: almacenados ou derivados	19
2.	Materiais	20
2.1	Documentos de apoio ou referencia	20
2.2	Recursos didácticos	20
2.3	Material auxiliar	20

1. A01. Descrición e representación gráfica do modelo Entidade-Relación

1.1 Introducción

Os obxectivos desta actividade son:

- Recoñecer as fases do deseño de bases de datos.
- Identificar a simboloxía propia e interpretar semanticamente os diagramas Entidade-Relación.

1.2 Actividade

1.2.1 Modelo e esquema

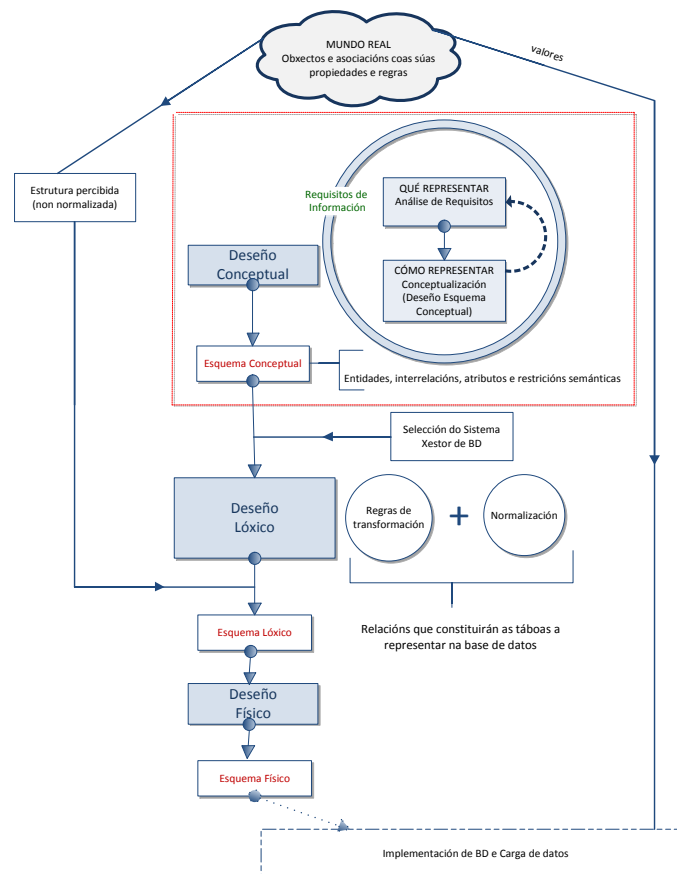
Na presente actividade utilízanse termos xa definidos na Unidade Didáctica 1, como modelar, modelo e esquema que se recordan a continuación. Modelar é definir un mundo abstracto e teórico tal que as conclusións que se poidan sacar del, coinciden coas manifestacións aparentes do mundo real. Modelo é o instrumento que se aplica a unha parcela do mundo real denominada universo do discurso (UD) para obter unha estrutura de datos á que se chama esquema, é dicir, é o conxunto de conceptos, regras e convencións que permiten describir unha parcela do mundo real. É importante distinguir entre modelo (instrumento) e esquema (resultado de aplicar o instrumento).

1.2.2 Deseño de bases de datos

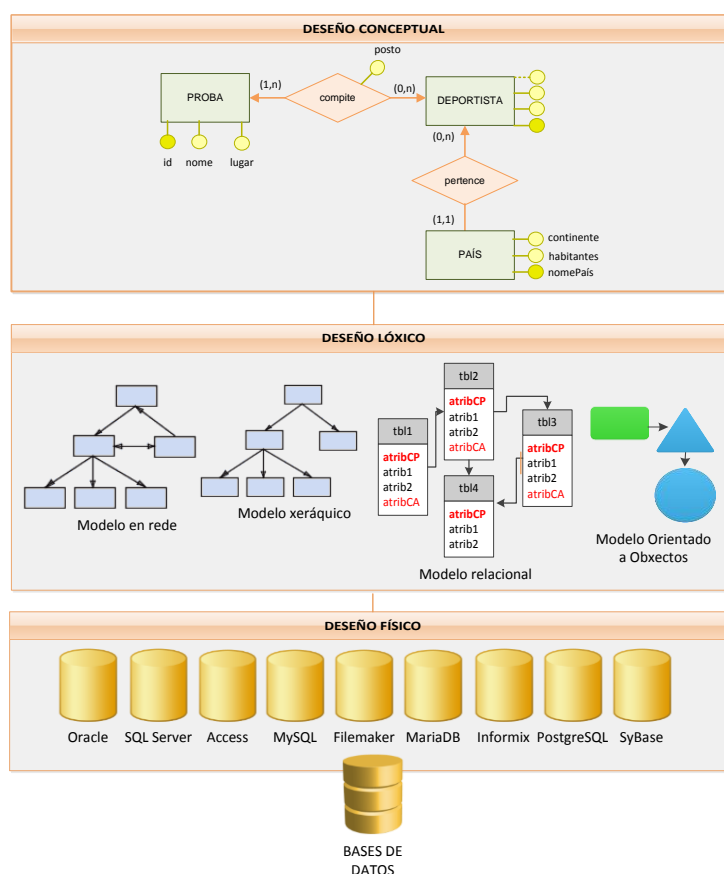
O deseño dunha base de datos debe ser un proceso no que se van seguindo unha serie de etapas que van dende a definición do UD ata a creación do esquema da base de datos para poder introducir datos nela, pasando pola elección do modelo de datos utilizado polo SXBD empregado para o seu manexo. A creación dunha base de datos sen un deseño previo conducirá a continuas modificacións e dará lugar a perdas de tempo, inconsistencias e redundancias de datos.

O deseño dunha base de datos iníciase identificando e caracterizando ben os límites do problema que se pretende solucionar, e determinando os datos que interveñen no problema e a forma na que poden ser medidos, é dicir, definindo o universo do discurso (UD), que é a visión ou definición dun mundo abstracto e teórico que o deseñador ten do mundo real.

