Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

Grupo de Ingeniería del Software y Bases de Datos
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Sevilla
septiembre 2017

© Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos (US)

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Objetivos de este tema
  - Entender la **necesidad** del modelado conceptual y su ubicación en el proceso de desarrollo.
  - Conocer los **conceptos básicos** del modelado conceptual.
  - Conocer las **principales notaciones** de modelado conceptual.
  - Ser capaz de **desarrollar** un modelo conceptual de un sistema de información a partir de información sobre el dominio de un problema y unos requisitos.

© Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos (US)

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- ¿Qué es el modelado conceptual?
  - El modelado conceptual es una técnica de análisis de requisitos y de diseño de bases de datos.
- Como técnica de análisis de requisitos…
  - Ayuda a **identificar problemas** en los requisitos antes de comenzar el desarrollo, evitando gastos innecesarios.
- Como técnica de diseño de bases de datos…
  - Permite representar de forma abstracta los conceptos y hechos relevantes del dominio del problema y transformarlos posteriormente en un **esquema de una base de datos** concreta.

© Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos (US), 2011

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

MADEJA

- ¿Qué es el dominio del problema?*
  - Área de experiencia o aplicación que necesita conocerse para resolver un problema.
  - En el ámbito de los sistemas de información, el dominio del problema es el conjunto de **conceptos interrelacionados** que es necesario conocer para entender el negocio del cliente, y por lo tanto, para poder entender sus necesidades y proponer una solución adecuada.

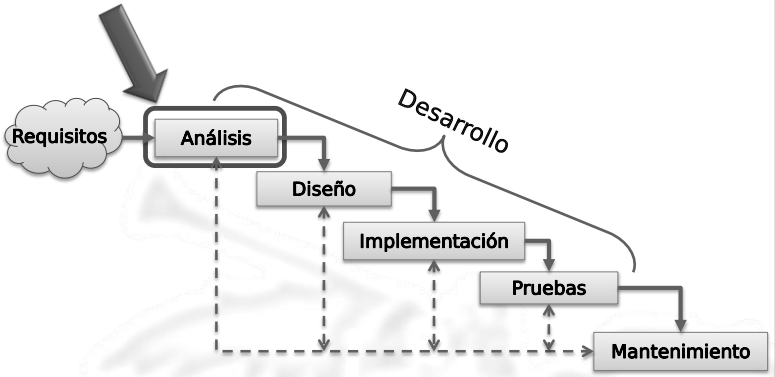
*Fuente: Marco de desarrollo de la Junta de Andalucía (MADEJA), área de Ingeniería de Requisitos.

© Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos (US), 2011

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

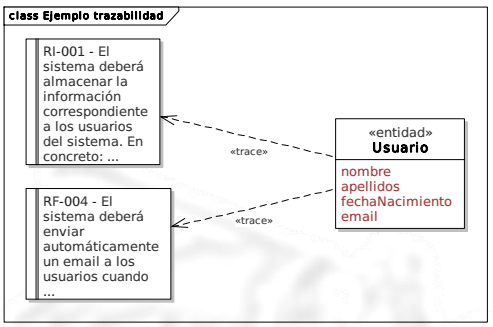
- ¿Cuándo se usa el modelado conceptual?
  - Independientemente del ciclo de vida, se utiliza durante el análisis.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Trazabilidad hacia requisitos
  - Todo elemento de un modelo conceptual debe estar **trazado** hacia aquellos requisitos que lo justifican, normalmente **requisitos de información** y **reglas de negocio**.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Estándar para modelado conceptual
  - UML (*Unified Modeling Language*).
  - Resultado de la fusión de varias propuestas previas.
  - Gestionado por la OMG (*Object Management Group*).
  - Ampliamente usando en la industria del software.
  - Múltiples herramientas disponibles.
  - Define 14 tipos de diagramas para modelar sistemas software (versión 2.4.1, agosto 2011).
  - Para modelado conceptual, se utilizan principalmente:
    - Diagramas de clases
    - Diagramas de objetos

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

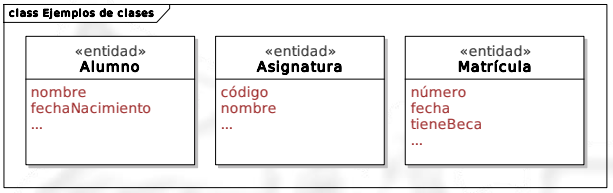
Introducción al Modelado Conceptual

- Conceptos básicos del modelado conceptual
  - Clase entidad
    - Atributo
  - Asociación
    - Rol
    - Multiplicidad
  - Objeto (instancia de una clase)
  - Enlace (instancia de una asociación)
  - Generalización/especialización
  - Composición

