



Redes Semánticas

Asunción Gómez-Pérez

asun@fi.upm.es

Ontology Engineering Group
Facultad de Informática
Universidad Politécnica de Madrid
Campus de Montegancedo sn,
28660 Boadilla del Monte, Madrid, Spain

Indice

1. Redes Semánticas

- 1. Representar**
- 2. Razonar:**
 - 1. Equiparación**
 - 2. Herencia de Propiedades**

2. Las redes semántica y la Gestión de Conocimientos

3. Ejercicios

Conceptos e Instancias

Conceptos

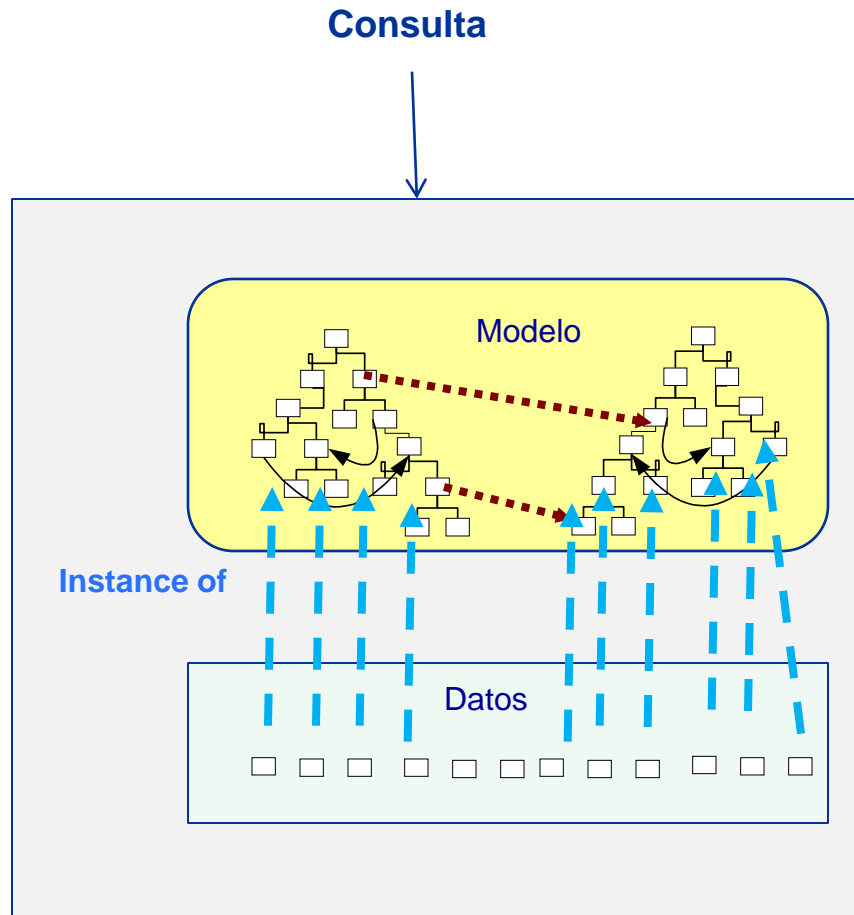
Representan conceptos, clases, estereotipos

Ejemplo: Herramientas, Persona, Coche

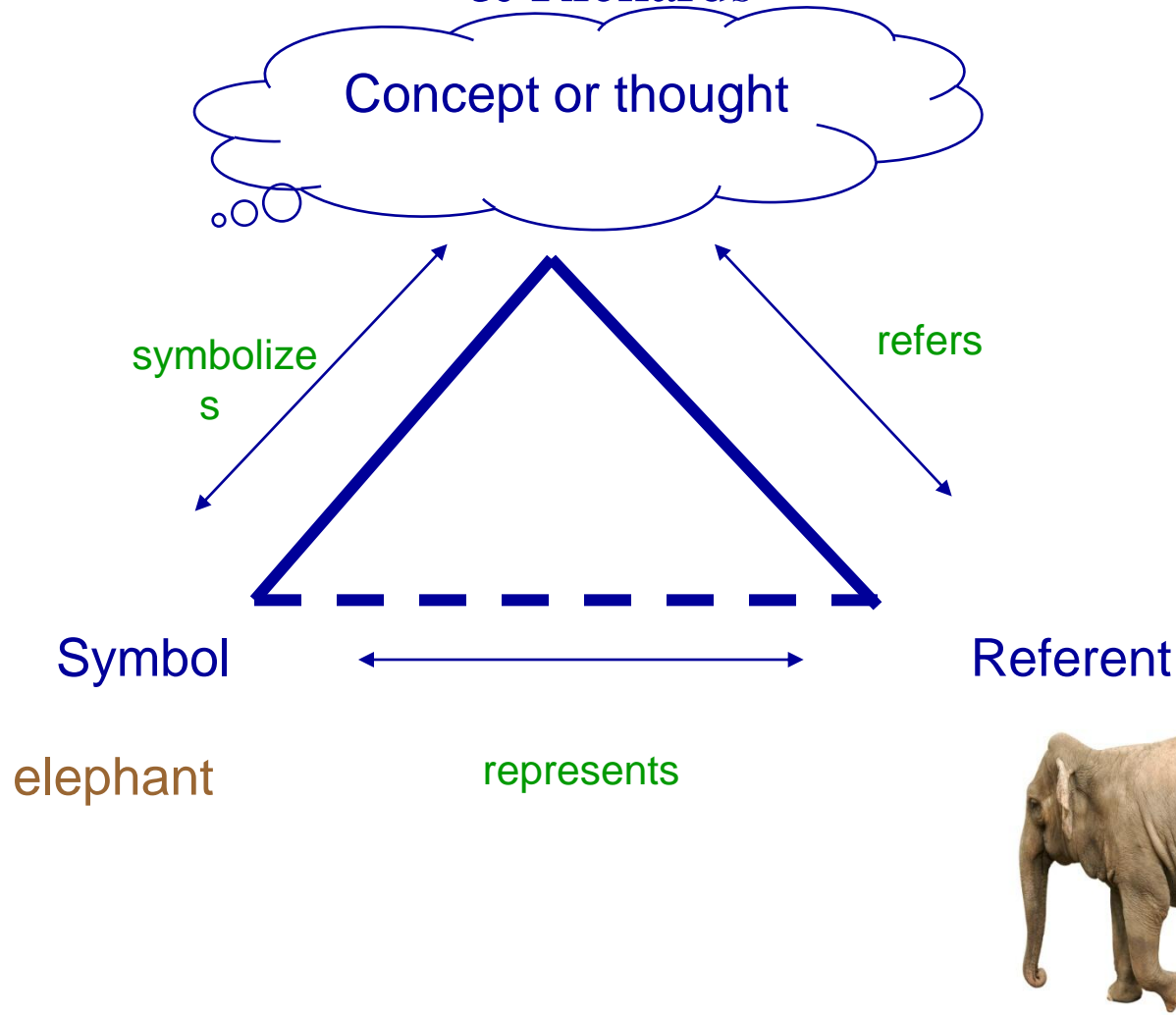
Instancias

Representan objetos, entidades, individuos

Ejemplo: Martillo-1, María, BA-6595-K



Semantic triangle by Ogden & Richards



Description of a concept

- Concepts are described according to their common **features**, **properties** or **characteristics**, either by intension or extension
- **Intension**
 - Set of characteristics which makes up the concept (ISO 1087-1: 2000)
 - The intension of the concept **winter** in polar countries includes: low temperatures, ice, wind, snow, etc.
- **Extension**
 - Totality of objects to which a concept corresponds (ISO 1087-1: 2000)
 - The extension of the concept **planet** includes: *Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune and Pluto.*

Characteristics of a concept

- According to the **importance** in forming a concept
 - **essential**: indispensable to understand and distinguish a concept

The level of concept distinction is not a continuous one



- a device;
- ivory-coloured;
- hand-manoeuvred along a firm, flat surface;
- has a ball on its underside;
- has three buttons;
- has a wire for connecting to a computer;
- rollers detect the movement of the ball;
- the ball controls the movement of a cursor on a computer display screen.



- a device;
- blue and grey;
- hand-manoeuvred along a firm, flat surface;
- has a ball on its underside;
- has two buttons;
- has a wire for connecting to a computer;
- without rollers;
- the ball controls the movement of a cursor on a computer display screen.



- a device;
- black-grey;
- hand-manoeuvred along a firm, flat surface;
- has a ball on its underside;
- has two buttons;
- has a wire for connecting to a computer;
- rollers detect the movement of the ball;
- the ball controls the movement of a cursor on a computer display screen.

Conceptos Básicos

Representación Gráfica: Grafo Orientado etiquetado



Ejemplo:



Lectura del Grafo:

Lenguaje Natural: Pepe es Informático

Lenguaje Formal: Profesión (Pepe) = Informático

LÓGICA: PROFESIÓN (Pepe, Informático)

Características:

- a) La semántica depende de las etiquetas utilizadas
- b) No tienen un vocabulario de representación
- c) Fácil comprensión gráfica

Relaciones (Arcos)

ARCOS ESTRUCTURALES (Semántica indep. dominio)

Instancia: une un objeto con su tipo (clase) genérica

Subclase-de: une una clase con otra más general

Compuesto de: liga un objeto con sus componentes

ARCOS DESCRIPTIVOS (Semántica. Depend. Dominio)

Propiedades: Profesión, Color-Pelo, etc.

PROFESIÓN (Pepe, Informático)

COLOR-PELO (Pepe, Rubio)

COLOR-OJOS (Pepe, Azules)

EDAD (Pepe, Edad1)

VALOR (Edad1, 25)

MAYOR_QUE (Pepe, Luis)

INST (Pepe, Hombres)

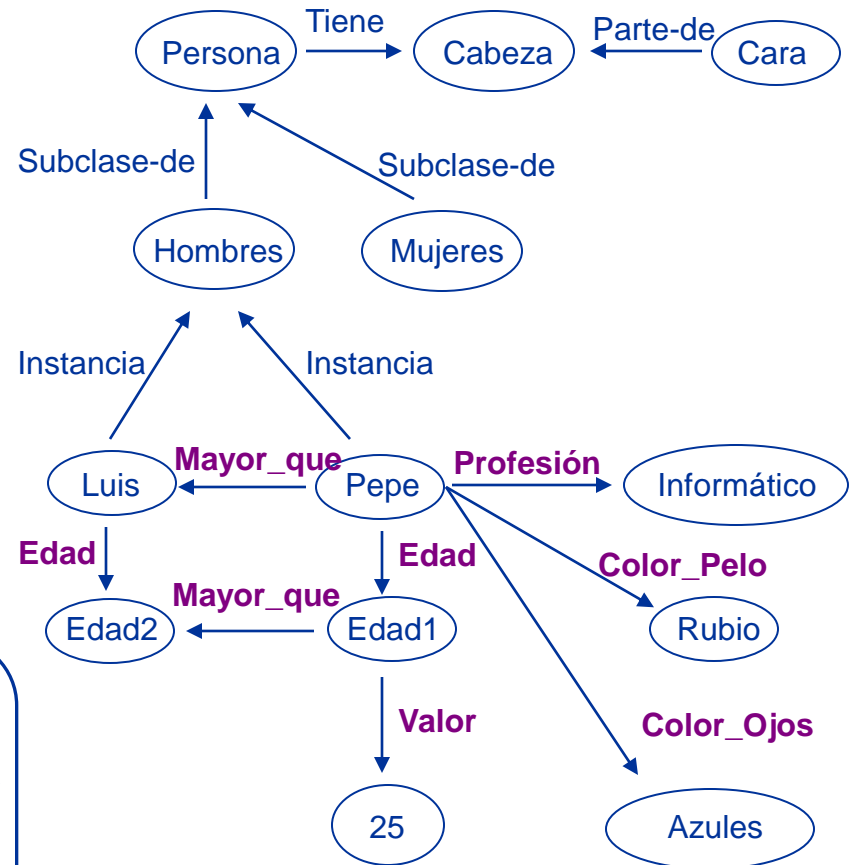
SUB-CLASE (Hombre, Persona)