Distínguense tres fases no deseño de bases de datos: deseño conceptual, deseño lóxico e deseño físico. A seguinte gráfica mostra as fases e os esquemas correspondentes.



Móstrase na seguinte gráfica o resultado de cada fase do deseño. Na fase de deseño lóxico o modelo de datos empregado pola gran maioría dos sistemas xestores de bases de datos é o modelo Relacional.



Partindo dos requirimentos do sistema, obtense o esquema conceptual representado mediante un diagrama Entidade-Relación seguindo as normas do modelo Entidade-Relación; a continuación, aplícanse as regras de transformación e normalización para obter o esquema Relacional seguindo as normas do modelo Relacional; por último, este esquema serve de base para crear o esquema físico da Base de datos Relacional empregando as sentenzas de definición de datos (DDL ou LDD) da linguaxe SQL ou empregando ferramentas gráficas propias do SXBDR seleccionado (MySQL, SQL Server, Oracle, PostgreSQL, ...).

1.2.2.1 Fase 1. Deseño conceptual

Esta fase empeza coa identificación do problema que a aplicación ou sistema debe resolver, así como das características que a aplicación debería ter tanto dende o punto de vista estático (necesidades de información) como dinámico (operacións sobre a información). Así pois, realizaranse as actividades necesarias para recoller o que os usuarios esperan obter do sistema e os usos que estes pretenden darlle. Entre estas actividades sóense incluír as seguintes:

- Identificar as áreas de aplicación principais e os grupos de usuarios que utilizarán o sistema de Base de Datos.
- Recopilar a documentación existente relativa ás aplicacións actuais (en caso de que existan), así como outros tipos de documentos coma manuais das regras do negocio, informes, normativas, etc.
- Realizar entrevistas a usuarios para establecer as súas prioridades, coma preferencias, importancia que lle dan ás aplicacións e aos datos, etc.
- Estudar a contorna de operación do sistema actual e os plans de aproveitamento da información.

O resultado destas actividades produce especificacións de requisitos informais, normalmente escritas nunha linguaxe funcional, que soen ser ambiguas e estar pouco ou nada estruturadas. A continuación, hai que representar eses requisitos informais mediante unha descrición formal e completa do Sistema de Información a modelar, pero independente dos criterios de representación empregados polos Sistemas Xestores de Bases de Datos.

O resultado desta fase é a creación dun esquema conceptual, que represente de forma gráfica os requirimentos obtidos, empregando un modelo de datos conceptual de alto nivel. O modelo máis utilizado é o modelo Entidade-Relación (MER), que representa os requirimentos como entidades, atributos e relacións que vinculan ás entidades, mediante unha gráfica que se coñece co nome de diagrama Entidade-Relación. Un exemplo de diagrama Entidade-Relación pode verse na gráfica anterior.

O emprego do modelo facilitaranos unha documentación para consultar, manter ou ampliar a aplicación. Outra vantaxe é que facilitará unha forma clara de ver o proceso na súa totalidade, posto que, se trata dunha representación gráfica. Este modelo, ao non estar orientado a ningún tipo de sistema físico concreto (sistema operativo ou SXBD) e non ter unha orientación informática, servirá para explicar ao usuario, ou cliente, como funciona o proceso e especificar que é exactamente o que vai a obter, facilitando a comprensión e recollida de datos. Co modelo, o deseñador dedicárase exclusivamente a observar a información que necesita. En sistemas de tamaño entre medio e grande, pode que a observación do gráfico permita ver aos clientes ou aos deseñadores, carencias ou erros na comprensión do problema, que signifiquen cambios nos requirimentos, dando lugar a un proceso cíclico e con realimentación, tal e como se representa no gráfico das fases do deseño.

Resumindo, as principais características desta fase son:

- É un proceso dirixido completamente aos datos.

- Salienta a comprensión dos requirimentos de información do sistema.
- Proporciona mecanismos para unha mellor comunicación entre usuarios, analistas, deseñadores e programadores durante todas as fase do deseño.
- Proporcionará as bases para deseñar unha base de datos do sistema, correcta, consistente, compatible e flexible.

No desenvolvemento, o analista deberá contestar as seguintes preguntas.

- ¿Cal é a información principal (tipo de información e frecuencia de uso)?.
- ¿Cales son os obxectos de interese?.
- ¿Cales son os detalles que caracterizan a estes obxectos?.
- ¿Como están relacionados os obxectos?.

No desenvolvemento deberase ter en conta unha serie de factores:

- Traballo interactivo cos usuarios.
- Seguimento dunha metodoloxía (pasos para o seu desenvolvemento).
- Estudo tanto da estrutura da información coma da integridade da mesma.
- Emprego de diagramas para representar o modelo conceptual.
- Construción dun diccionario de datos.

O uso dun modelado favorece os seguintes aspectos:

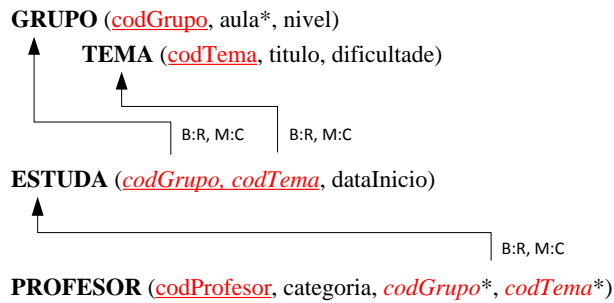
- Un correcto deseño da base de datos que asegure a ausencia de conflitos entre requisitos de diferentes usuarios.
- Determinación da tecnoloxía óptima para o desenvolvemento da base de datos.
- Previsión dos posibles cambios no futuro.
- Comprensión dos datos no sistema final antes da súa implementación.
- Visión global do sistema e das necesidades reais de información.
- Xeración de documentación para revisar ou manter a aplicación.
- Migración dunha base de datos a outra.