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

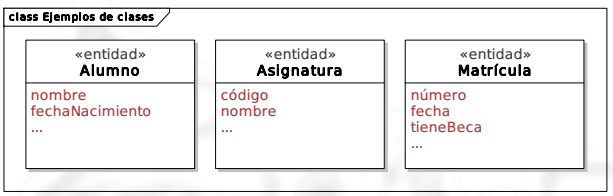
- Clase entidad
  - Representa un **concepto relevante** del dominio del problema sobre el que el sistema debe almacenar información porque así se ha especificado (o se deduce) en uno o más requisitos.
  - Se nombran mediante un **sustantivo en singular**.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

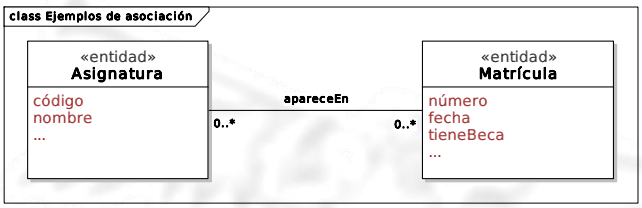
- Atributo de una clase entidad
  - Son **propiedades** asociadas a un concepto relevante del dominio del problema que el sistema debe almacenar porque así se ha especificado (o se deduce) en uno o más requisitos.
  - Se nombran mediante un **sustantivo en singular**.
  - Los **valores** de los atributos deben ser **atómicos**.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

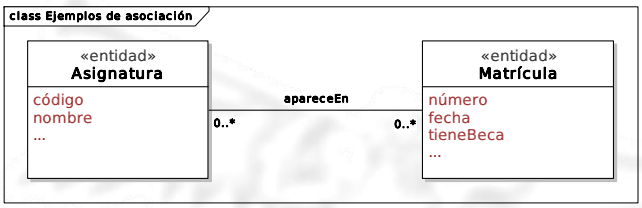
- Asociación entre clases entidades
  - Representa algún tipo de **relación** entre dos o más conceptos relevantes del dominio del problema que el sistema debe almacenar porque así se ha especificado (o se deduce) en uno o más requisitos.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

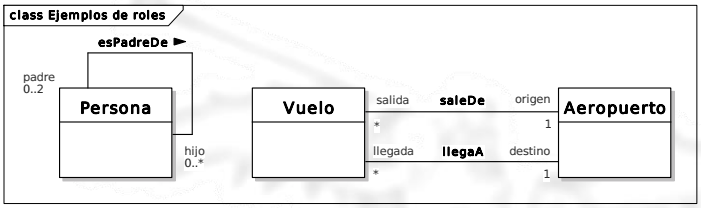
- Asociación entre clases entidades
  - Se nombra mediante un **verbo en tercera persona del singular** y las preposiciones que hagan falta.
  - Debe formar una **frase con sentido** al leerla con los roles.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

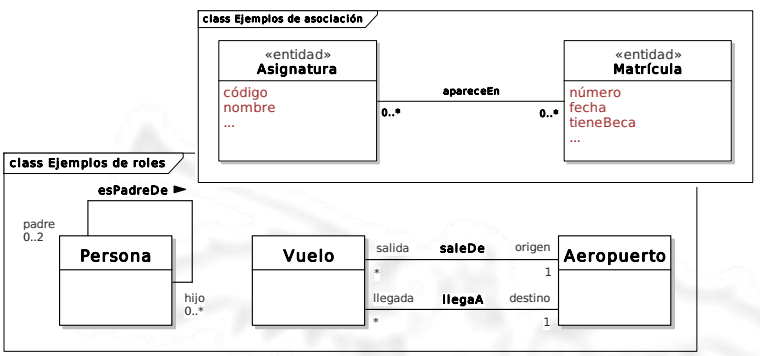
- Rol de un extremo de una asociación
  - **Papel** que juega cada una de las clases que participan en una asociación.
  - Por defecto, es su propio nombre en minúsculas.
  - Es **necesario** indicarlo en asociaciones de una clase consigo misma o cuando existe más de una asociación entre dos clases.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