$\forall x \text{ Hombre}(x) \Rightarrow \text{Persona}(x)$

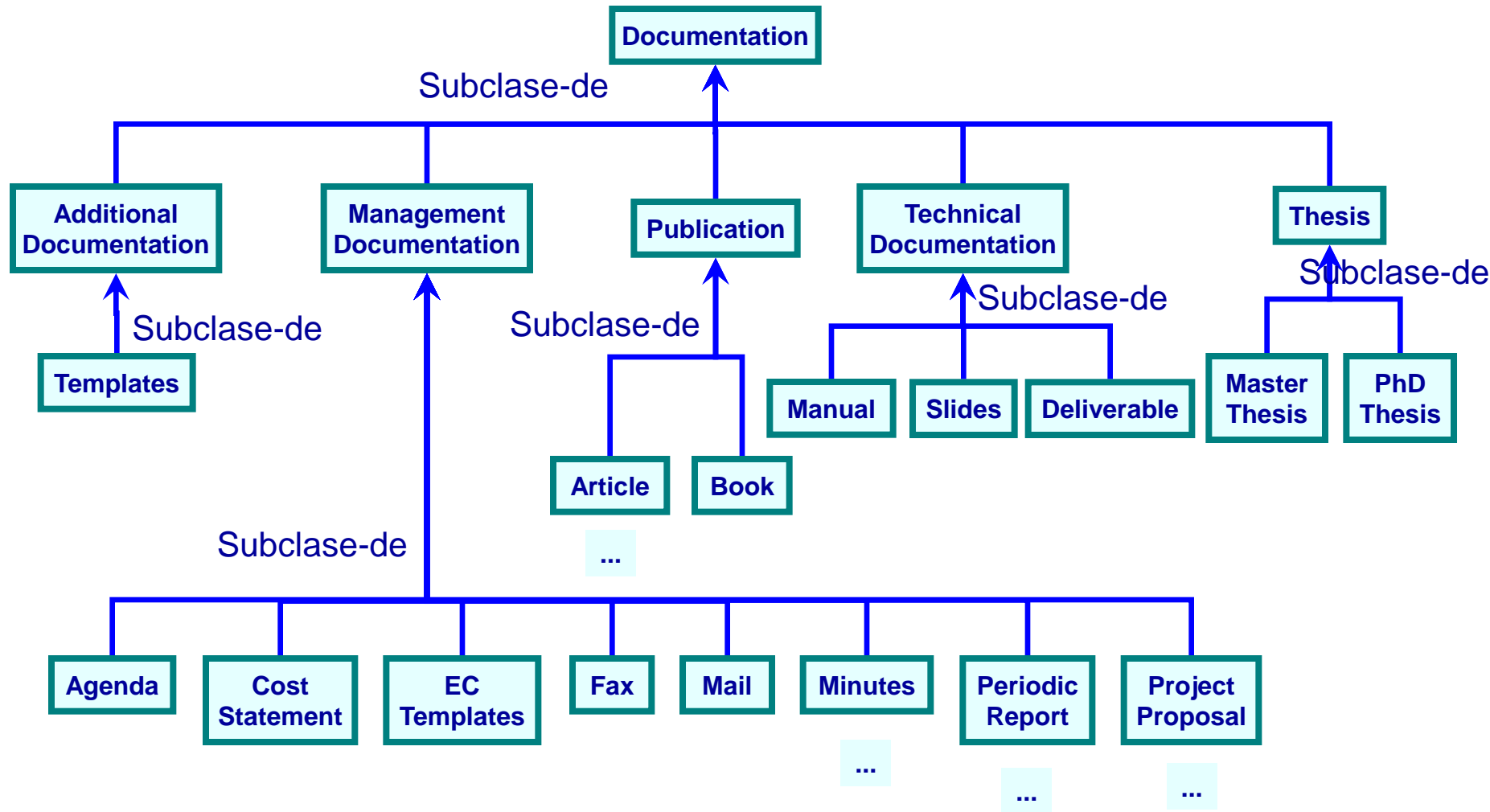
TIENE (Persona, Cabeza)

PARTE_DE (Cara, Cabeza)