1.2.2.2 Fase 2. Deseño lóxico

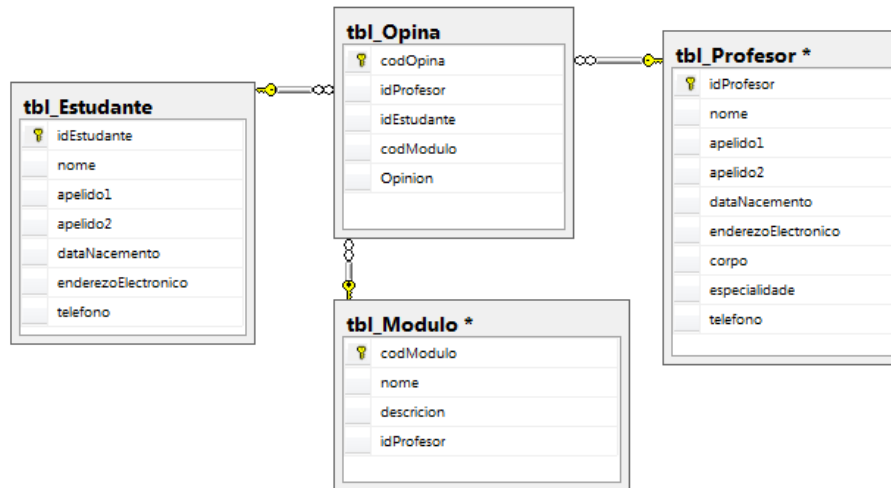
Esta fase consiste en aplicar as regras de transformación sobre o modelo conceptual obtido na fase anterior, e representado mediante o diagrama Entidade-Relación, e obter o modelo de datos lóxico utilizado polo SXBD que se vai a utilizar para crear a base de datos.

O modelo lóxico de datos empregado pola maioría dos SXBD actuais é o modelo relacional. Para estes casos, a fase de deseño lóxico produce como resultado un esquema relacional, que representa as táboas que se utilizarán na base de datos, e as relacións que existen entre elas; este diagrama pode estar acompañado dun diccionario de datos. O modelo lóxico relacional debe ser refinado mediante un proceso de normalización para evitar repeticións, anomalías, ou perdas de información, procurando obter a maior eficiencia e optimización de funcionamento. Os grafos relacionais e os diagramas relacionais son exemplos de esquemas relacionais.

- O grafo relacional representa as relacións do modelo relacional, e os enlaces que existen entre elas. Por exemplo:



- O diagrama relacional representa as táboas do esquema da base de datos e as relacións que hai entre elas. Exemplo de diagrama relacional ¹feito co asistente de SQLServer:

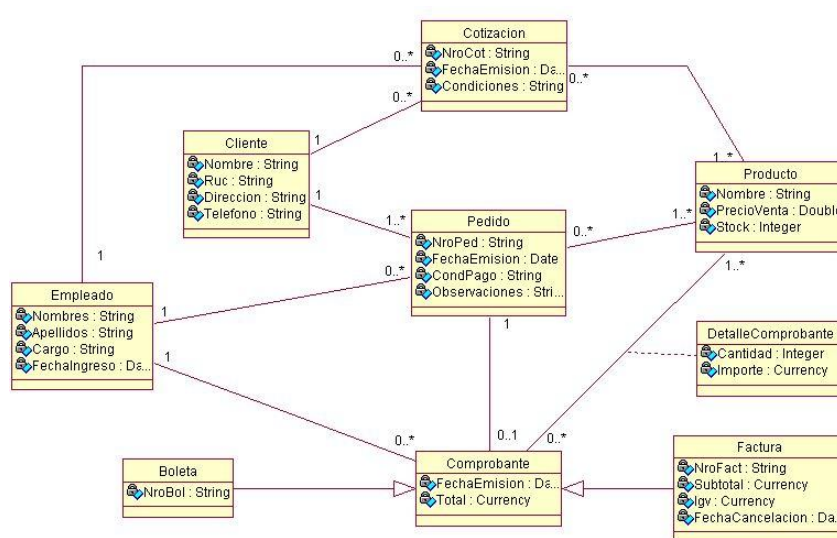


Outro dos modelos de datos empregados polos SXBD é o modelo orientado a obxectos que xa se definiu na Unidade Didáctica 1. Este modelo de datos é unha extensión do paradigma de programación orientado a obxectos e por tanto adopta conceptos como: clase, método, atributo, obxecto, instancia, polimorfismo, herdanza, encapsulamento, etc. Diseñouse para integralo directamente con aplicacións desenvolvidas en linguaxes orientadas a obxectos, e baséase en que trata conxuntamente datos e procesos que os manexan utilizando entidades chamadas obxectos "instanciados" dunha clase.

Se o SXBD utiliza o modelo de datos orientado a obxectos, a fase de deseño lóxico produce como resultado os diagramas de clases e de obxectos. Existen distintas notacións para crear esquemas orientados a obxectos, pero o máis estendido é UML (Linguaxe Unificada de Modelado). Un diagrama de clases en UML é un tipo de diagrama de estrutura estática que describe a un sistema mostrando as clases do sistema, os seus atributos, operacións ou métodos e as relacións entre elas. Un diagrama de obxectos en UML é un gráfico de instancias dun diagrama de clases incluíndo obxectos e datos, é dicir, é unha foto do estado do sistema nun punto de tempo determinado da execución do sistema. Os diagramas de clases e de obxectos comparten notacións e símbolos. Exemplo de diagramas de

¹ Diagrama obtido do material didáctico publicado pola Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria da Xunta de Galicia, no ano 2015, como recurso didáctico e almacenado no arquivo CSIFC01_MP0372_V000402_UD04_A01_CrearElemenBD.docx, elaborado por FERNÁNDEZ GARCÍA, MARTA; FERNÁNDEZ LAMEIRO, MARÍA DEL CARMEN; FRAGA VILA, MIGUEL; PATO GONZÁLEZ.

clase² que non ten despregados os métodos.



1.2.2.3 Fase 3. Deseño Físico

Esta fase consiste na creación da base de datos física empregando as linguaxes e ferramentas propias do SXBD elixido. Unha vez creada a base de datos, xa se pode empezar coa carga e o manexo de datos.