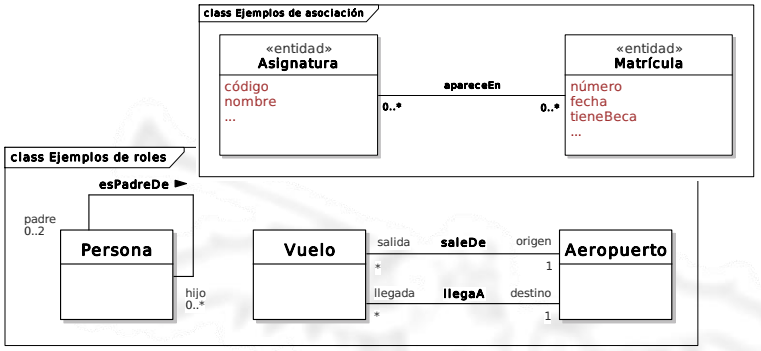
- Multiplicidad de un extremo de una asociación
  - Dado un objeto de una clase, indica los números **mínimo** y **máximo** número de objetos de la otra clase con los que puede estar asociado.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Multiplicidad de un extremo de una asociación
  - Valores habituales de multiplicidades
    - **0..1** : opcional
    - **0..*** : opcional múltiple
    - ***** : equivalente a 0..*
    - **1..1** : obligatoria
    - **1..*** : obligatoria múltiple
    - **1** : equivalente a 1..1

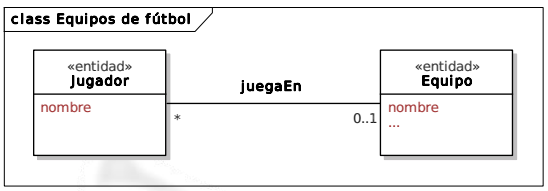


© Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos (Univ. de Sevilla, 2011)

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Objeto
  - Cada ocurrencia o **instancia** de una clase.
- Enlaces
  - Cada ocurrencia o **instancia** de una asociación.

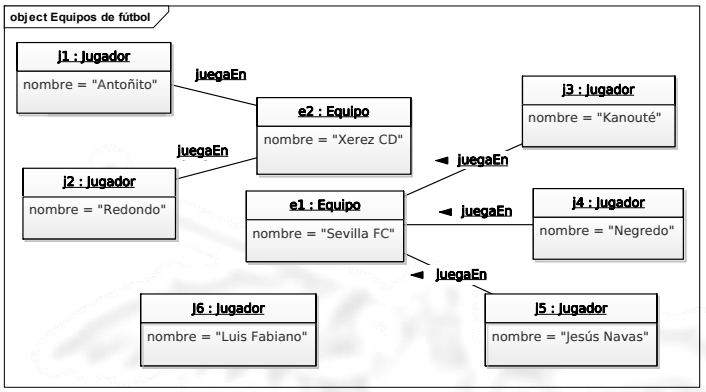


© Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos (Univ. de Sevilla, 2011)

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

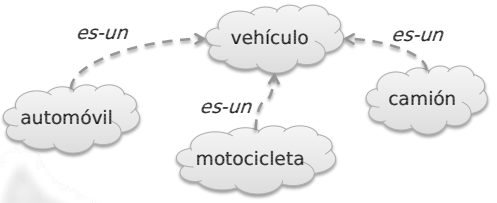
- Objeto
  - Cada ocurrencia o **instancia** de una clase.
- Enlaces
  - Cada ocurrencia o **instancia** de una asociación.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Generalización/especialización
  - A veces, algunos de los conceptos del dominio del problema presentan entre ellos relaciones del tipo *es-un*, por ejemplo:

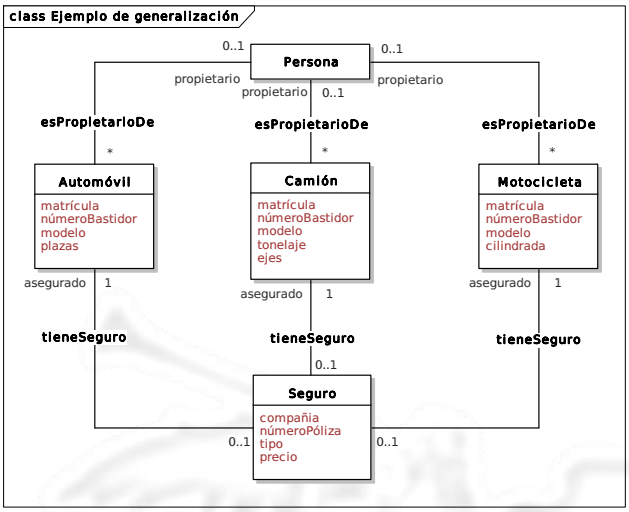


  - Estos conceptos suelen tener **propiedades comunes**, que al modelarlos conceptualmente aparecen como atributos o asociaciones comunes.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