En Lógica

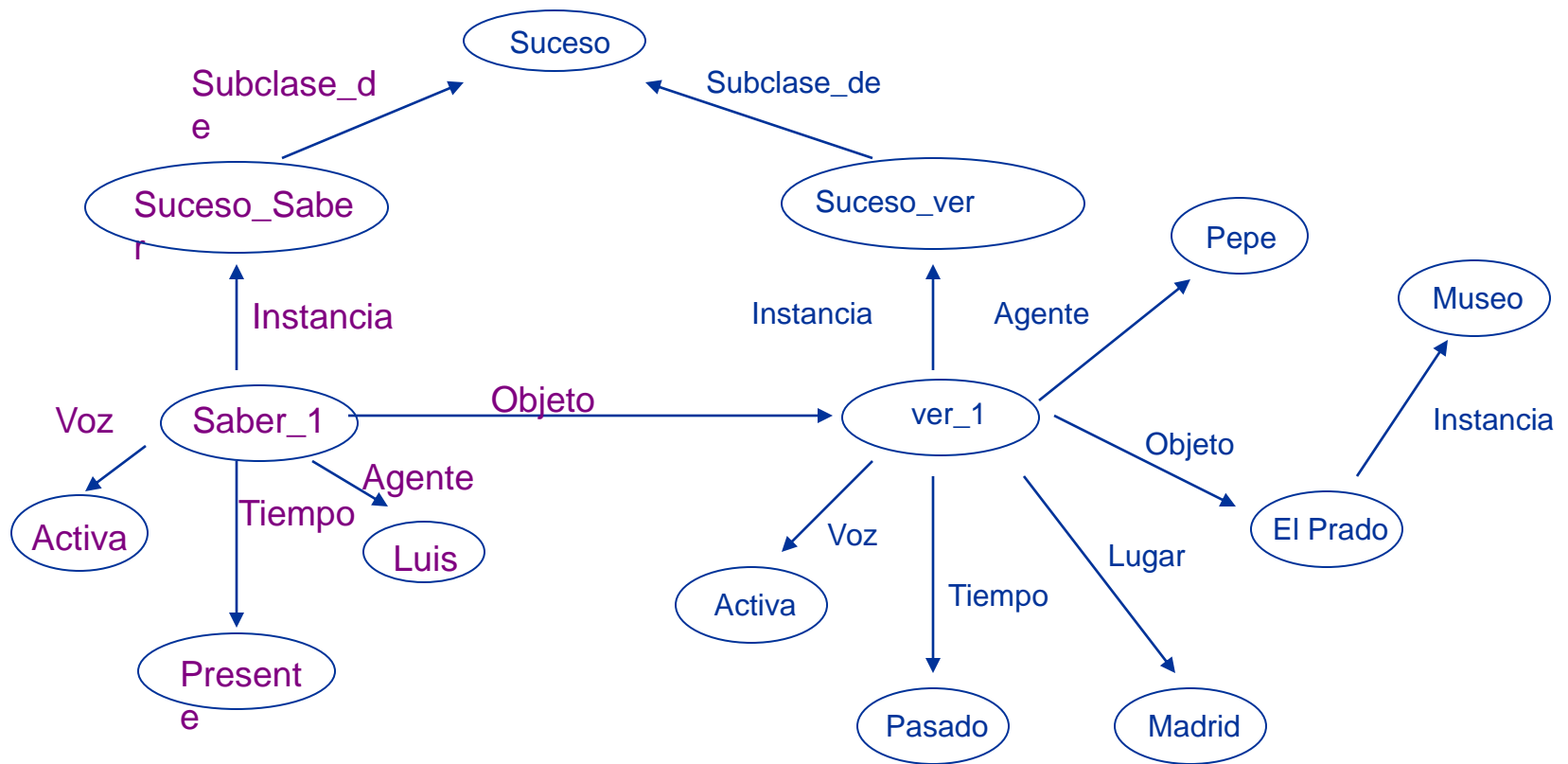


Ejemplo de taxonomía

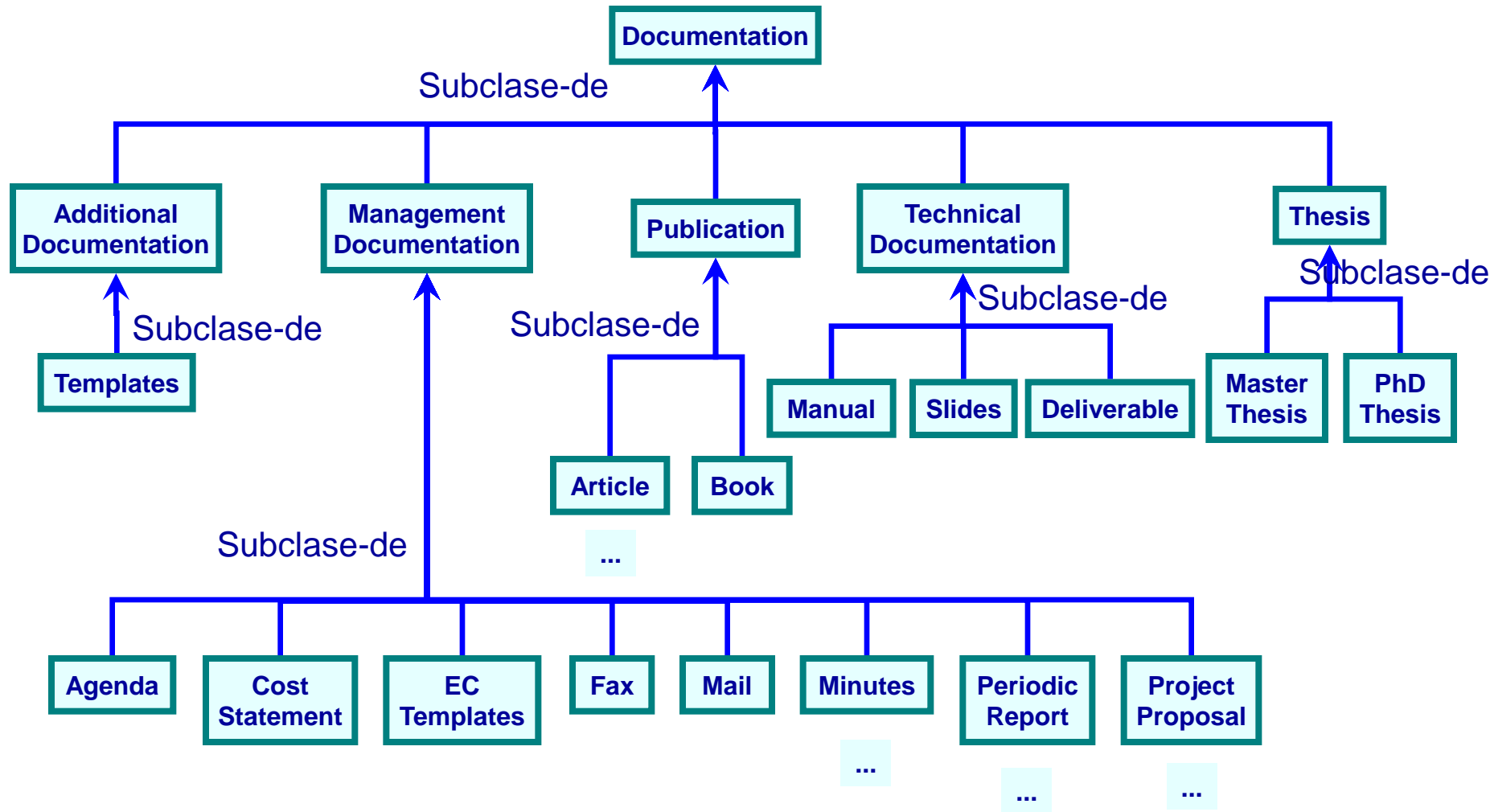


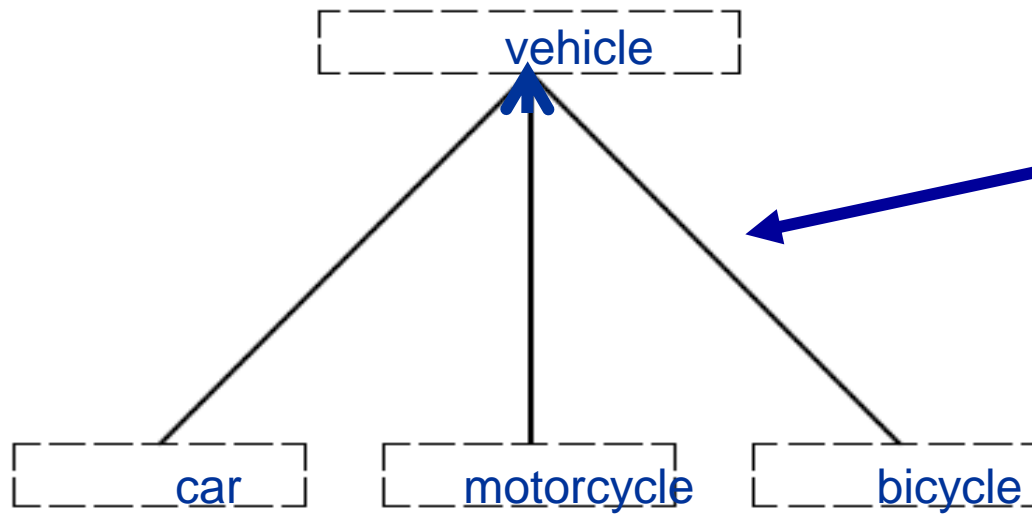
Representando Acciones: Reificación

Luis sabe que Pepe vió el museo del Prado

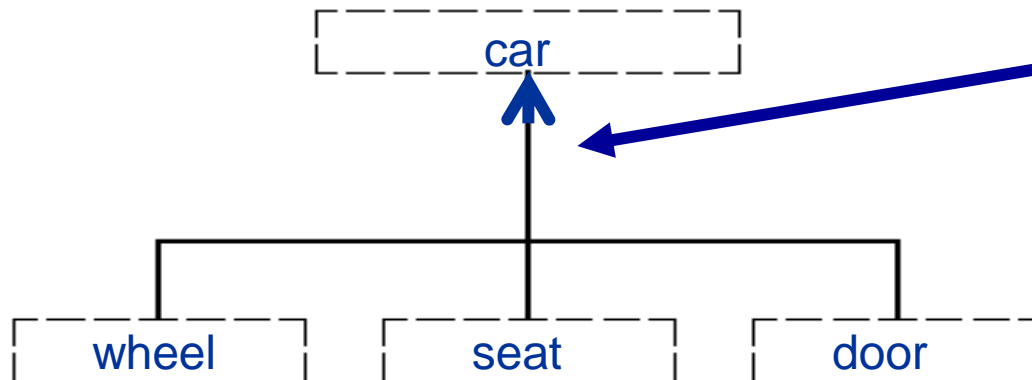


Ejemplo de taxonomía





Tree diagram
Generic concept
relations
Subclase de

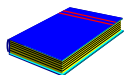


Rake diagrams
Partitive relations
Parte de

Ejemplos de relaciones Parte de

Relación	Ejemplo
componente - objeto	<i>pedal - bicicleta</i>
miembro - colección	<i>barco - flota</i>
porción - masa	<i>rebanada - pan</i>
material - objeto	<i>acero - coche</i>
fase - actividad	<i>pagar - comprar</i>
lugar - área	<i>oasis - desierto</i>

Tabla II.2: Modelo de Winston *et al.* (1987)



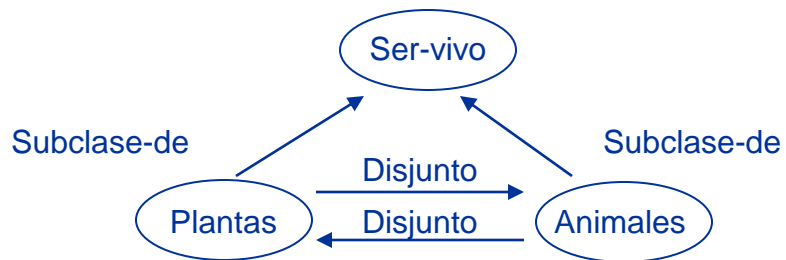
Climent, S. 1999 *Individuación e información parte-todo. Representación para el procesamiento computacional del lenguaje*

Representando Conocimientos Disjuntos

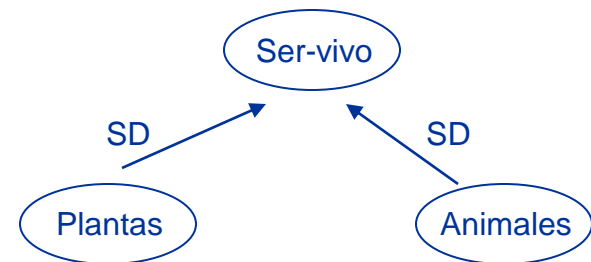
Notación de Hendrix

S: subconjunto
SD: subconjunto disjunto
E: elemento
ED: elemento disjunto

A) Sin utilizar notación de Hendrix

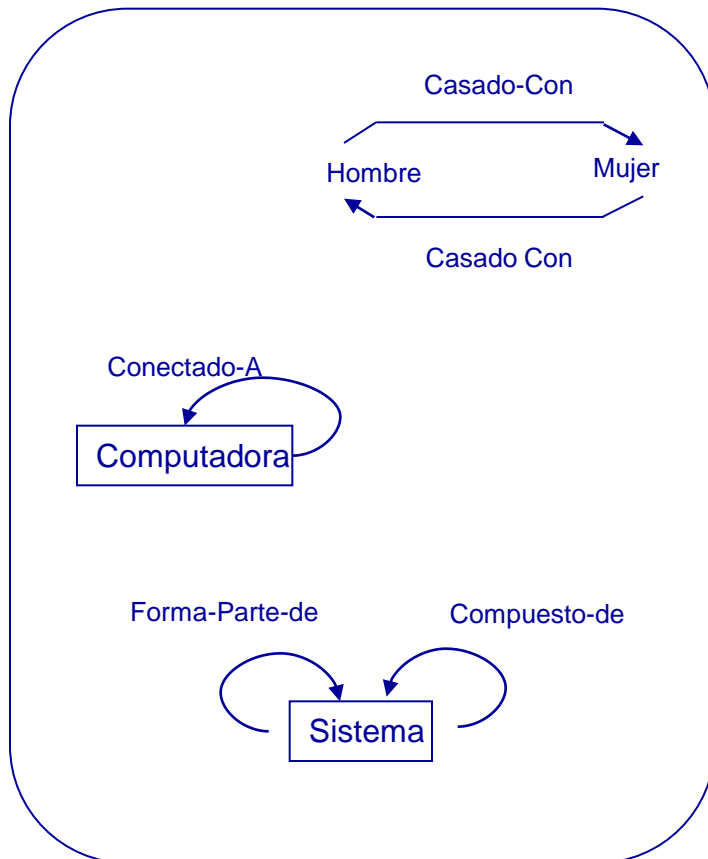


A) Utilizando notación de Hendrix

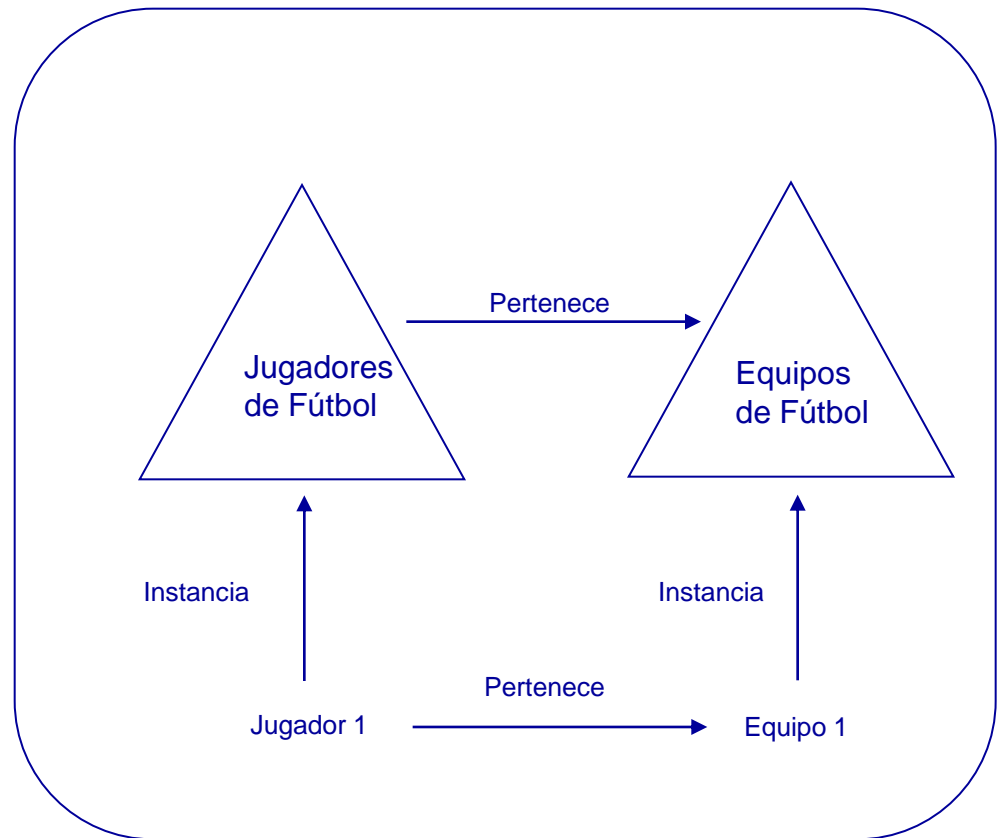


Ejemplo de relaciones “ad hoc”

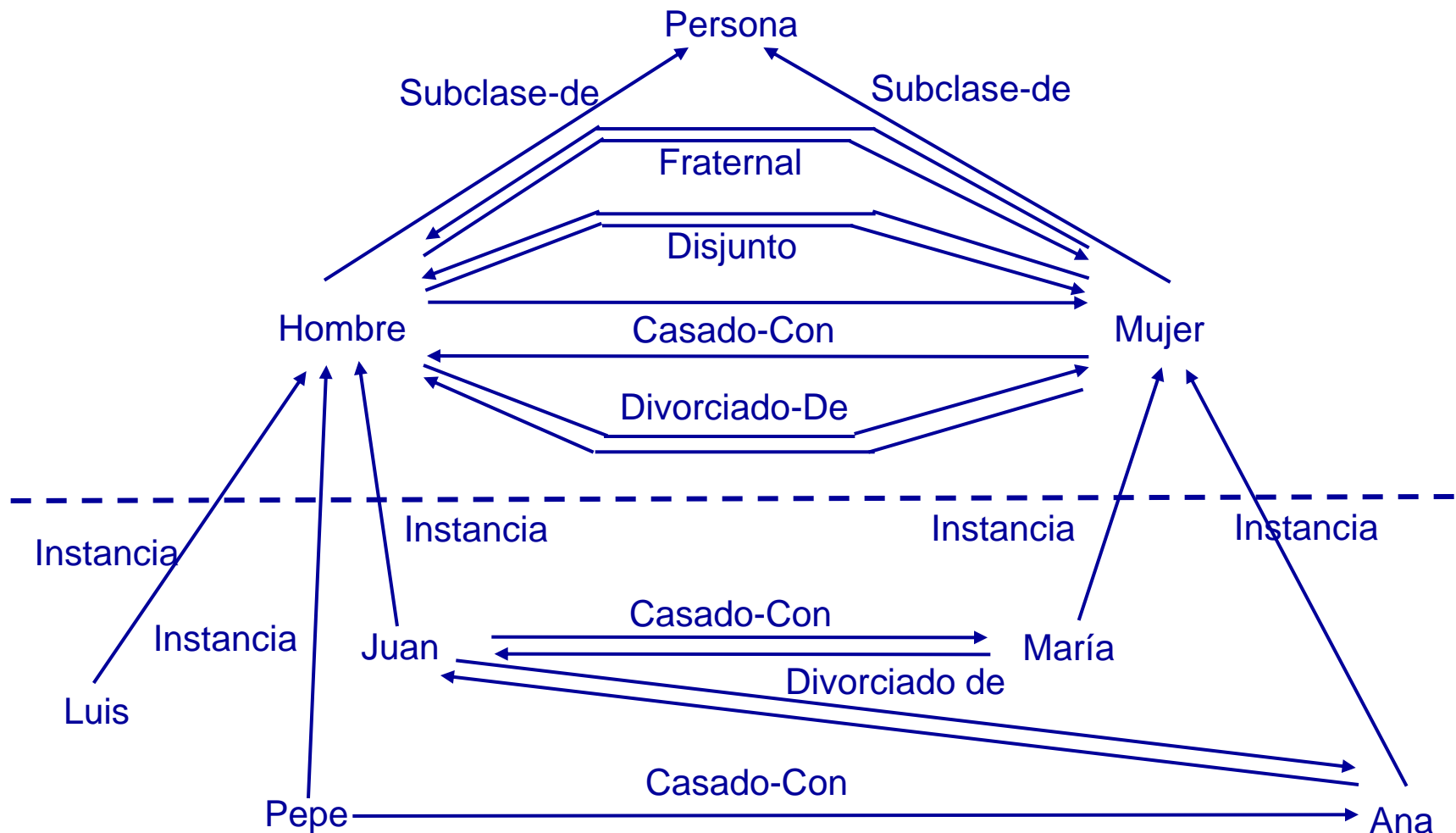
En la misma Jerarquía:



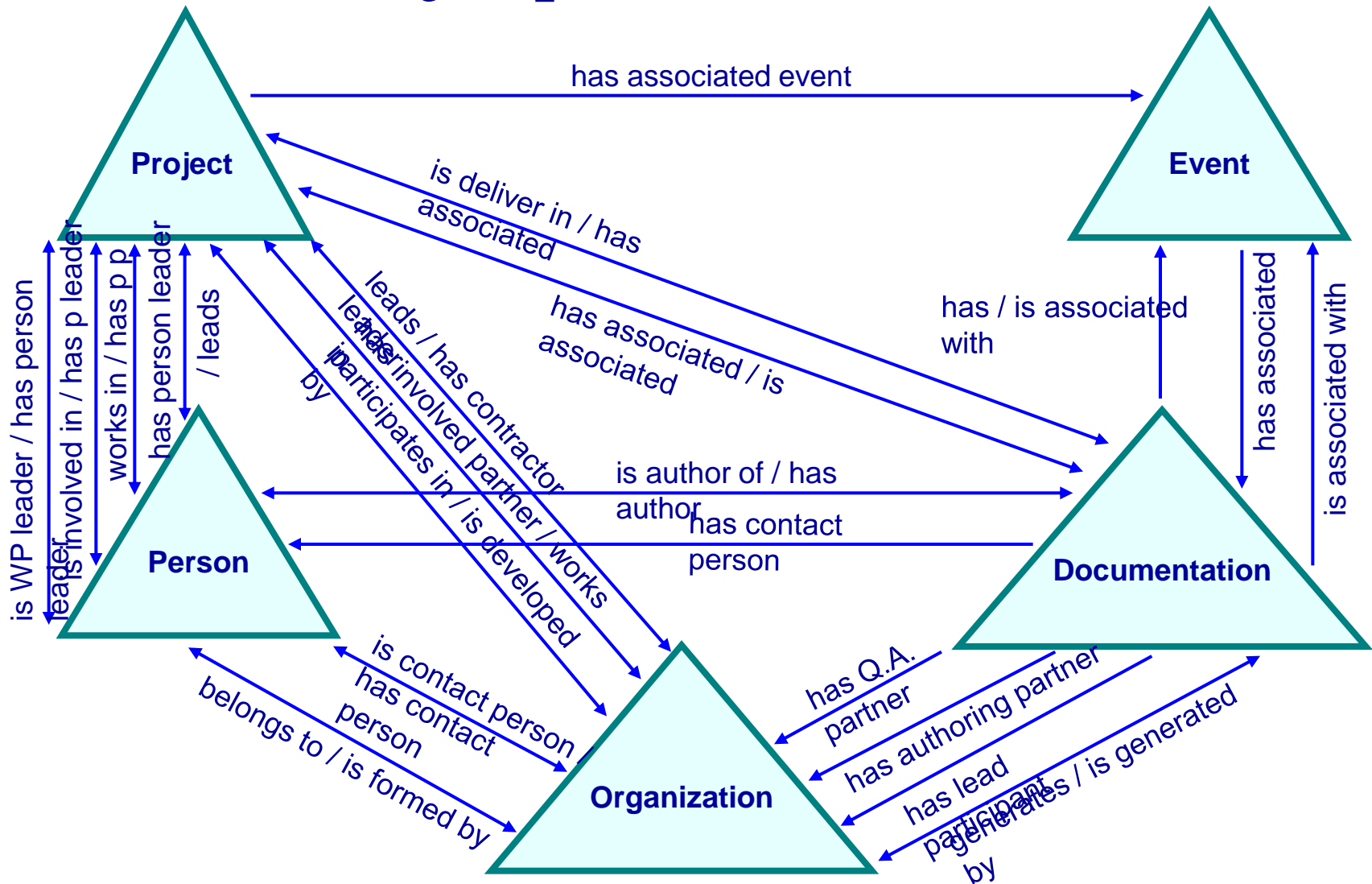
Conectan diferentes Jerarquías



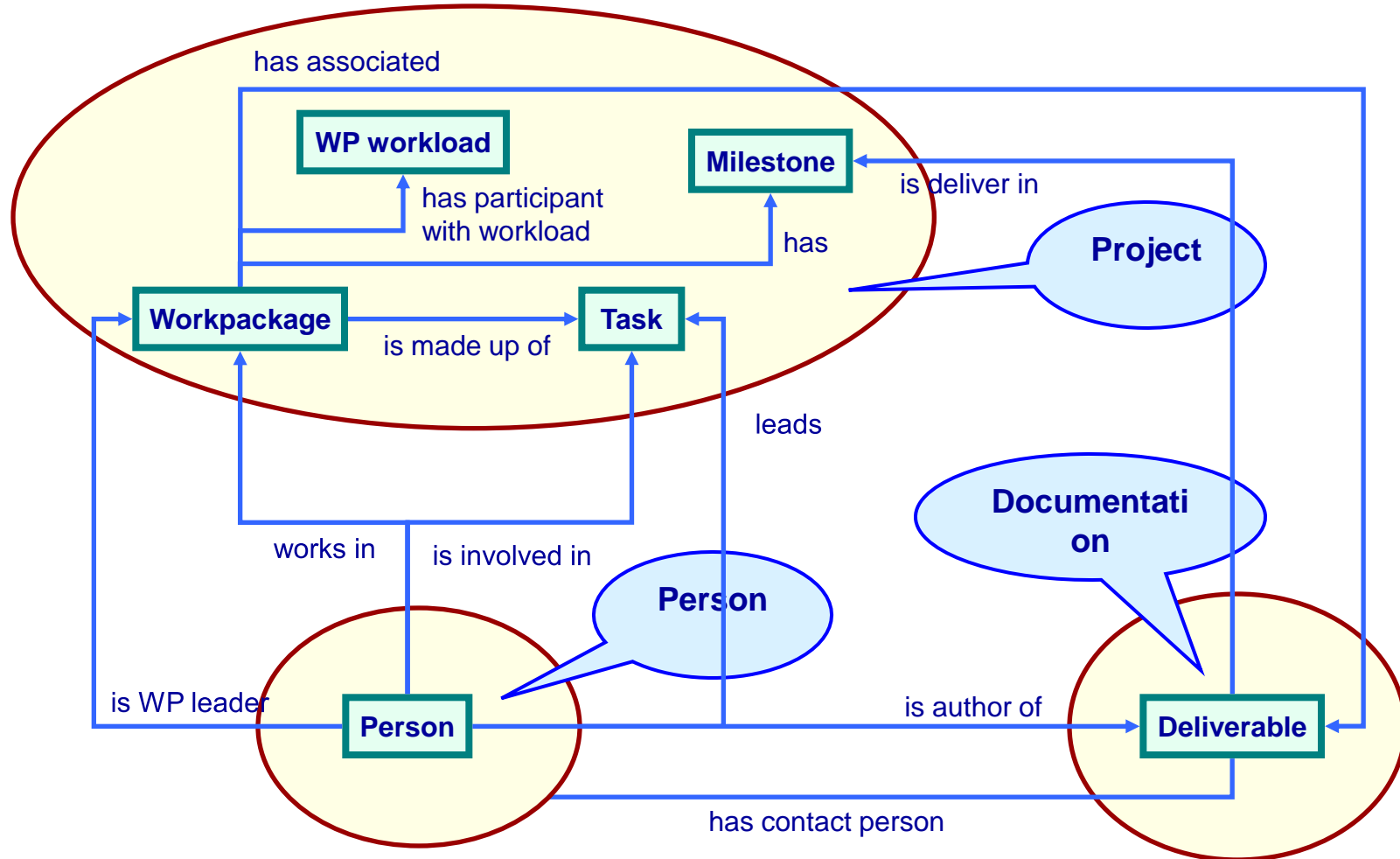
Ejemplo de Jerarquía de Marcos



Ejemplo de Relaciones

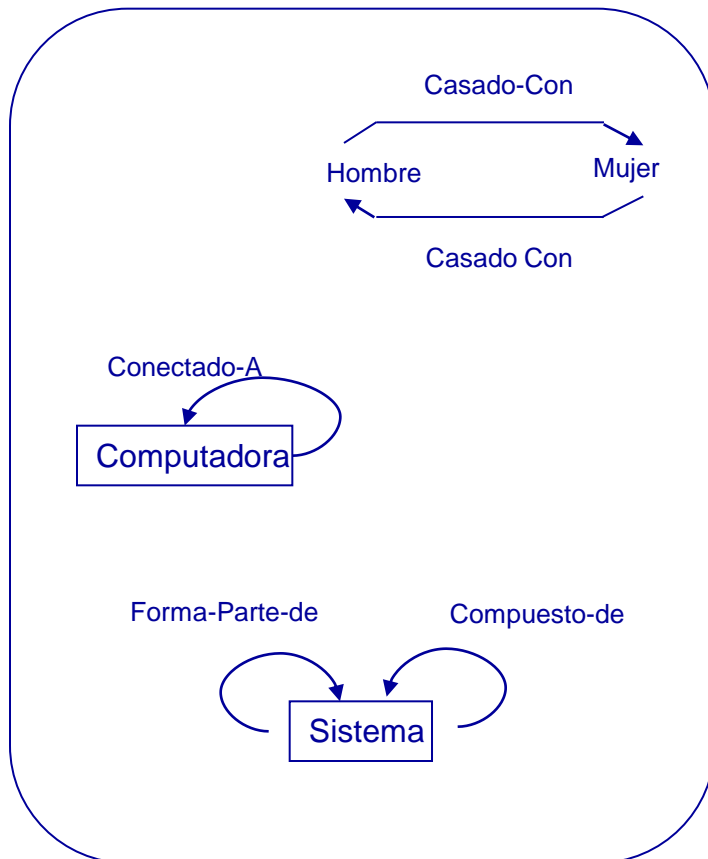


Relationships between Person, Project and Documentation

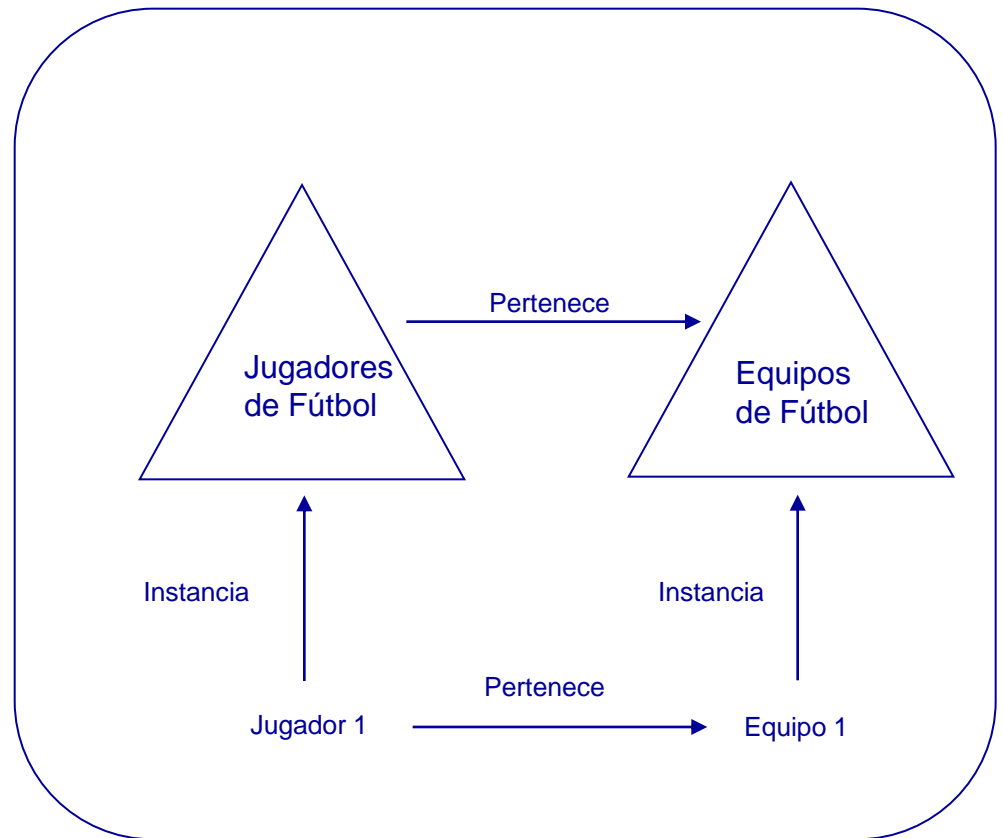


Ejemplo de relaciones “ad hoc”