No caso de elixir un SXBD baseado no modelo relacional (SXBDR), a linguaxe utilizada para a creación do esquema da base de datos será SQL (Structured Query Language = Linguaxe estruturado de consultas).



Tarefa1. Resolver cuestións sobre deseño de bases de datos.

1.2.3 Modelo Entidade-Relación

O modelo entidade-Relacion (MER) é o modelo de datos conceptual de alto nivel máis estendido nas metodoloxías de deseño de Base de Datos (BD) e ferramentas software de deseño (tipo CASE). Foi proposto por Peter P. Chen no ano 1976, quen estableceu que “o MER pode ser empregado como unha base para a vista unificada dos datos”, adoptando “o enfoque máis natural do mundo real que consiste en entidades e relacións”.

O MER, debido a súa difusión e interese, recibiu aportacións e extensións de numerosos autores, polo que actualmente non se pode considerar que exista un único MER senón unha familia de modelos.

A clave do seu éxito radica en que é o modelo que mellor reflicte dunha forma sinxela e intuitiva os datos e a semántica dos sistemas que modela. En esencia este modelo describe as entidades que representan os obxectos que interveñen no problema e as relacións entre esas entidades. Todo isto plásmase nun esquema gráfico que ten por obxecto, por unha banda, axudar ao programador durante a codificación, e por outra axudar ao usuario a comprender o problema e o funcionamento do programa.

Nas representacións gráficas do modelo Entidade-Relación que aparecen nesta activi-

² Diagrama obtido do blog "Lenguaje de modelado unificado UML" resumido por Agustín Góndola: <http://fraternidadelfa10.blogspot.com/es/>

dade, empregárase normalmente a notación de Piattini, e só nalgúns casos farase referencia á notación de Chen. Existen outras notacións alternativas como a de Martin amplamente empregada en ferramentas CASE.

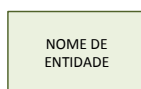
Os elementos principais do modelo Entidade-Relación son: entidades, relacións, atributos e dominios.

1.2.3.1 Entidade (entity)

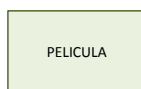
Pódese definir entidade como unha representación de “calquera obxecto do mundo real con existencia propia, sobre o cal queremos ter información nunha base de datos”. Unha entidade pode ser un obxecto con existencia física (unha persoa, unha casa, unha película,..) ou con existencia abstracta ou conceptual (unha viaxe, un posto de traballo, un proxecto,...). Segundo a norma ANSI (1977), é: “Unha persoa, lugar, cousa, concepto ou suceso, real ou abstracto, de interese para a empresa”.

Un conxunto de entidades enténdese como a totalidade das entidades do mesmo tipo que comparten as mesmas propiedades ou atributos.

Unha entidade descríbese polo seu nome e a lista de nomes dos seus atributos. Representase graficamente por medio dun rectángulo co nome da entidade no interior.



Exemplos de entidades: *PELICULA*, *CLIENTE*, *PROVEDOR*, *ARTIGO*. Recoméndase elixir nomes que comuniquen, ata onde sexa posible, o significado de cada entidade. Normalmente utilízanse nomes en singular.



As ocorrencias ou instancias dunha entidade son realizacións concretas da entidade. Todas as ocorrencias dunha entidade deben ter as mesmas características (atributos), non podendo existir dúas ocorrencias iguais. Por exemplo:

- Ocorrencias da entidade *PELICULA*: “A Esmorga”, “O lapis do Carpinteiro”,...
- Ocorrencias da entidade *DIRECTOR*: “Ignacio Vilar”, “Antón Reixa”,...

Na entidade *PELICULA*, “A esmorga” sería unha ocorrencia, ou unha instancia, concreta; ou na entidade *DIRECTOR* unha ocorrencia sería “Ignacio Vilar” correspondendo o mesmo a unha instancia única xa que só existe un director chamado Ignacio Vilar con existencia propia.

Co obxectivo de facilitar a lectura dos textos desta actividade, utilizarase entidade como sinónimo de tipo de entidade ou conxunto de entidades.



Tarefa 2. Identificar entidades.

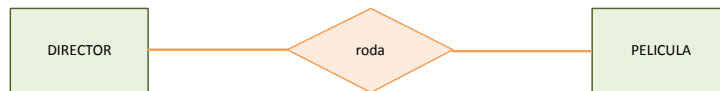
1.2.3.2 Relación (relationship)

Unha relación representa unha asociación, conexión, vínculo ou correspondencia entre unha ou máis entidades, non estando permitido no modelo asociar dúas relacións. A nota-

ción para representar unha relación entre entidades consiste nun rombo co nome da relación no interior, unido mediante liñas coas entidades que asocia.

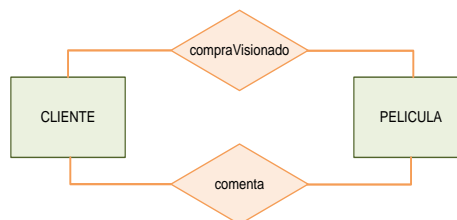


En xeral, os nomes das relacións son verbos que describen a relación entre as ocorrencias de entidades. Exemplos de nomes de relacións: *roda*, *vende*, *pertence* ou *posúe*.



Do mesmo modo que ocorre coas entidades, unha relación é unha abstracción que representa un conxunto de ocorrencias da relación representada, distinguindo deste xeito, entre relación e instancia ou ocorrencia dunha relación. Por exemplo, a relación *roda* entre as entidades *DIRECTOR* e *PELICULA*, concrétese nos diferentes rodaxes das películas dirixidas polos directores. Unha instancia ou ocorrencia da relación podería ser “Antón Reixa - roda - O lapis do Carpinteiro”.

Entre dúas entidades tamén poderán existir máis dun tipo de relación. Por exemplo, pódese ter a relación *compraVisionado* para representar os visionados das películas comprados polos diferentes clientes. Por outra banda, pódese ter a relación *comenta* que representará os comentarios feitos polos clientes sobre as diferentes películas.

