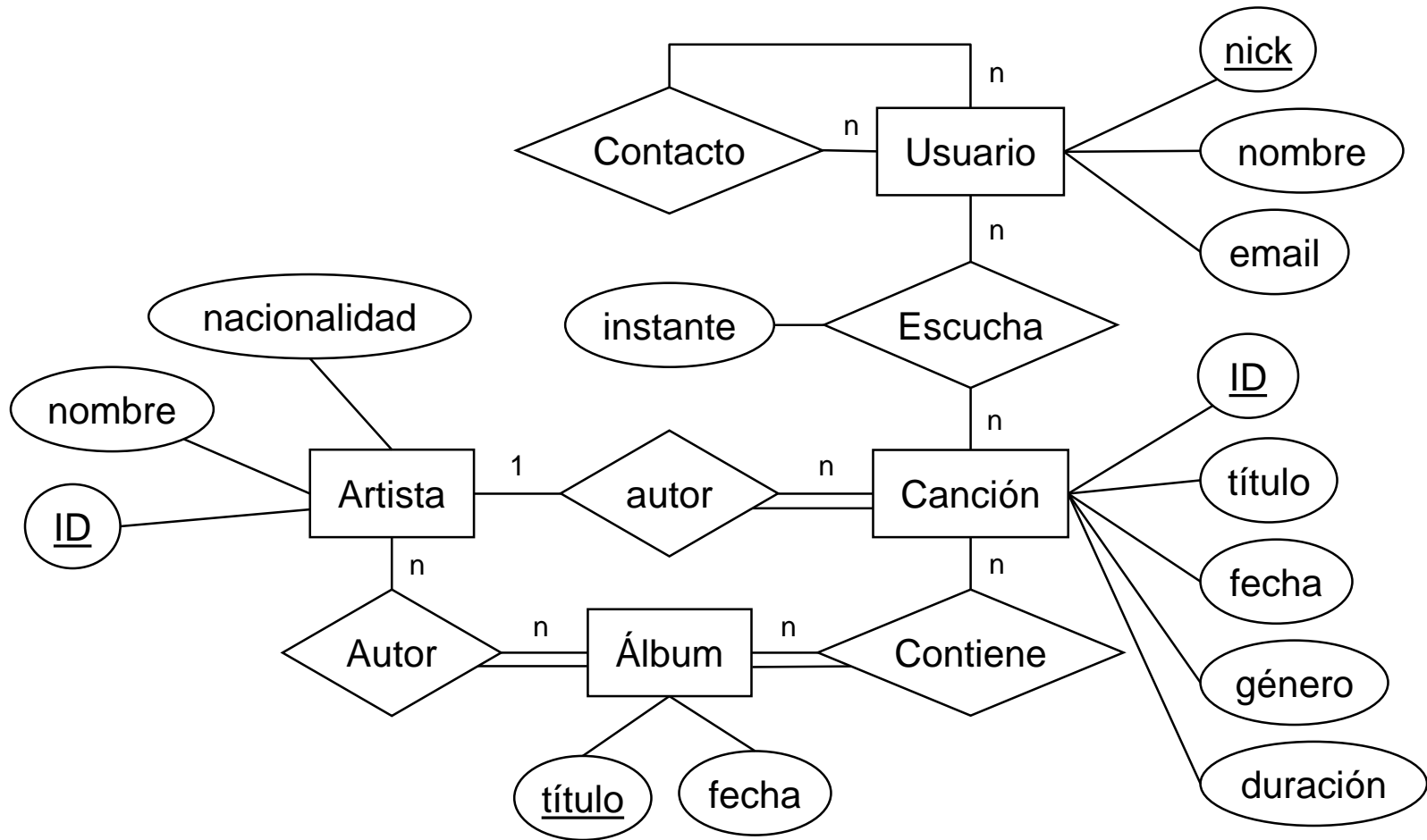


Temario

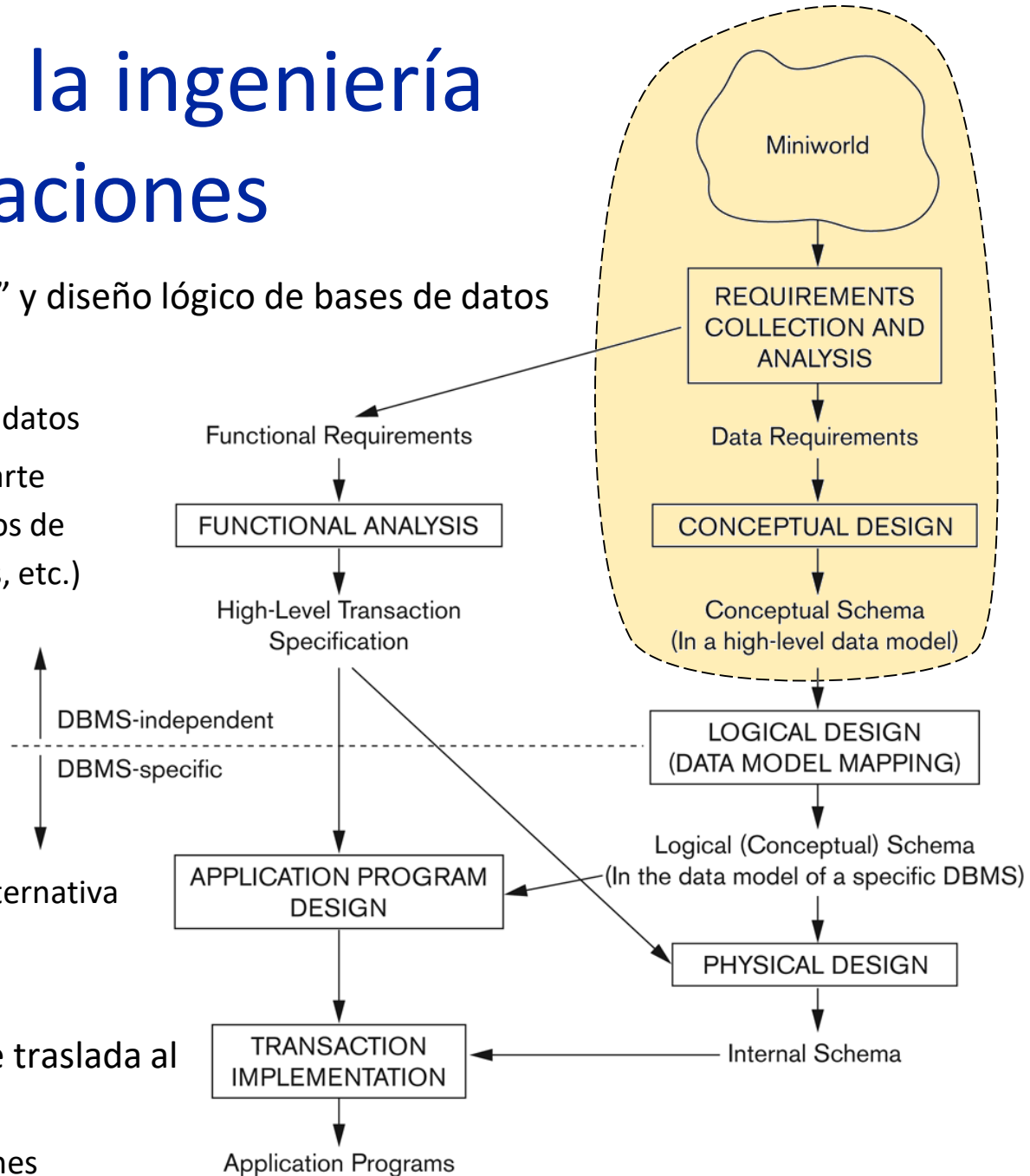
- ♦ Introducción y fundamentos
- ♦ Introducción a SQL
- ♦ Modelo Entidad / Relación
- ♦ Modelo relacional
- ♦ Diseño relacional: formas normales
- ♦ Consultas
 - Cálculo relacional
 - Álgebra relacional
- ♦ Implementación de bases de datos
 - Estructura física: campos y registros
 - Indexación
 - Índices simples
 - Árboles B
 - Hashing