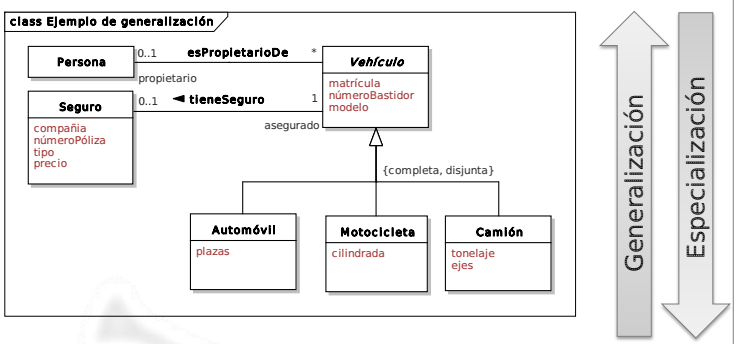
- Generalización/especialización



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Generalización/especialización

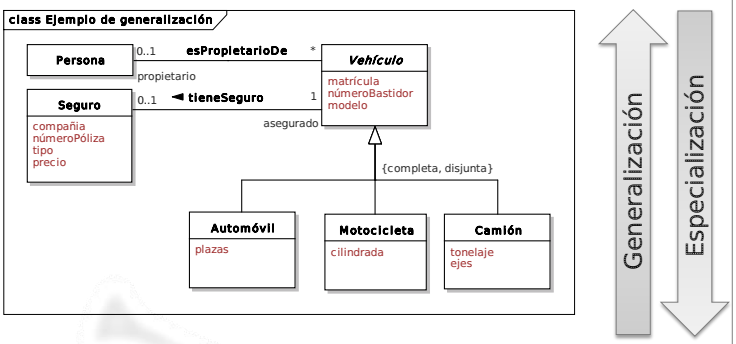


  - La clase más general (la **superclase**), contiene todas las propiedades (atributos y asociaciones) comunes, que son **heredados** por las clases más específicas (las **subclases**).

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Generalización/especialización

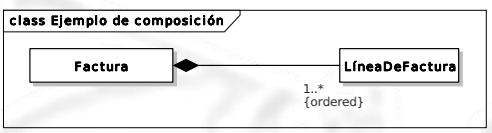


  - Todas las instancias de las subclases se consideran también instancias de la superclase.
  - La generalización es una relación transitiva y antisimétrica.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

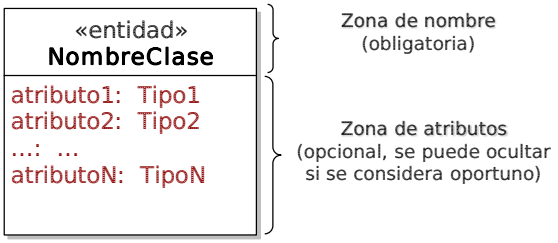
- Composición
  - Asociación especial que representa el concepto de **ser-parte-de** o de **estar-compuesto-por**:
    - Una *parte* sólo puede pertenecer a un *todo*.
    - Una *parte* no puede existir sin pertenecer a un *todo*.
    - La eliminación del *todo* implica la eliminación de todas sus *partes*.
    - Es una relación transitiva y antisimétrica.
    - Puede ser recursiva.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para las clases entidades en UML

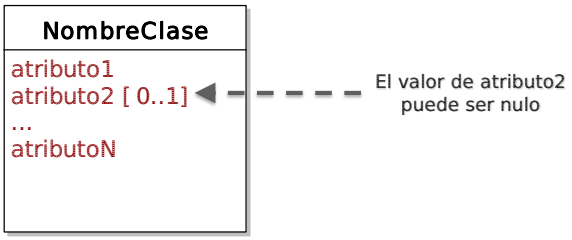


  - Con el estereotipo «entidad» se indica que la clase representa una entidad y no una clase de un lenguaje de programación orientado a objetos.
  - En modelado conceptual se asumirá el estereotipo «entidad» por defecto.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para las clases entidades en UML



  - En modelado conceptual no se suele especificar el tipo de los atributos (salvo los **enumerados**).
  - Mediante [0..1] se indica que el atributo es **opcional**, es decir, que habrá momentos en los que no se conocerá su valor y se representará mediante un **valor nulo**.

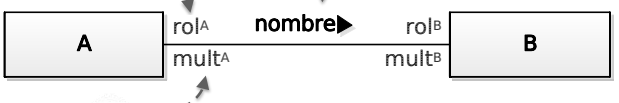
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

• Notación para asociaciones en UML

Nombre de rol
Indica el papel o rol que juega cada clase en la asociación. Por defecto es el nombre de la clase en minúsculas.

Nombre de la asociación
Es opcional y debe ser una forma verbal que tenga sentido al leerla con los roles. Se lee de izqda. a dcha. y de arriba a abajo. Si se debe leer de otra forma se debe indicar la dirección.



Multiplicidad
Indica los números mínimo y máximo de instancias de la clase que se interrelacionan con una instancia concreta de la otra clase. En multiplicidades múltiples, se puede indicar orden mediante **{ordenado}**.