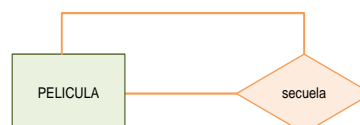


Tarefa 3. Interpretar relacións.

1.2.3.3 Grao dunha relación

O grao dunha relación é o número de entidades que participan na relación. Existen diversas posibilidades:

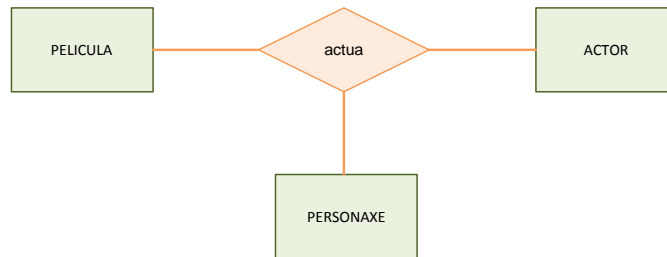
- Unarias ou reflexivas: asocia unha ocorrencia dunha entidade con outras ocorrencias da mesma entidade, sendo o seu grao igual a un. Exemplo de relación reflexiva entre unha película e as súas secuelas (obra literaria ou cinematográfica que continúa unha historia xa desenvolvida noutra anterior), que tamén son películas:



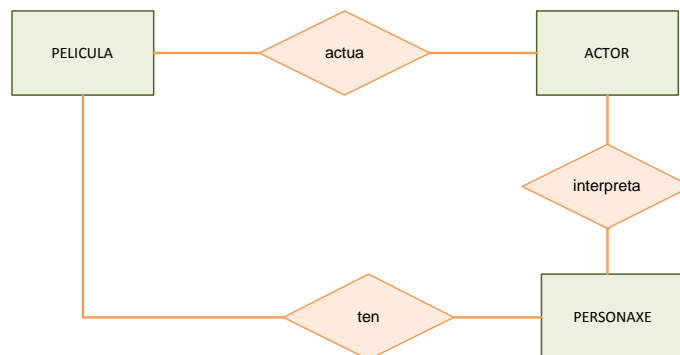
- Binarias: a relación asocia dúas entidades distintas, neste caso o grao será dous.

- N-arias: a relación asocia máis de dúas entidades distintas, correspondendo o grao “n” ao número de entidades diferentes asociadas (ternarias, cuaternarias, etc.).

O recomendable é utilizar relacións de grao dous como máximo, pero para reflectir certas restricións do sistema que modelemos pode ser necesario empregar máis de dous tipos de entidades. Por exemplo, empregar a relación ternaria *actúa* que permite relacionar un actor cos personaxes que interpreta nunha película específica.



Nalgúns casos é posible descompoñer unha relación “n-aria” en varias binarias pero noutros casos non é posible esta transformación, xa que se perdería parte da información a modelar. Por exemplo, ao substituír a relación *actúa* anterior polas dúas binarias *interpreta* e *ten*, poderíase obter máis información sobre: personaxes interpretados por actores, actores que participan en películas, e personaxes que aparecen en películas, pero non se poderían coñecer aos personaxes que interpreta un actor nunha película determinada.

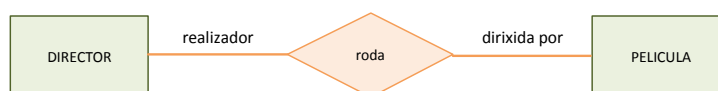


Tarefa 4. Interpretar unha relación reflexiva.

1.2.3.4 Papel ou rol

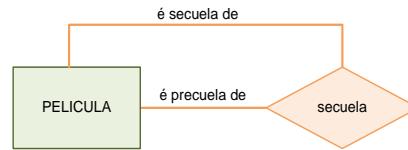
Toda entidade que participa nunha relación realiza unha función, ou rol, específico na mesma. O rol indícase dando un nome a liña que une cada entidade coa relación.

Por exemplo, no seguinte gráfico, toda ocorrencia da entidade *DIRECTOR* que participa na relación *roda* realiza a función de *realizador* na mesma. Toda ocorrencia da entidade *PELICULA* que participa na relación *roda* ten o rol de ser *dirixida por*.



Outro exemplo pode ser o seguinte gráfico, correspondente a unha relación reflexiva, no que se ve que o rol é moi necesario para recoller a semántica das entidades participantes na relación reflexiva, xa que:

- Unha instancia de *PELICULA* xoga o rol de *precuela* (obra cinematográfica na que a súa historia precede á dunha obra inicial e central).
- Outra instancia distinta de *PELICULA* xoga o papel de *secuela* dunha película orixinal.



1.2.3.5 Tipos de relacións ou correspondencias

[EN 2002] "O número máximo de relacións nas que pode participar unha mesma entidade"

[MPM 1999] "Número máximo de instancias dun tipo de entidade que poden estar relacionadas cunha instancia doutro tipo de entidade"

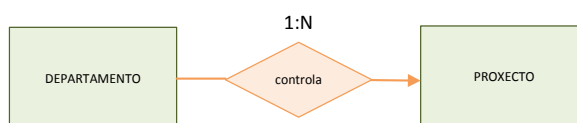
O tipo de correspondencia posibilitará definir as restricións sobre o número de ocorrencias, permitindo definir o número máximo de ocorrencias dunha entidade que poden estar relacionadas cunha ocorrencia doutra entidade que participa na relación.