Modelo Entidad / Relación



Diseño E/R en la ingeniería de aplicaciones

- ♦ Transición entre “lenguaje natural” y diseño lógico de bases de datos
- ♦ Uso en la ingeniería de software
 - Diseño conceptual del modelo de datos
 - Es difícil escribir SQL cuando se parte de cero (comprensión de requisitos de la aplicación, diálogo con usuarios, etc.)
- ♦ “Lenguaje” más manejable que SQL para captar y modelar los requisitos de datos
- ♦ Visualizable gráficamente
 - Pero con elementos formalmente definidos, notación conjuntista alternativa
- ♦ Abstracto: independiente de la implementación
- ♦ Una vez definido el modelo E/R, se traslada al modelo relacional y SGBD
 - Esquemas relacionales, restricciones
 - SGBD: SQL, tablas



Elementos del modelo E/R

- ◆ Entidad
- ◆ Tipo de entidad (concepto)
- ◆ Atributo
- ◆ Propiedades de los atributos
- ◆ Relación
- ◆ Clave

Entidades

- ◆ Entidad

- “Cosa”, sustantivo
- Ejemplo: *La leyenda del tiempo*, *Pink Floyd*, *Juan*

¿Qué quiere decir?

- ◆ Tipo de entidad (concepto)



- Conjunto de entidades “completo” en cuanto a los atributos comunes

{María, Juan}, *{The Beatles, José Monge Cruz, Pink Floyd}* pueden ser tipos

{The Beatles, La leyenda del tiempo} no lo es de entidad

\emptyset y el conjunto de todas las entidades sí lo son

{María, Juan, The Beatles, José Monge Cruz, Pink Floyd} puede ser un tipo de entidad?

- Intensión vs. extensión

Intensión: Artista, Usuario, Canción, Álbum

Extensión: *{The Beatles, José Monge Cruz, ...}* \equiv Artista

{María, Juan, ...} \equiv Usuario

Atributos

- ◆ Atributo: función entre un tipo de entidad y un dominio

nick : Usuario \rightarrow string nombre : Artista \rightarrow string

email : Usuario \rightarrow string fecha : Canción \rightarrow fecha

nombre : Usuario \rightarrow string ...

- ◆ Dominio: conjunto de valores permitidos para un atributo

- string, numéricos, fecha, ciudad, código postal, etc.

- ◆ Propiedades de los atributos

- Simples vs. compuestos

dirección : Persona \rightarrow string \times int \times ciudad \times ... ('c/ Mayor', 15, 'Madrid', ...)

Puede haber niveles de anidamiento

- Univaluados vs. multivaluados

teléfono : Persona $\rightarrow \mathcal{P}(\text{string})$ {'911234567', '612345678'}

- Derivados: p.e. edad, nº de contactos

- ◆ Valor NULL

- Cualquier atributo puede tomarlo

- Valor inexistente (p.e. una dirección que no incluye “escalera”) o desconocido (p.e. edad de cierta persona), o se desconoce si existe (p.e. nº de seguridad social)