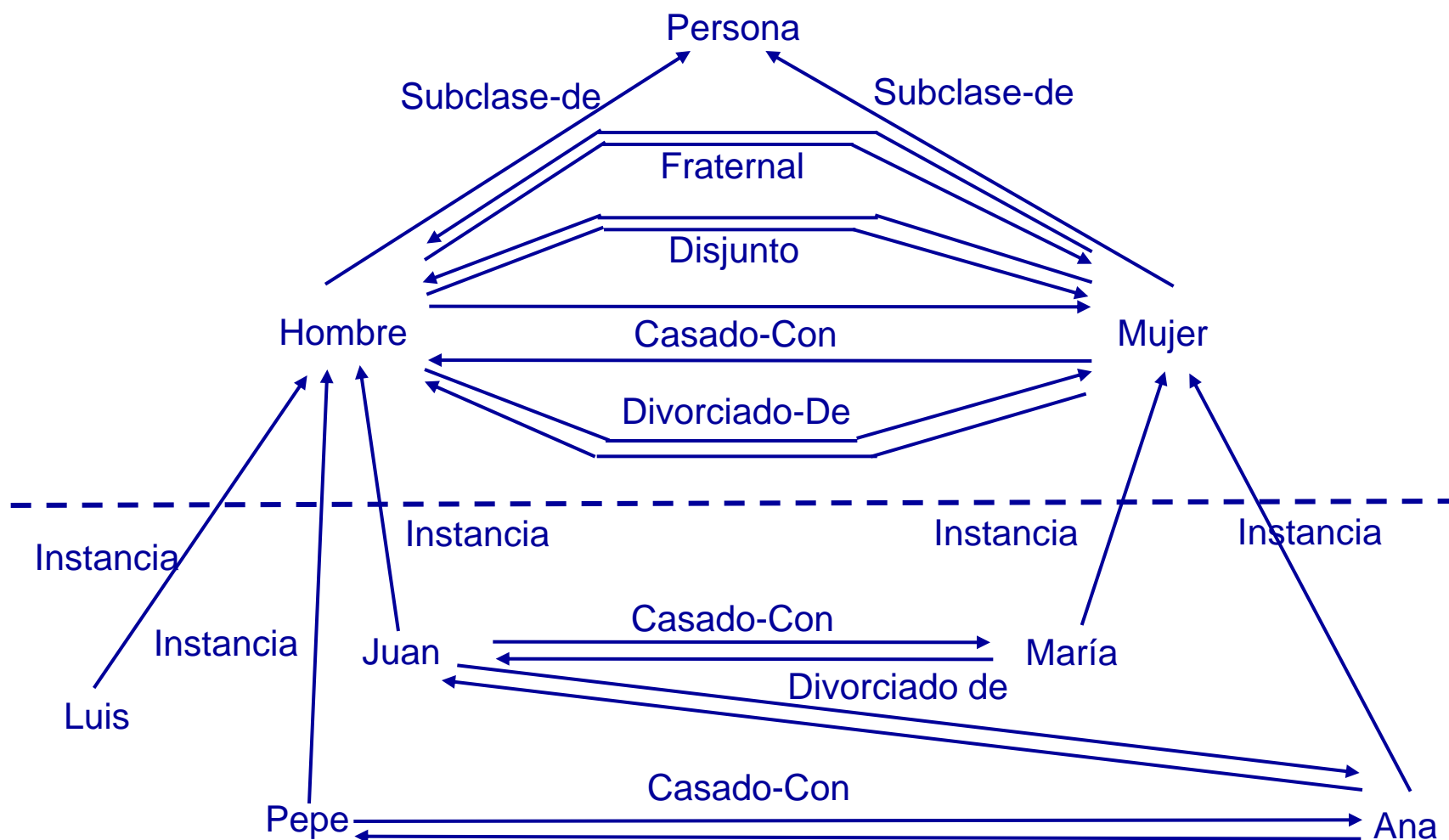
En la misma Jerarquía:



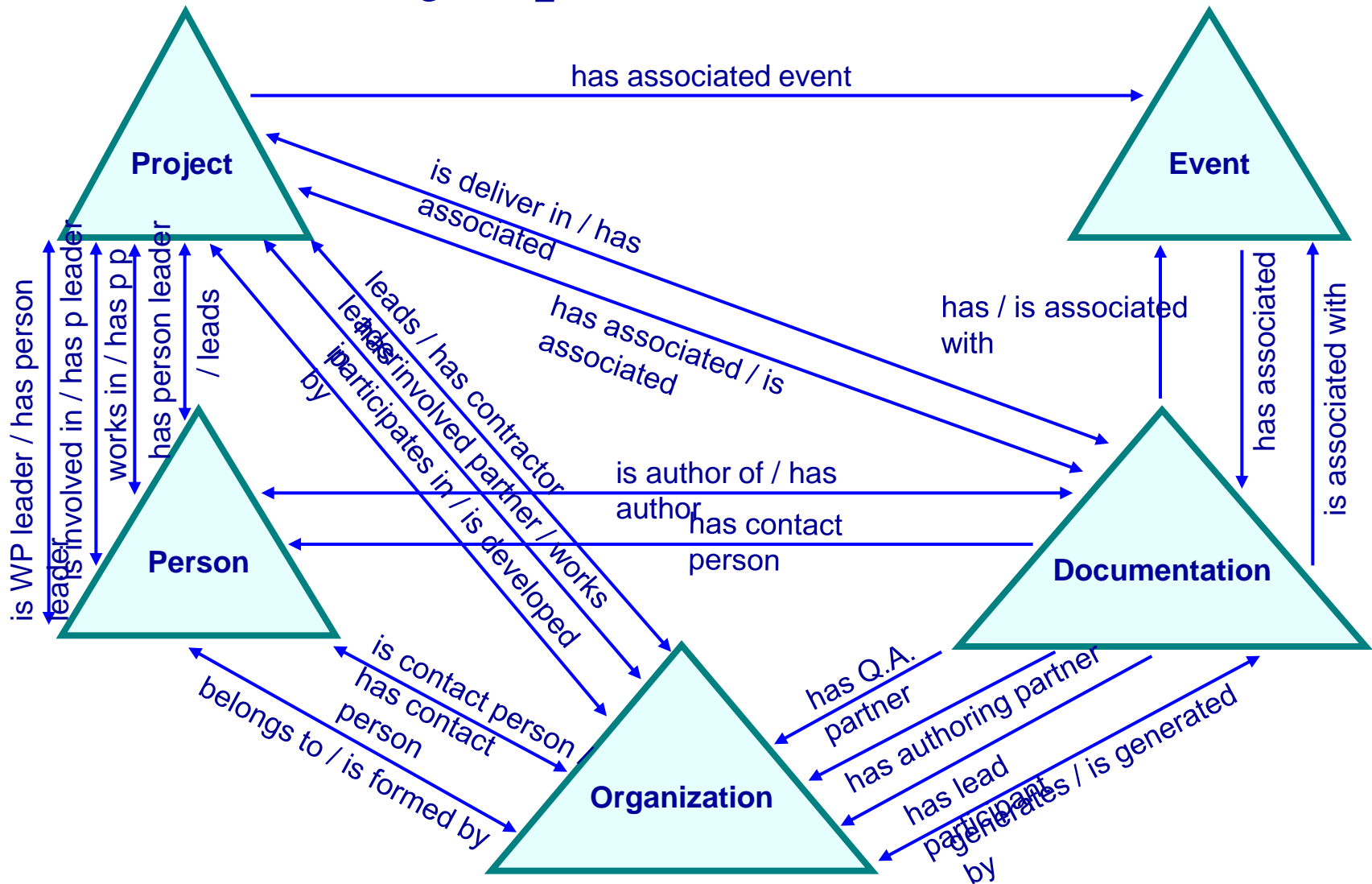
Conectan diferentes Jerarquías



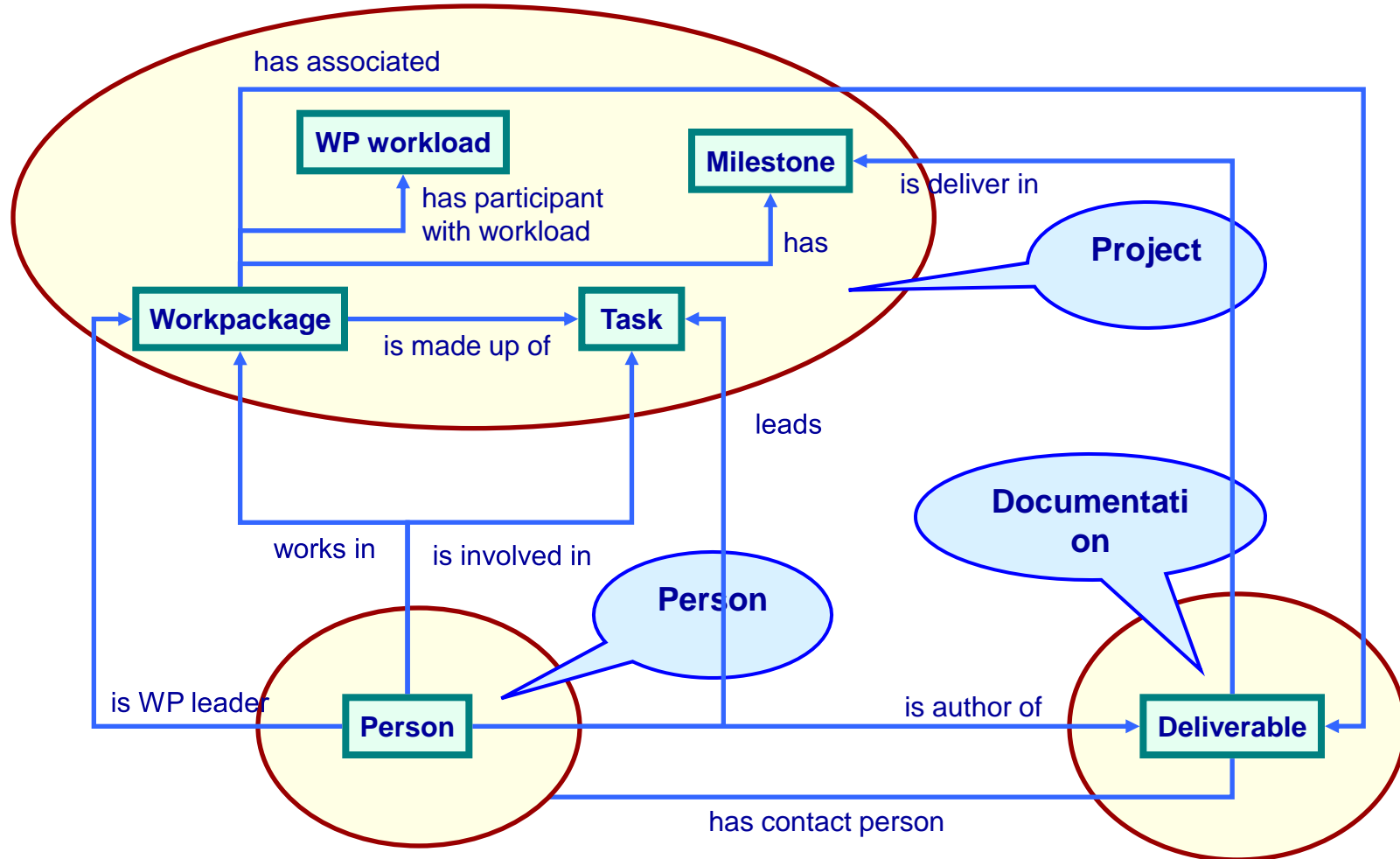
Ejemplo de Jerarquía con relaciones a medida



Ejemplo de Relaciones



Relationships between Person, Project and Documentation



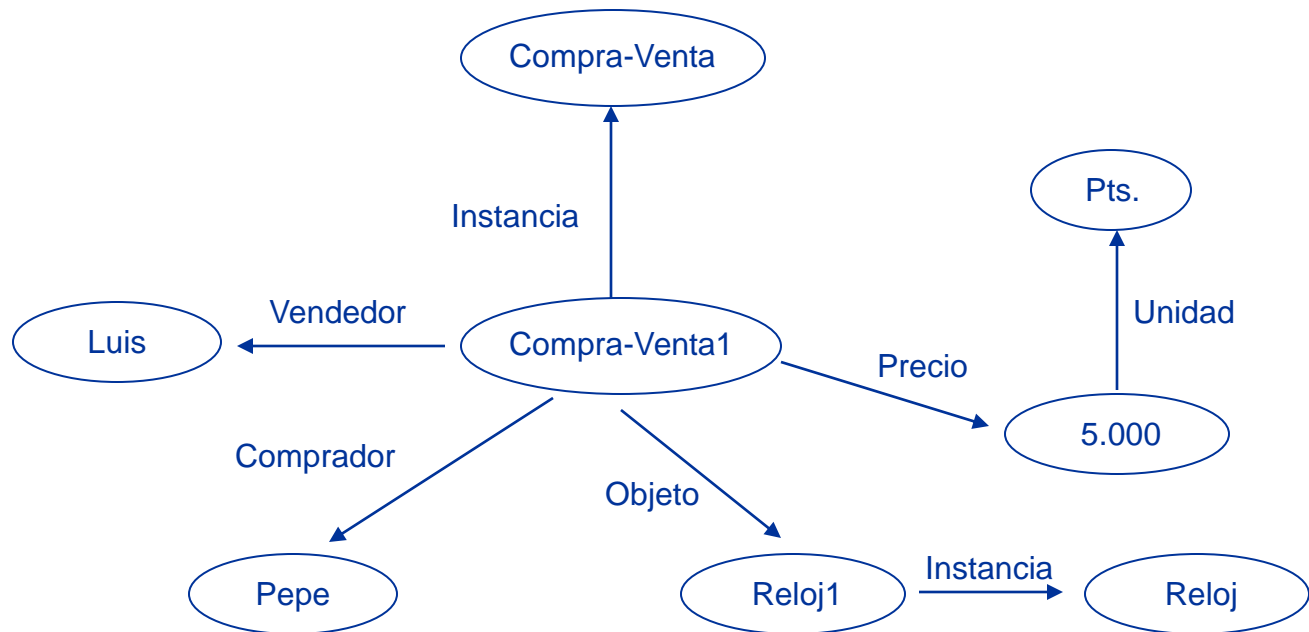
Representando Predicados no Binarios

Pepe compra a Luis un reloj por 5.000 pts.