No caso das relacións binarias, existen tres tipos distintos de correspondencia, dependendo do número de ocorrencias da primeira entidade e da segunda que participan na relación. Supoñendo unha relación binaria entre as entidades *E1* e *E2*, distinguimos os seguintes tipos de correspondencia posibles:

- Tipo 1:1 (un a un). Cada ocorrencia de *E1* relaciónase como máximo cunha soa ocorrencia de *E2* e viceversa. Por exemplo, un empregado dirixe só un departamento e un departamento é dirixido só por un empregado.
- Tipo 1:N (un a varios). Cada ocorrencia de *E1* relaciónase como máximo con varias ocorrencias de *E2*, pero unha ocorrencia de *E2* pode relacionarse como máximo cunha soa de *E1*. Por exemplo, unha película (1) ten varias copias de visionado (máximo N non especificado), pero unha copia de visionado só pode ser dunha película.
- Tipo N:M (varios a varios). Cada ocorrencia de *E1* relaciónase como máximo con varias ocorrencias de *E2* e viceversa. Por exemplo, un director roda varias (N) películas, e unha película pode ser dirixida por varios (M) directores.

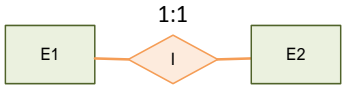
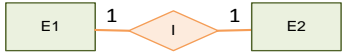
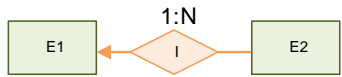
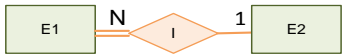

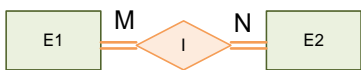
Ao falar do número máximo de ocorrencias a relacionarse cunha dada, non implica que cada ocorrencia teña que relacionarse con outra necesariamente.

A notación para representar os tipos de correspondencia é ao lado do rombo que representa a relación entre as entidades, mediante unha etiqueta cos valores da correspondencia, como se indica na figura.



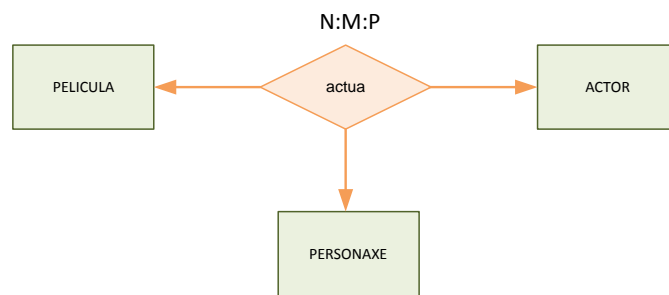
Por outra banda, dependendo da notación, cando hai máis dunha ocorrencia nunha relación (N), a liña de unión represéntase rematada cunha frecha (notación de Piattini) ou cunha dobre liña (notación de Chen). Dada a arbitrariedade da representación e que as metodoloxías poden utilizar representacións gráficas invertidas, o mellor modo de aclarar a

súa lectura é aplicar unha lenda explicativa co sentido da mesma. Na seguinte gráfica poden verse os mesmos tipos nas dúas notacións.

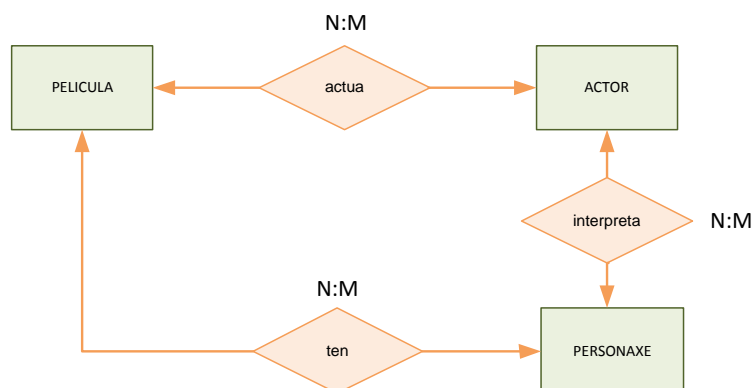
Notación de Piattini	Notación de Chen
	
	
	

No caso das relacións n-arias, o procedemento é o mesmo, sendo preciso utilizar un tipo de correspondencia cun carácter ou díxito por cada entidade participante. Os tipos de correspondencia posibles serán 1:1:1, 1:1:N, 1:N:M e N:M:P. É preciso aclarar, que os dous primeiros tipos de correspondencia son transformables en dúas relacións binarias sen perda de semántica, sendo esta opción a máis correcta dende o punto de vista do Deseño.

No seguinte exemplo, a relación ternaria *actúa* permite obter as personaxes interpretadas por un actor nunha película determinada.



A transformación da relación ternaria *actúa* en dúas binarias como se mostra na figura que vén a continuación, non sería unha proposta correcta, porque suporía unha perda de semántica, xa que permite obter os actores que actúan nunha película, os personaxes que son interpretados por un actor, pero non hai forma de obter as películas nas que o actor interpretou esas personaxes.



1.2.3.6 Restricións estruturais de deseño sobre tipos de relacións

Estas restricións permiten limitar as posibles combinacións de entidades que poden participar nas relacións, distinguindo os seguintes tipos de restricións:



- Tipo de Correspondencia ou Razón de Cardinalidade, xa explicada nas características das relacións.
- Razón de Participación e Cardinalidade que se explicarán no modelo Entidade-Relación Estendido (MERE), que son as regras que atenden aos requisitos do sistema a modelar.

1.2.3.7 Atributo (attribute)

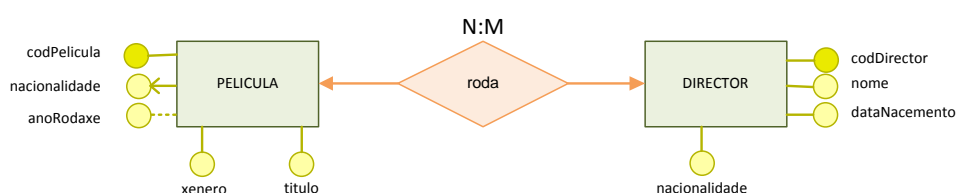
Recibe o nome de atributo cada unha das propiedades ou características que ten unha entidade ou unha relación, con relevancia para o universo do discurso que se está a modelar.

Os atributos permiten describir unha entidade ou relación, podendo a mesma entidade ou relación posuír diferentes atributos segundo o contexto a modelar. No caso das persoas, os atributos poden ser características como o nome e os apelidos, a data e lugar de nacemento, pero ao modelar un empregado poden interesar outros atributos, como a categoría profesional, a antigüidade, etc.