Claves

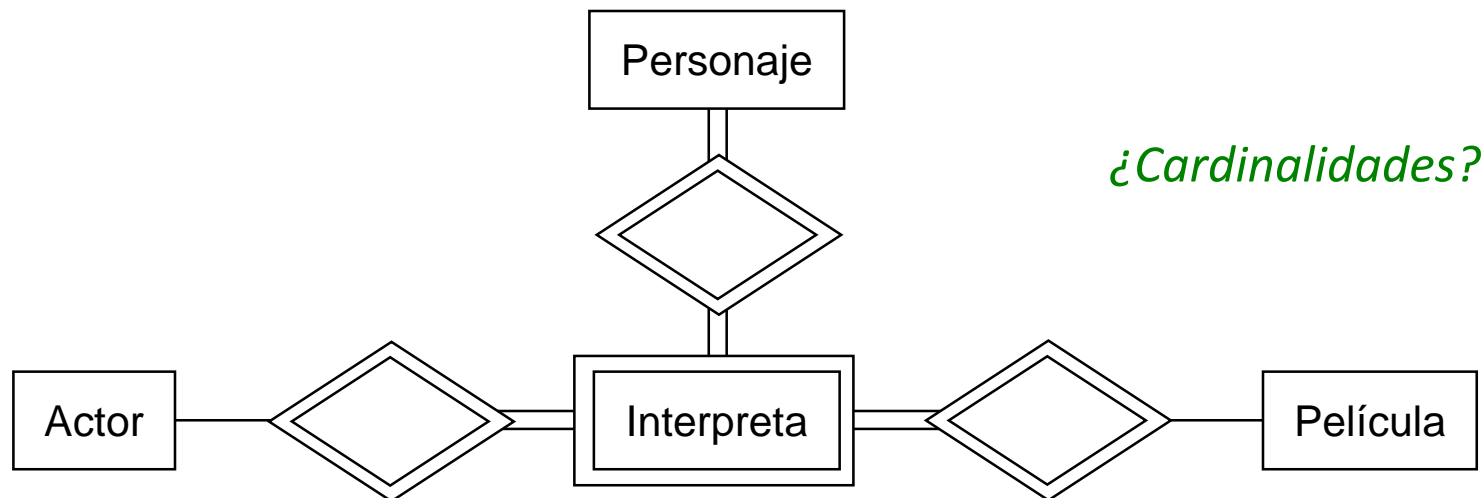
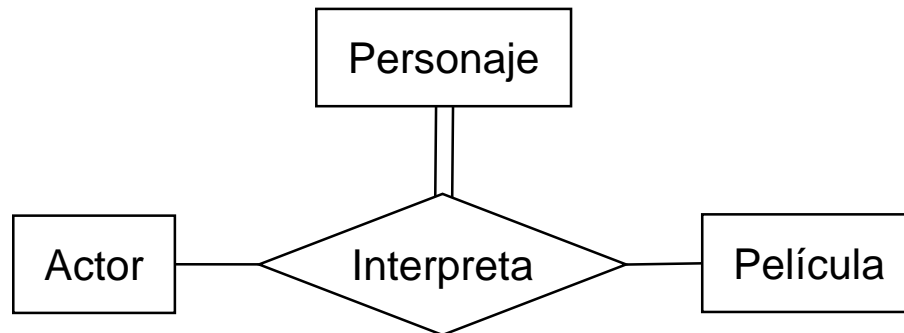
- ◆ Superclave
 - Conjunto de atributos cuya combinación es única para un tipo de entidad
 - Por ejemplo, el conjunto total de atributos de un tipo de entidad es una superclave (trivial)
 - Ejemplos: nick + nombre es superclave de Usuario
dni es superclave de Persona?
- ◆ Clave
 - Una superclave mínima, también llamada clave candidata
 - Equivale a UNIQUE en SQL
 - Ejemplos: nick + nombre no es clave para Usuario
nick es clave
email es clave
- ◆ Clave primaria
 - Una clave que se designa como primaria para un tipo de entidad
 - Se utiliza para indexar (lo veremos más adelante...)
 - Equivale a PRIMARY KEY en SQL
 - La elección entre claves candidatas es arbitraria
 - Notación gráfica: subrayado

Relaciones

- ♦ Relación = subconjunto del producto cartesiano de varios tipos de entidad
 - Autor \subset Canción \times Músico
 - Contacto \subset Usuario \times Usuario
 - Autor = $\{(Norwegian\ wood, The\ Beatles), (The\ Wall, Pink\ Floyd), \dots\}$
- ♦ Tipo vs. instancia de relación
 - Tipo de relación = conjunto de instancias de relación
- ♦ Cardinalidad
 - 1-1, 1- n , n -1, n - n , rangos para la ' n '
 - Participación parcial (cardinalidad ≥ 0) vs. total (cardinalidad > 0)
 - Ejemplos?
- ♦ Grado
 - Binarias: las más habituales
 - N-arias: Embajador \subset Persona \times País \times País
 - Interpreta \subset Actor \times Película \times Papel
 - Alineación \subset Equipo \times Jugador \times Partido
 - Cambio \subset Jugador \times Jugador \times Partido