Valores habituales
0..1 : opcional
1..1 : obligatoria
0..* : múltiple opcional
1..* : múltiple obligatoria
* : equivalente a 0..*
1 : equivalente a 1..1

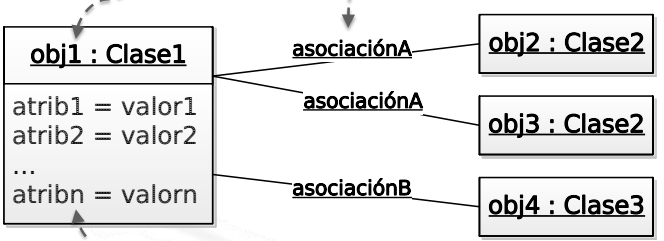
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

• Notación para objetos y enlaces en UML

Nombre y clase del objeto
Deben estar subrayados para no confundirlos con una clase.

Enlaces
Se identifican mediante el nombre de la asociación subrayado.

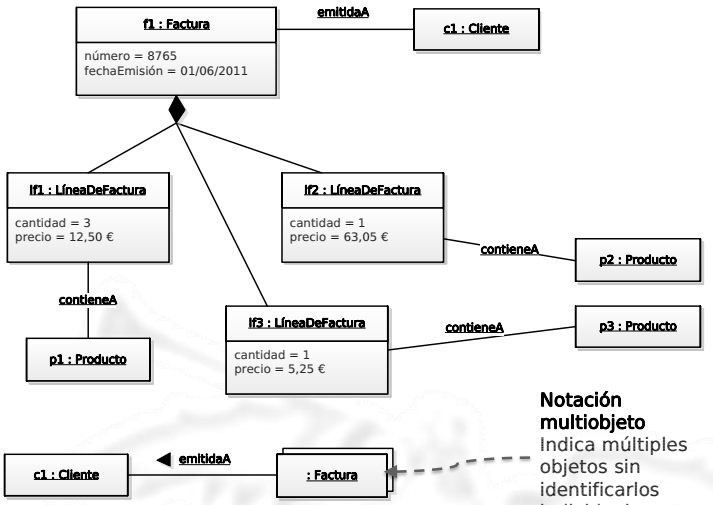


Nombre y valores de atributos
Opcionales, muestran los valores de los atributos del objeto.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para objetos y enlaces en UML

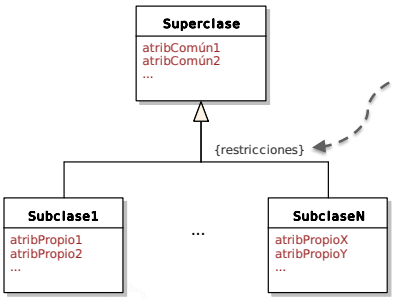


Notación multiobjeto
Indica múltiples objetos sin identificarlos individualmente.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para la clasificación en UML



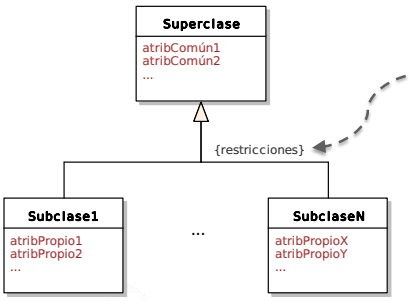
Restricciones
Indican si la clasificación es completa/incompleta y disjunta/solapada.

- Clasificación completa/incompleta
  - {completa}: las instancias de la superclase deben ser instancias de al menos una subclase, la superclase es **abstracta**.
  - {incompleta}: puede haber instancias de la superclase que no lo sean de ninguna subclase.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para la clasificación en UML



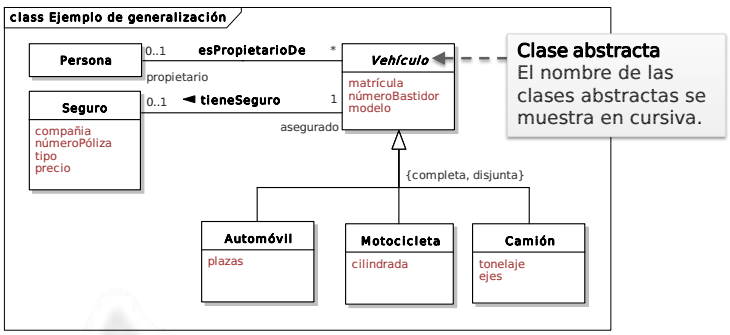
Restricciones
Indican si la clasificación es completa/incompleta y disjunta/solapada.