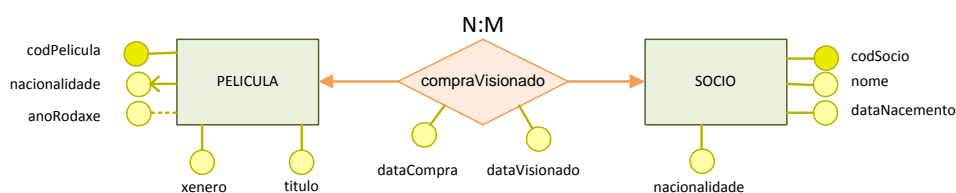
A representación gráfica dun atributo consiste nun círculo etiquetado, ou unha elipse, co seu nome e unido á entidade ou relación cunha liña. A posición da etiqueta depende da notación empregada.

Piattini	Chen
	

Por exemplo, para ilustrar a representación gráfica de atributos de entidades, pódese utilizar o caso no que para cada *PELICULA* interese gardar información do seu título, xénero, nacionalidade, e ano de rodaxe; e que para cada *DIRECTOR* interese gardar información do seu nome, nacionalidade, e data de nacemento.



Por exemplo, para ilustrar a representación gráfica de atributos de relacións, pódese utilizar o caso da relación *compra visionado* que podería ter os atributos data de compra e data de visionado.









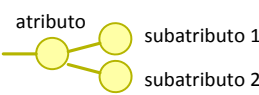
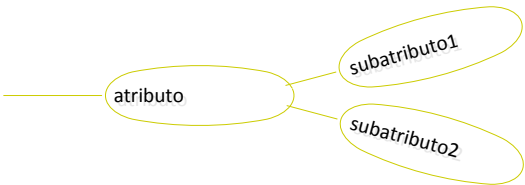



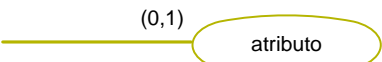


Dominio

Asociado ao concepto de atributo xorde o concepto de Dominio (Values Set), que permite establecer as restricións sobre os valores a tomar polos atributos, definindo e limitando o conxunto de valores válidos para un atributo.

Por exemplo, o dominio que chamaremos *nomes* para o atributo *nome* da entidade *SOCIO*, será unha cadea dun máximo de 35 caracteres alfabéticos e espazos; para o atributo *nacionalidade*, os posibles valores poderían ser *inglesa*, *francesa* e *estadounidense*, configurando o dominio ao que chamaremos *nacionalidadesPosibles*. Os dominios non soen representarse no modelo Entidade-Relación.

Tipos de atributos

Os atributos poden ser de diferentes tipos e a representación gráfica varía segundo a notación, como se mostra na táboa seguinte.

Tipos de atributos	Notación de Piattini	Notación de Chen
Descriptor	 atributo	 atributo
Atributo Identificador Principal	 atributo	 atributo
Atributo Identificador Alternativo	 atributo	 atributo
Composto	 atributo subatributo 1 subatributo 2	 atributo subatributo1 subatributo2
Multivaluado	 atributo	 atributo
Opcional	 atributo	 (0,1) atributo
Derivado	 D atributo	 atributo

Pódense clasificar os tipos de atributos en base aos requisitos do sistema segundo a súa funcionalidade, a constitución ou carácter, a opcionalidade, a cardinalidade ou o tratamento, tal e como se describe a continuación.

Segundo a súa funcionalidade: descriptor, identificador principal ou alternativo

- **Atributo Identificador Candidato (AIC):** Atributo ou conxunto de atributos que son identificadores. Defínese o concepto atributo identificador como aquel atributo que permite identificar univocamente cada ocorrencia da entidade do resto de ocorrencias, e dicir, para cada ocorrencia da entidade, o atributo toma un valor diferente. Un atributo identificador pode estar formado por varios atributos, neste caso debe ser mínimo (combinación de valores única), é dicir, se eliminamos un ou máis dos atributos individuais que o compoñen, o resultante deixa de ser identificador das ocorrencias, polo que, non pode ser a súa vez identificador.

- Atributo Identificador Principal (AIP): O atributo (ou conxunto mínimo de atributos) que se elixe para ser o medio de identificación principal das ocorrencias dunha entidade, en caso de que existira máis dun atributo identificador candidato. Toda entidade debe ter un atributo identificador (non pode ser un atributo opcional). Por outra banda, as relacións non dispoñen de atributos identificadores.
- Atributo Identificador Alternativo (AIA): Atributos identificadores candidatos que non son elixidos coma identificadores principais, sempre que exista máis dun atributo candidato.
- Atributo descritor: Caracteriza unha ocorrencia pero non a distingue do resto de ocorrencias do tipo de entidade, é dicir, son aqueles que non son atributos identificadores.

Por exemplo, o atributo *DNI* ou *NSS* (número da seguridade social) son atributos identificadores candidatos (AIC) nas entidades *DIRECTOR* e *CLIENTE* que teñen información de persoas como ocorrencias. Unha vez seleccionado o *DNI* como atributo identificador principal (AIP), o *NSS* pasa a ser atributo identificador alternativo (AIA). O resto de atributos, como *nome* ou *idade*, serán clasificados coma atributos descritores.

Segundo a constitución ou carácter: simples ou compostos

- Atributo simple: Aqueles atributos non divisibles ou atómicos.
- Atributo composto: Poden dividirse noutros atributos ou subatributos con significado propio. Por exemplo, o atributo *data* podería estar formado polos atributos *día*, *mes* e *ano*, ou o atributo *endereço* que a súa vez podería estar formado por *códigoPostal*, *rúa*, *portal*, *número* e *andar*.