Son equivalentes a una entidad con tantas relaciones como el grado

Relación n-aria vs. entidad con n relaciones binarias



Relaciones (cont)

- ◆ Atributos de relación

$\text{Reserva} \subset \text{Pasajero} \times \text{Vuelo}$

$\text{Fecha} : \text{Reserva} \rightarrow \text{fecha}$

$\text{Asiento} : \text{Reserva} \rightarrow \text{string}$

$\text{Precio} : \text{Reserva} \rightarrow \text{float}$

$\text{Alineación} \subset \text{Equipo} \times \text{Jugador} \times \text{Partido}$

$\text{Puesto} : \text{Alineación} \rightarrow \text{Integer} \times \text{String}$

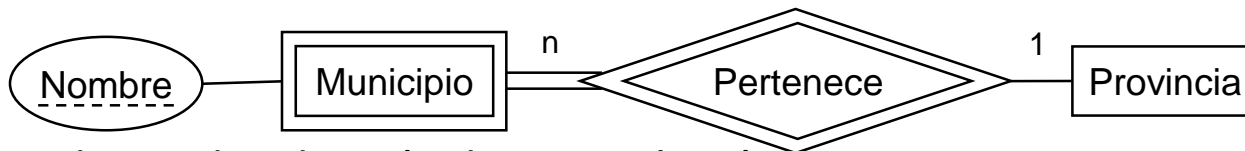
$\text{Puesto} (\textit{Sporting de Gijón}, \textit{Sangoy}, \textit{Liga BBVA 2º jornada}) = (19, \text{'delantero'})$

- ◆ Roles

- Etiquetas opcionales, clarifican la semántica
- Pueden diferenciar cada dirección
- Especialmente útiles en relaciones reflexivas asimétricas

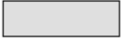
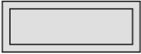




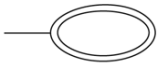
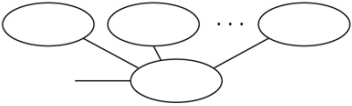

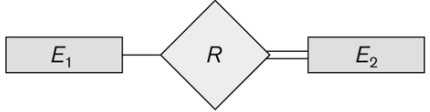
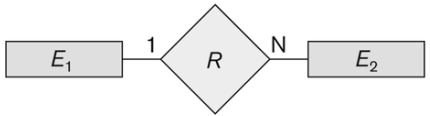
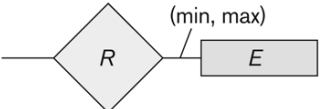
Entidades débiles

- ◆ No tienen clave
- ◆ Dependen de una relación con otra entidad para identificarse
 - Tienen participación total en esta relación
 - Esta relación es 1-1 ó 1- n (n por el lado de la entidad débil)
 - No tienen sentido sin la entidad de la que dependen
- ◆ Tienen una clave parcial
 - Las diferencia de las entidades débiles que dependen de la misma entidad
 - La clave de la entidad identificadora más la clave parcial es una clave de la entidad débil
 - Si la relación es 1-1 no se necesita clave parcial
- ◆ Ejemplos
 - Pistas de un disco (clave parcial: nº de pista)
 - Municipios de una provincia (clave parcial: nombre del municipio)



- ◆ Pueden depender de más de una relación
 - Ejemplo: entidad débil Interpreta relacionando Actor, Película, Personaje

Resumen notación gráfica

Symbol	Meaning
	Entity
	Weak Entity
	Relationship
	Identifying Relationship
	Attribute
	Key Attribute
	Multivalued Attribute
	Composite Attribute
	Derived Attribute
	Total Participation of E_2 in R
	Cardinality Ratio 1: N for $E_1:E_2$ in R
	Structural Constraint (min, max) on Participation of E in R