  - Clasificación disjunta/solapada
    - {disjunta}: las instancias de la superclase pueden ser instancias de **una sola** subclase.
    - {solapada}: las instancias de la superclase pueden ser instancias de **una o más** subclases.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

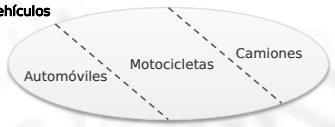
1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para la clasificación en UML



Clase abstracta
El nombre de las clases abstractas se muestra en cursiva.

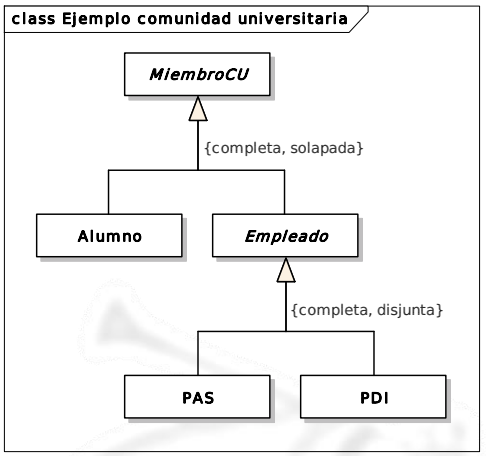
  - {completa, disjunta} implica una **partición** del conjunto de instancias de la superclase.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

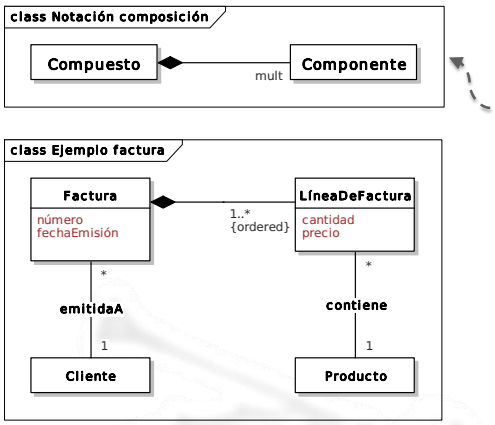
- Notación para la clasificación en UML



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para la composición en UML

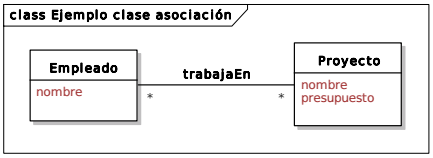


Compuesto
El rombo negro identifica al compuesto. Su multiplicidad es siempre 1, por lo que no es necesario indicarla.

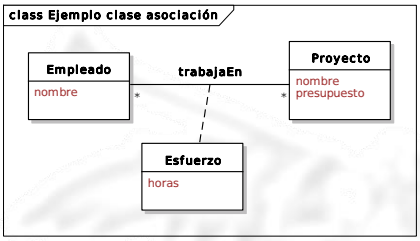
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para clases asociación en UML
  - A veces es necesario añadir cierta información a las asociaciones, convirtiéndolas en clases.



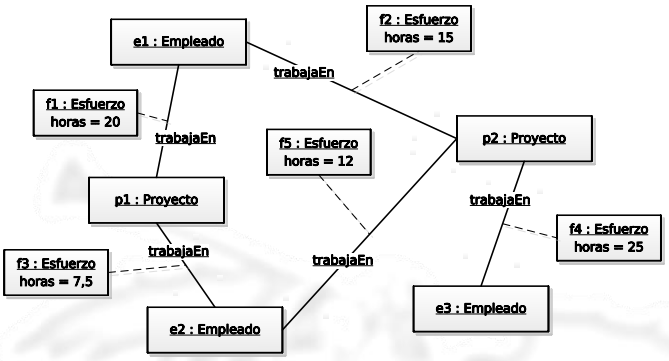
¿cuántas horas trabaja cada empleado en cada proyecto?



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

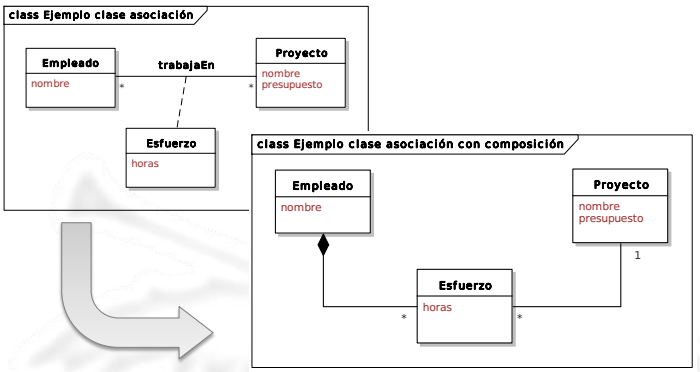
- Notación para clases asociación en UML
  - Ejemplo: las horas que trabaja un empleado en un proyecto no son una propiedad ni del empleado ni del proyecto, sino de la asociación entre ambos.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para clases asociación en UML
  - También es posible modelarlas como una clase componente* de las clases participantes.
  - Ambos modelos son equivalentes.