Segundo a opcionalidade: opcionais ou obrigatorios

- Atributo opcional: Aquel que pode que non tome ningún valor do dominio ao que está asociado. No deseño de BD Relacionais, os SXBD empregan a marca NULL para identificar estes valores. O valor NULL empregárase cando se descoñece o valor dese atributo para algunha ocorrencia ou a ocorrencia non ten ningún valor aplicable para ese atributo. Situacións posibles que poden acontecer:
 - O valor existe pero falta.
 - Non se sabe se o valor existe ou non.
 - A entidade non pode ter un valor aplicable para o atributo.

Por exemplo, na entidade *PELICULA*, o atributo *anoRodaxe* podería declararse coma opcional, para poder almacenar aquelas películas das que se descoñecen ese dato ou porque ese dato non está dispoñible xa que a rodaxe non rematou.

- Atributo obrigatorio: Necesariamente deben tomar un valor do dominio para cada ocorrencia do atributo. A maioría dos atributos das entidades serán obrigatorios.

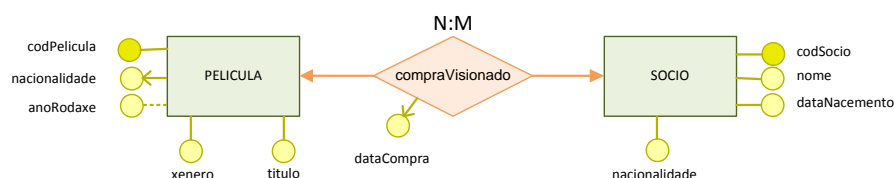


Tarefa 6. Identificar atributos opcionais e obrigatorios.

Segundo a cardinalidade: monovaluados ou multivaluados

- Atributo monovaluado ou univaluado: Aqueles que toman un único valor para cada ocorrencia. Por exemplo, o atributo *título* na entidade *PELICULA*.
- Atributo multivaluado: Aqueles que para unha mesma ocorrencia pode tomar varios valores. Para estes atributos pódense definir un límite superior e inferior de valores por ocorrencia.

Por exemplo, na entidade *PELICULA*, o atributo *nacionalidade* podería ser un atributo multivaluado, xa que unha película pode ser producida por máis dun país, podendo limitar os seus valores entre unha e catro nacionalidades.



Outro exemplo de atributo multivaluado pode ser a data de compra do visionado dunha película na relación *compra_visionado* existente entre as entidades *PELICULA* e *SOCIO*, xa que un mesmo cliente pode comprar a mesma película varias veces en datas diferentes.



Tarefa 7. Identificar atributos multivaluados.

Segundo o tratamento: almacenados ou derivados

- Atributo almacenado: O seu valor é introducido por un usuario, e non se deriva do contido doutros atributos.
- Atributo derivado: O seu valor pódese calcular a partir doutra información existente (atributos, entidades e relacións). Son información redundante e non se adoitan almacenar. Algúns autores o consideran parte do modelo Entidade-Relación estendido.

Por exemplo, o número de películas dun director calcularase contando o número de ocorrencias da entidade *PELICULA* relacionadas con cada *DIRECTOR* (rodadas por el), sendo polo tanto un atributo derivado da entidade *DIRECTOR*.



Tarefa 8. Identificar atributos derivados.



Tarefa 9. Clasificar atributos de entidades.



Tarefa 10. Resolver cuestións sobre elementos dos diagramas Entidade-Relación.



Tarefa 11. Interpretar diagramas Entidade-Relación.

2. Materiais

2.1 Documentos de apoio ou referencia

- FERNÁNDEZ GARCÍA, MARTA; FERNÁNDEZ LAMEIRO, MARÍA DEL CARMEN; FRAGA VILA, MIGUEL; PATO GONZÁLEZ, MARÍA CARMEN; del RÍO RODRÍGUEZ, ANDRÉS. *módulo MP0484 "Bases de datos", Unidade didáctica 02 "Deseño Conceptual de bases de datos", Actividade 01 "Fases de deseño de bases de datos"*. Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria. Xunta de Galicia. 2015.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, MARTA; FERNÁNDEZ LAMEIRO, MARÍA DEL CARMEN; FRAGA VILA, MIGUEL; PATO GONZÁLEZ, MARÍA CARMEN; del RÍO RODRÍGUEZ, ANDRÉS. *módulo MP0484 "Bases de datos", Unidade didáctica 02 "Deseño Conceptual de bases de datos", Actividade 02 "Descrición e representación gráfica do Modelo Entidade-Relación (MER)"*. Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria. Xunta de Galicia. 2015.
- [EN 2002] ELMASRI, R.; NAVATHE, S.B. *Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos* Addison-Wesley, 2002.
- [MPM 1999] DE MIGUEL, A; PIATTINI, M; MARCOS, E. *Diseño de base de datos relacionales*. Ra-MA. 1999.
- CONNOLLY, T; BEGG, C; STRACHAN, A. *Database system: A practical approach desing, implementation and magnagement*.Addisson-Wesley, 1998.
- SILBERSCHATZ,A; KORTH. H; SUDARSHAN, S; CONNOLLY, T; BEGG, C; STRACHAN, A. *Fundamentos de bases de datos*. McGraw-Hill, 1998.
- DATE,C.J. *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Addisson-Wesley, 1992.
- DE MIGUEL, A; PIATTINI, M. *Concepción y diseño de bases de datos*. Ra-Ma, 1993.
- DE MIGUEL, A; PIATTINI, M. *Fundamentos y modelos de bases de datos*. Ra-Ma, 1993.

2.2 Recursos didácticos

- Ordenadores con conexión a Internet.
- Material didáctico subministrado polo profesorado en papel e/ou formato dixital.
- Proxector.

2.3 Material auxiliar

O material auxiliar anexo a esta actividade está almacenado na carpeta CSIFC02_MP0372_V000201_UD02_A01_DescricionMER_Anexos. Esta carpeta contén os arquivos:

- Entidade-Relacion.vss coas formas necesarias para crear os diagramas Entidade-Relación con Visio 2010.
- CSIFC01_MP0372_V000201_UD02_A01_DescricionMER_graficos.vsd cos diagramas e imaxes que aparecen na actividade creados con Visio 2010.