Lógica: COMPRA-VENTA (Pepe, Luis, Reloj1, 5.000, pts.)



Red Semántica



Ejercicio del sistema periodico

Construir una BC formalizada en marcos que represente el **Sistema Periódico (SP)**. Tras la etapa de conceptualización se sabe que:

- a) Los elementos del SP se clasifican en los siguientes grupos: Metales, No Metales, Semi-Metales y los Gases Notables, a excepción del Hidrógeno que no tiene un grupo bien definido. Además se sabe que, el Hidrógeno, los Metales, los no-metales y los semi-metales reaccionan con otros elementos, mientras que los otros no.
- b) Los elementos metales se pueden clasificar en dos grupos: Metales de No Transición, que a su vez engloba a los Alcalinos y Alcalinotérreos; y los Metales de Transición, que comprenden la primera y segunda serie de transición y a los Lantánidos y Actínidos, también llamados primera y segunda serie de transición interna.
- c) La clasificación de los no metales no está tan bien definida como en la clase de los metales. Sin embargo, existe un grupo bien diferenciado que es el de los Halógenos.
- d) Los elementos del SP sólo pertenecen a un único grupo. A saber:
 - * Los Alcalinos son el grupo Ia (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)
 - * Los Alcalino-Térreos son el grupo IIa (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)
 - * La primera serie de transición interna son los grupos de los Lantánidos (Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu)
 - * Los Actínidos (Th, Pa, U, Np, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lw)
 - * Forman la primera serie de transición los elementos del cuarto período (Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn), y la segunda serie de transición los del quinto período (Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd).
 - * El elemento La no tiene un grupo bien definido dentro de los Metales de Transición.
 - * Los Halógenos son el grupo VIIb: (F, Cl, Br, I, At). El resto de elementos (C, N, O, P, S), pertenecen al resto de No-Metales.
 - * El grupo VIII (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) son los gases nobles.

Ejemplo del aparato digestivo

Se desea construir un sistema basado en marcos que se utilizará en la **enseñanza del aparato digestivo** a niños de 10 años. Se sabe que forma el aparato digestivo los siguientes órganos: boca, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. La boca precede al esófago, y éste al estómago. A continuación, y en el siguiente orden, se encuentra el intestino delgado y el intestino grueso.

Los órganos del aparato digestivo están unidos entre sí, pero al mismo tiempo están independizados por medios esfínteres. Así, el cardias une el esófago con el estómago e impide que el alimento pase del estómago al esófago. El píloro une el estómago y el duodeno. La válvula ileocecal une el intestino delgado con el grueso. El experto posee más conocimiento sobre estos esfínteres. Dichas propiedades se describen en otros documentos, y deberá tenerse en cuenta para incluirlas posteriormente en el sistema final.

El estómago es un saco muscular dividido en zonas: el fundus (que está unido al esófago por el piloro) y el cuerpo (parte intermedia) para almacenar alimentos de gran tamaño; y el antro (unido al intestino delgado por el cardias) para mezclar y triturar los alimentos.

El intestino delgado está compuesto por el duodeno, yeyuno e ileón. El duodeno es un tubo de 25 cm. de longitud que conecta el estómago al resto del intestino delgado. El yeyuno sigue al duodeno, tiene dos metros de longitud, y comunica el duodeno con el ileón el cual mide 4 metros.

El intestino grueso comienza con el colon ascendente. Este precede al colon transversal, el cual va seguido del colon descendente, del colon sigmoideo, y del recto. El colon ascendente comunica el intestino delgado con el resto del intestino grueso.

En la digestión intervienen numerosos jugos, ácidos y enzimas. Además, se sabe que los jugos están compuestos por ácidos y enzimas. La enzima Amilasa está en la boca; el jugo gástrico, formado por ácido clorhídrico y la enzima pepsina en el estómago; y, los jugos pancreáticos y biliar en el duodeno. El experto posee más conocimientos sobre ellos, y deberá tenerse en cuenta para incluir dicho conocimiento posteriormente en el sistema final.

Se pide:

- a) Construir el diagrama de la jerarquía de macros y explicar la semántica de las relaciones empleadas. Indicar en dicho diagrama cuales son las propiedades de cada marco clase.
- b) Explicar detalladamente los marcos: intestino delgado, duodeno, yeyno e ileón.
- c) Si a este sistema se le preguntaran las siguientes cuestiones, ¿cuál sería la sintaxis de las consultas, cómo razonaría el sistema y qué respondería?:
 - c.1. ¿Cuáles son los componentes del estómago?
 - c.2. ¿Cuál es el esfinter superior del colon ascendente?
 - c.3. ¿Precede el estómago al esófago?
 - C.4. ¿Cuál es el órgano que está en la parte superior del Cardias?
 - C.5. ¿Cuál es el órgano que está en la parte inferior del Píloro?
 - C.6. ¿De qué órgano forma parte el colon transversal?
 - C.7. ¿Qué enzima produce la boca?
 - C.8. ¿Qué elementos forman el jugo pancreático?
 - C.9. ¿Es el ácido clorhídrico una enzima?
 - C.10. ¿Cuánto mide el intestino delgado?

Ejercicio Patrones de Diseño

Supóngase que una compañía desea formalizar las tareas implicadas en un plan. Los tipos de tareas son: tareas de gestión, tareas de investigación, tareas de marketing y tareas de control. Los planes se clasifican en los mismos tipos que se han clasificado las tareas. Se sabe que:

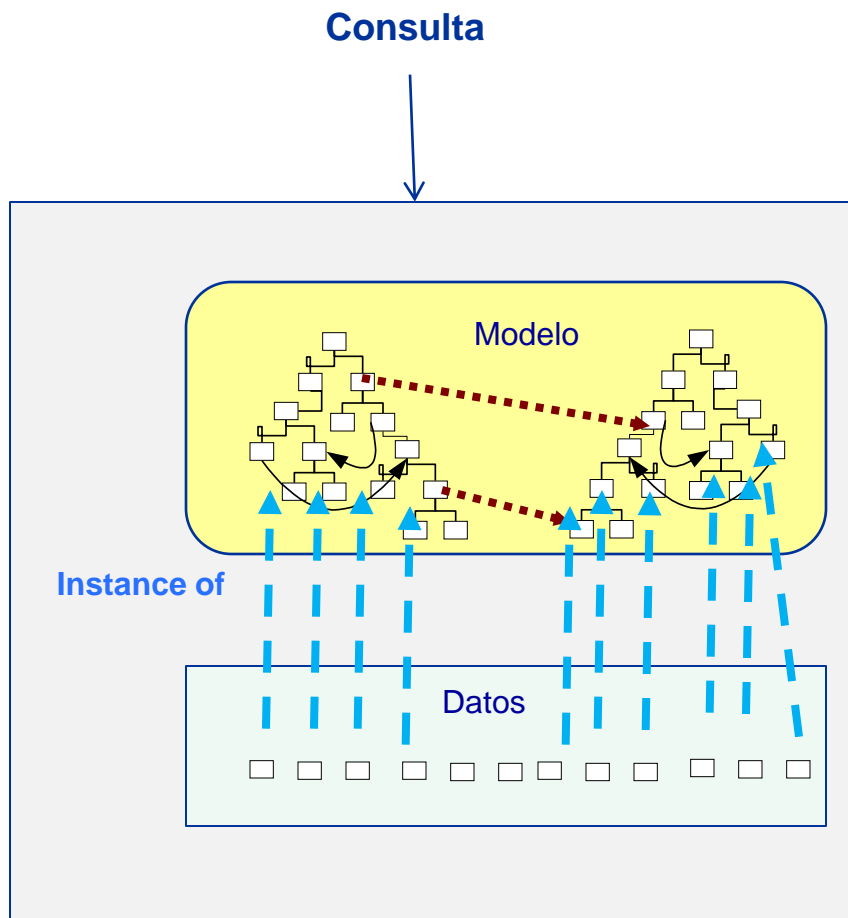
- los planes y las tareas son disjuntos.
- un plan de gestión tiene asociado una tarea de gestión, entre otras.
- las tareas de control son únicamente: tareas de comienzo, de finalización y tareas secuenciales.
- una tarea concreta solo puede estar en una de estas categorías.
- Un plan de investigación es parte de un proyecto de investigación y que el plan de investigación está compuesto por un plan teórico y experimental.
- Un plan puede estar en uno de los siguientes estados: aceptado, rechazado, en proceso de revisión.

1. Representar que las tareas son: tareas de gestión, tareas financieras, tareas de marketing y tareas de control. (0,2 puntos)
2. Representar que los planes son: planes de gestión, planes financieros, planes de marketing y planes de control. (0,2 puntos)
3. Representar que los planes y tareas son disjuntos. (0,2 puntos)
4. Representar que las tareas de control son únicamente: tareas de comienzo, de finalización y tareas secuenciales y que una tarea concreta solo puede estar en una de estas categorías. (0,2 puntos)
5. Representar que un plan de gestión tiene asociado una tarea de gestión, entre otras. (0,2 puntos)
6. Representar que el Plan-1 es un plan de marketing y que la tarea Tarea-1 es una tarea de marketing, y que el Plan-1 tiene asociado la Tarea-1. (0,2 puntos)
7. Representar que el departamento financiero lleva a cabo un plan financiero para el departamento de Marketing. (0,5 puntos)

8. Representar que un plan de investigación está compuesto por un plan teórico y otro experimental. (0,2 puntos)
9. Representar que un plan de investigación es parte de un proyecto de investigación(0,2 puntos)
- 10.Representar que los planes experimentales y teóricos son parte del proyecto de investigación suponiendo la relación parte-de transitiva y la modelización de los apartados ocho y nueve. (0,3 puntos)
- 11.Representar que los planes experimentales y teóricos son parte del proyecto de investigación suponiendo la relación parte-de no es transitiva y la modelización de los apartados ocho y nueve. (0,3 puntos)
- 12.Representar el estado del plan como propiedades (0,1 puntos)
- 13.Representar el estado del plan como marcos. (0,2 puntos)

Inferencias en Redes Semánticas

- Herencia de Propiedades
- Equiparación



Herencia de Propiedades

Definición

Nodos acceden a las propiedades definidas en otros nodos utilizando los arcos

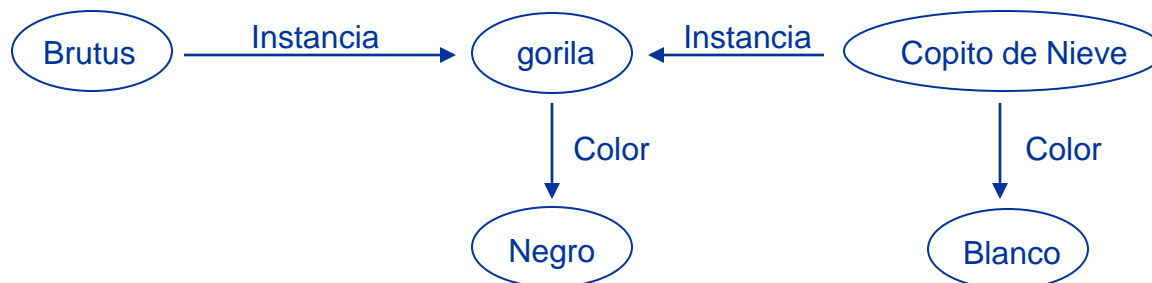
Instancia y Subclase-de

Ventajas

- Evita repetir propiedades
- Compartir conocimientos entre diferentes conceptos de la red