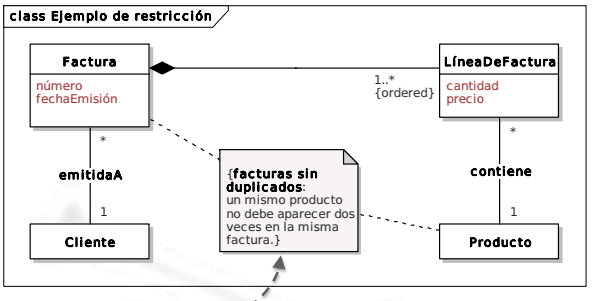


*La clase asociación puede modelarse como componente de cualquiera de las clases que participan en la asociación, pero sólo de una, ya que una parte sólo puede pertenecer a un todo.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación para restricciones
  - Permiten añadir información al modelo que no puede expresarse de otra forma.

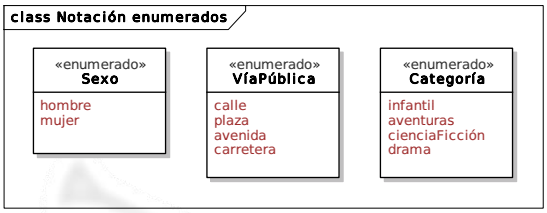


Notación
Se representan mediante **notas**. El texto debe ir entre llaves, indicando tanto el nombre de la restricción como su descripción. Opcionalmente, se pueden enlazar a las entidades afectadas.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

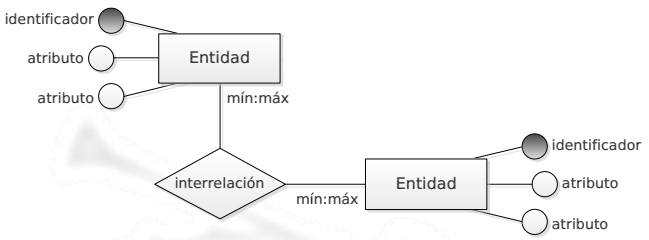
- Notación para tipos enumerados
  - Definen un **tipo** que puede ser usado en los atributos de las clases entidades.
  - Los atributos son los posibles valores.



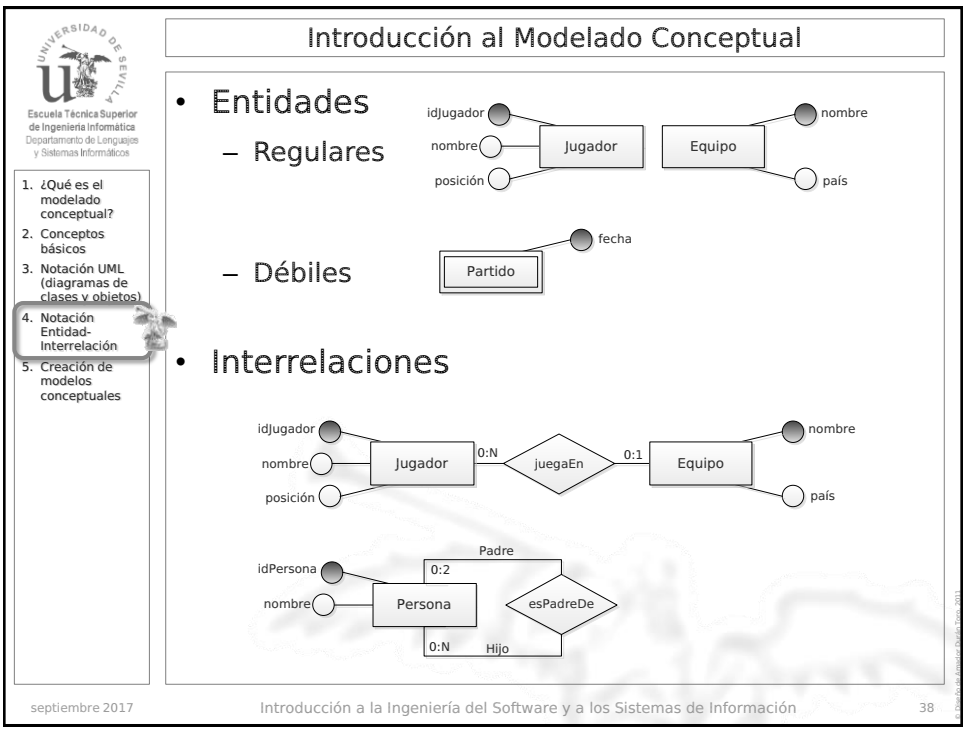
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

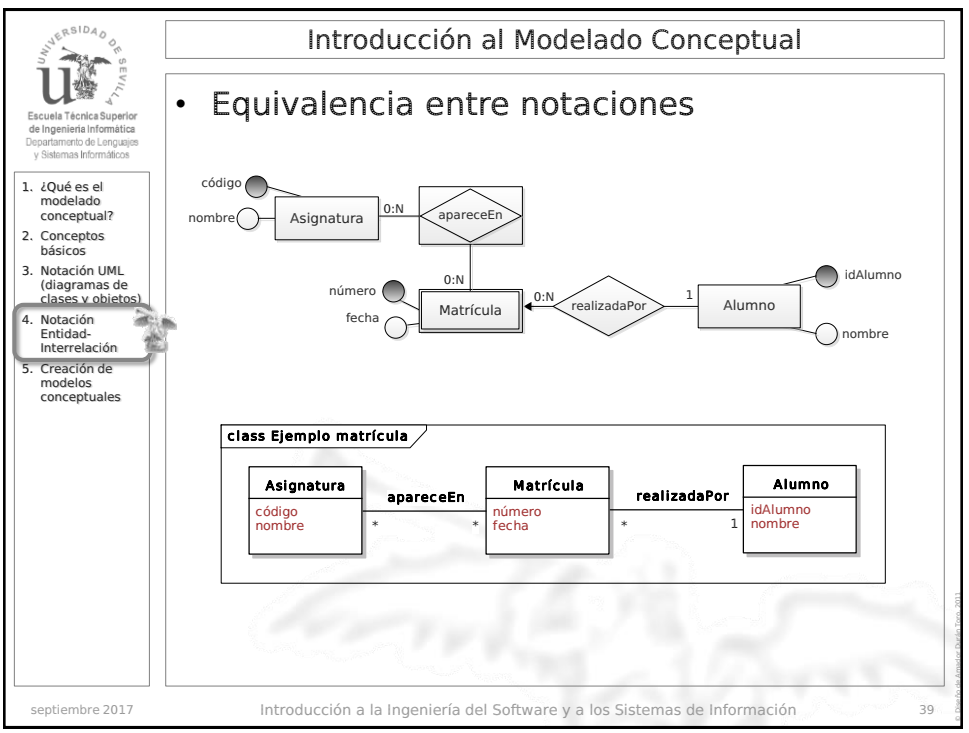
1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

- Notación Entidad-Interrelación
  - Publicado por Peter Chen en 1976.
  - Alternativa previa a UML para modelado conceptual.



P. Chen, *The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data*.
ACM Transactions on Database Systems 1 (1): 9–36, 1976.


Introducción al Modelado Conceptual
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales
• Entidades
– Regulares
idJugador
nombre
posición
Jugador
Equipo
nombre
país
– Débiles
fecha
Partido
• Interrelaciones
idJugador
nombre
posición
Jugador
0:N
juegaEn
0:1
Equipo
nombre
país
idPersona
nombre
Persona
Padre
0:2
esPadreDe
0:N
Hijo
septiembre 2017
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
38


Introducción al Modelado Conceptual
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales
• Equivalencia entre notaciones
código
nombre
Asignatura
0:N
apareceEn
número
fecha
Matrícula
0:N
realizadaPor
1
Alumno
idAlumno
nombre
class Ejemplo matrícula
Asignatura
código
nombre
apareceEn
* *
Matrícula
número
fecha
realizadaPor
* 1
Alumno
idAlumno
nombre
septiembre 2017
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
39

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Creación de modelos conceptuales
  - Pasos recomendados:
    1. Analizar la información sobre el dominio del problema (glosario) y los requisitos.
    2. Identificar posibles entidades y atributos.
    3. Identificar posibles asociaciones.
    4. Construir incrementalmente el modelo conceptual e identificar las multiplicidades de las asociaciones.
    5. Identificar clasificaciones entre entidades con propiedades (atributos y/o asociaciones) comunes.
    6. Identificar composiciones entre entidades.
    7. Añadir las restricciones que no puedan expresarse gráficamente.
    8. Validar con posibles escenarios mediante diagramas de objetos.
    9. Registrar todos aquellos problemas semánticos que deban ser aclarados con clientes y usuarios.

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Bibliografía
  - C. Larman, ***UML y Patrones***. Ed. Prentice-Hall, 1999.
    - Capítulos 9 al 12
  - C. Larman, ***UML y Patrones*** (2ª edición). Ed. Prentice-Hall, 2003.
    - Capítulos 10 al 12
  - M. Fowler, ***UML Distilled*** (3rd edition). Ed. Addison-Wesley, 2004.
    - Capítulo 3