Tratamiento de excepciones:

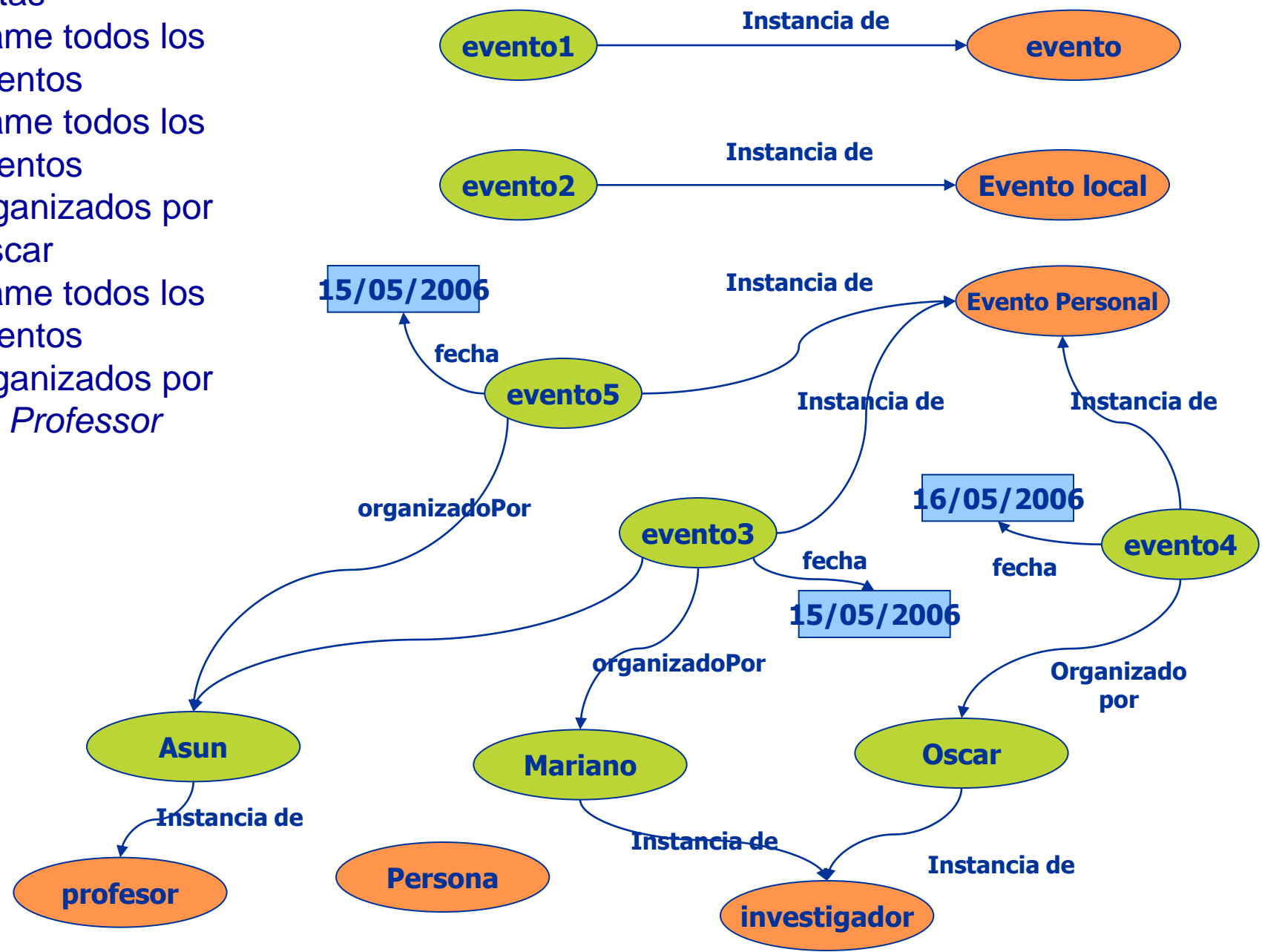
Se hereda el valor de la propiedad del nodo más cercano al nodo que sirvió como punto de partida en la inferencia



¿De qué color es Brutus?
¿De qué color es Copito de Nieve?

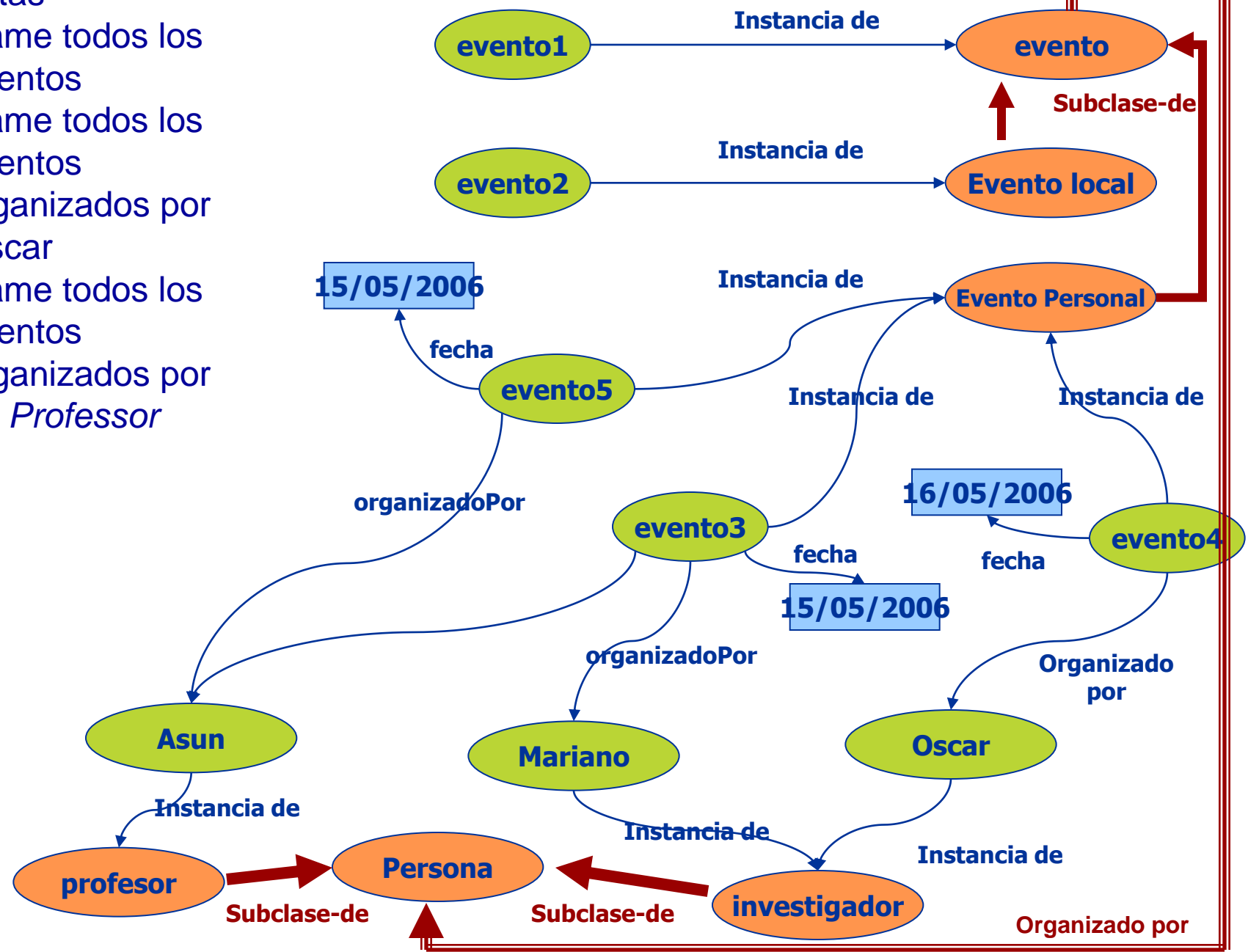
Consultas

- 1. Dame todos los eventos
- 2. Dame todos los eventos organizados por Oscar
- 3. Dame todos los eventos organizados por un *Professor*



Consultas

- 1. Dame todos los eventos
- 2. Dame todos los eventos organizados por Oscar
- 3. Dame todos los eventos organizados por un *Professor*



EQUIPARACIÓN

DEFINICIÓN:

Un apunte (consulta) se equiparará con una BC si la primera puede asociarse con un fragmento de la segunda.

PASOS:

1. Construir un **apunte** para la pregunta en cuestión.

Elementos: nodos constantes, nodos variables, arcos etiquetados

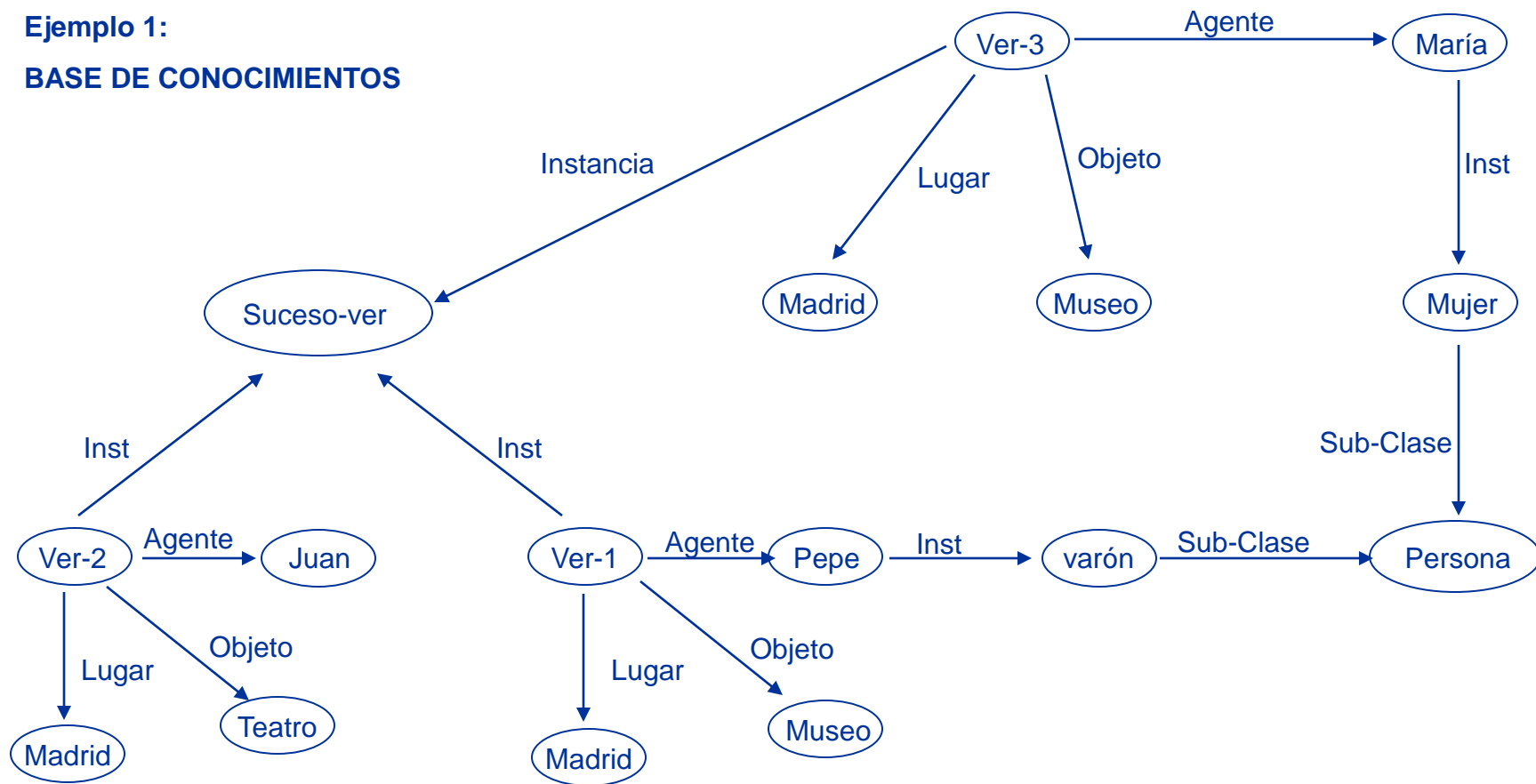
Criterio de construcción: el de la Base de Conocimientos.

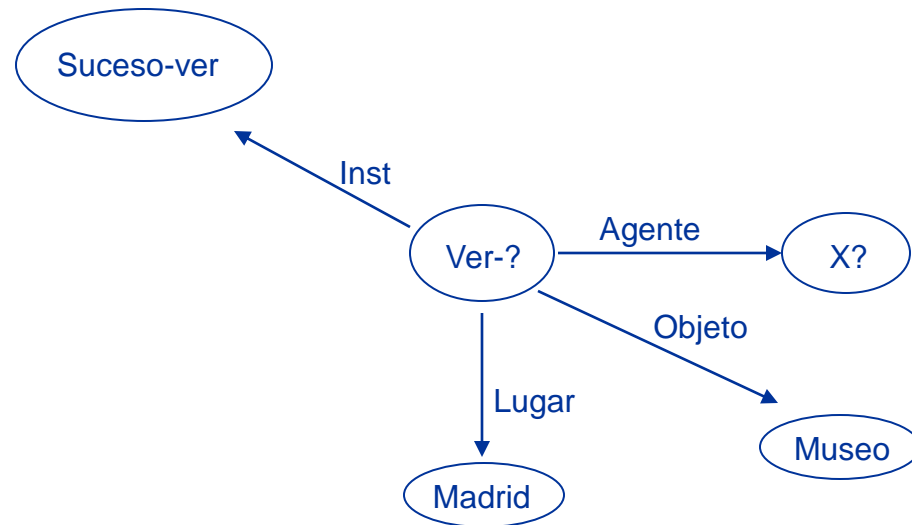
2. Cotejar el apunte con la Base de Conocimientos.
3. Equiparación de nodos.
4. Respuesta.

EQUIPARACIÓN

Ejemplo 1:

BASE DE CONOCIMIENTOS





CONSULTA: ¿quién vió un museo en Madrid?

EQUIPARACIÓN 1:

Ver-? = Ver-1

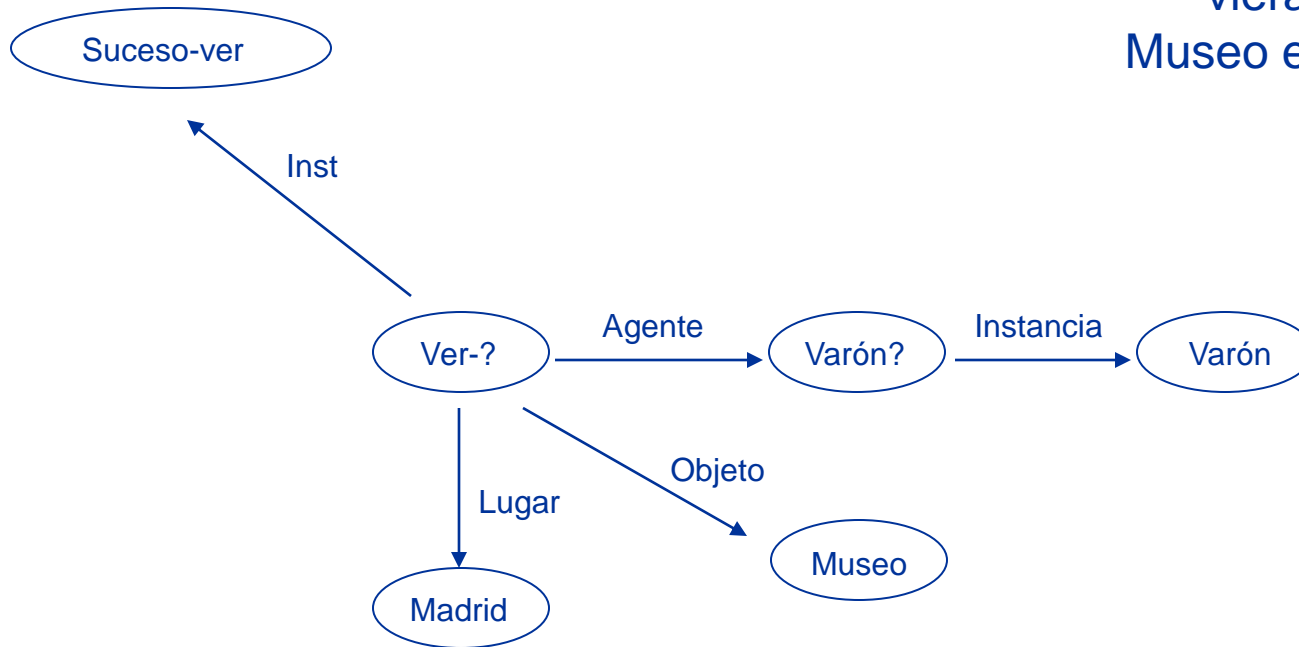
X? = Pepe

EQUIPARACIÓN 2:

Ver-? = Ver-3

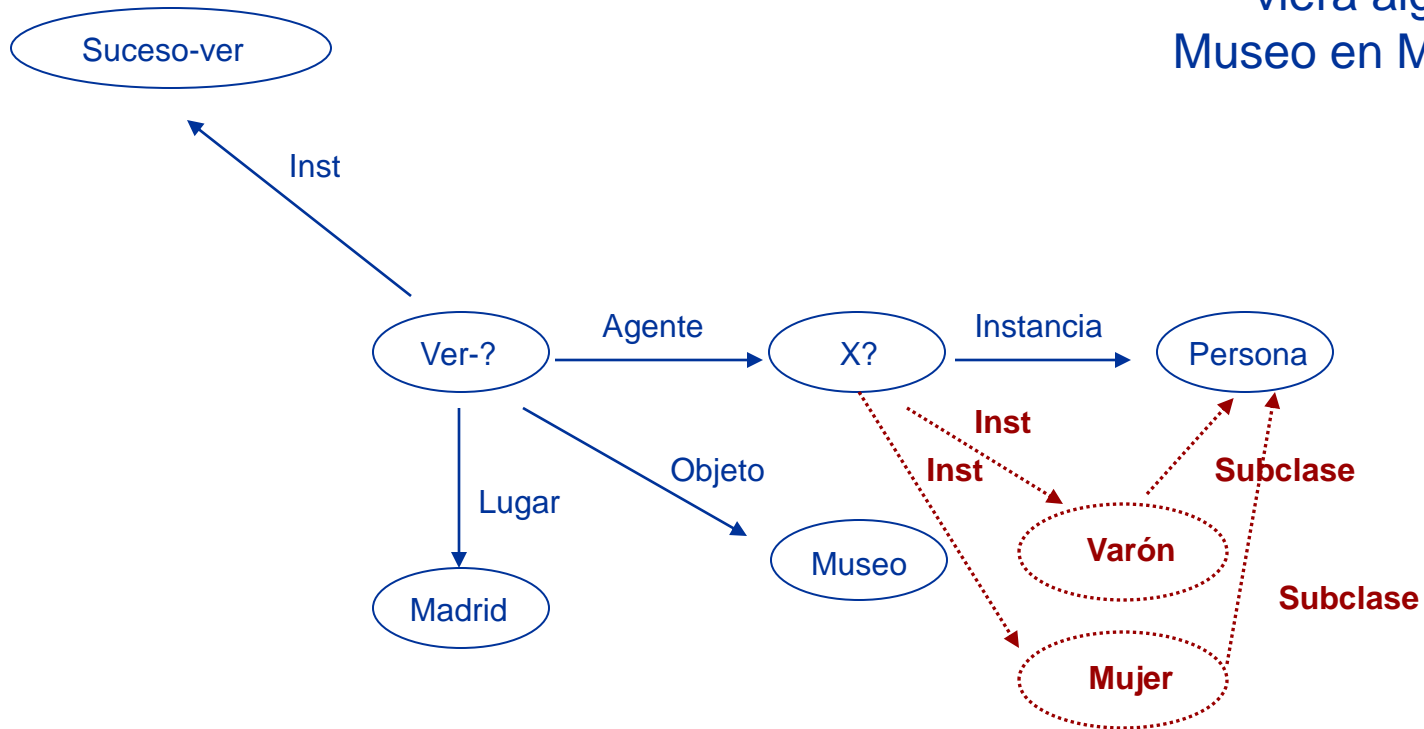
X? = María

¿Hay algún varón que
viera algún
Museo en Madrid?



Respuesta: Ver-? = Ver-1
Varón? = Pepe

¿Hay alguna persona que
viera algún
Museo en Madrid?



Indice

1. Redes Semánticas

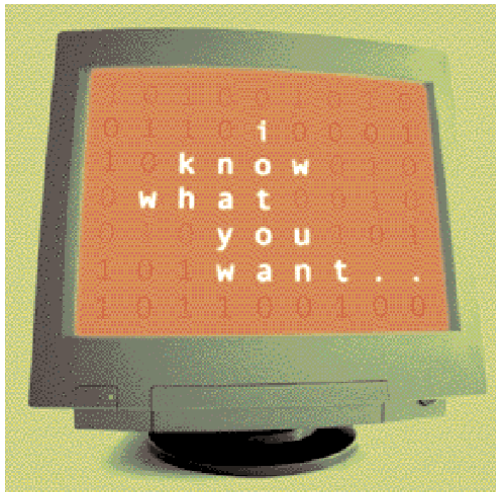
- 1. Representar**
- 2. Razonar:**
 - 1. Equiparación**
 - 2. Herencia de Propiedades**

2. Las redes semántica y la Gestión de Conocimientos

3. Ejercicios

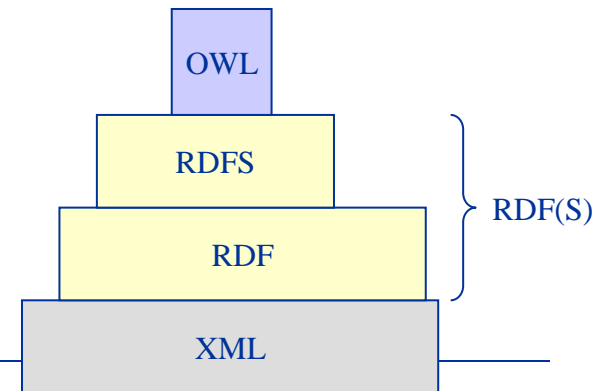
Definición de Web Semántica

“La Web Semántica es una **extensión** de la actual Web en la que la información viene dada por **un significado bien definido**, permitiendo que las personas y los ordenadores trabajen mejor en **cooperación**. Está basada en la idea de proporcionar en la Web **datos definidos y enlazados** tal que pueda ser usados para mayor **descubrimiento efectivo, automatización, integración y reutilización** entre varias aplicaciones.



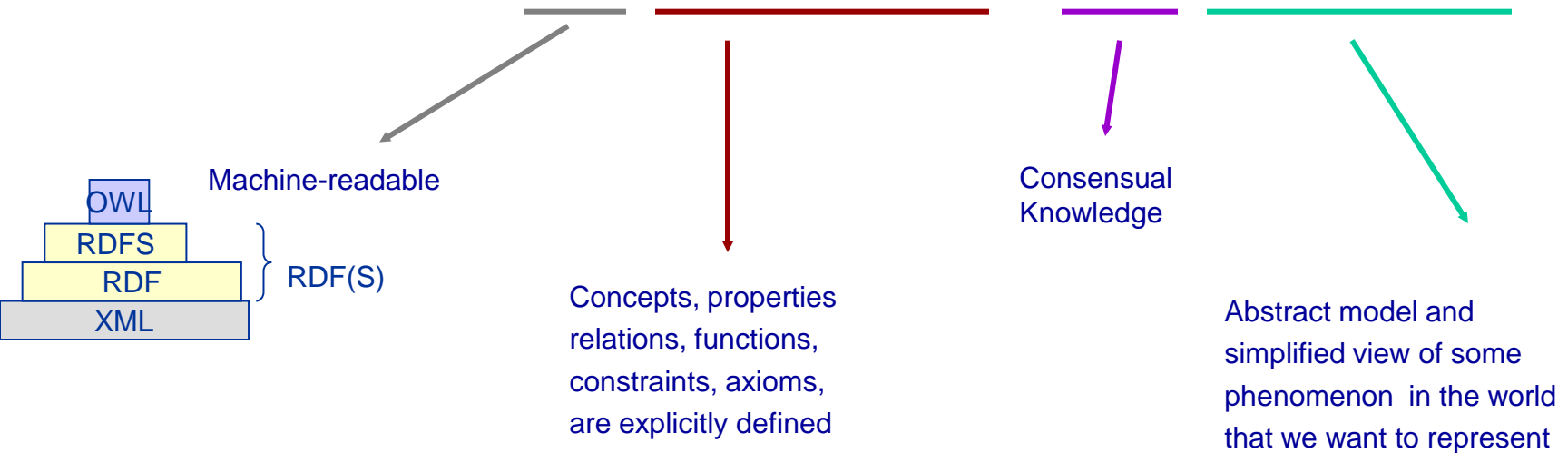
Anotación

Ontologías

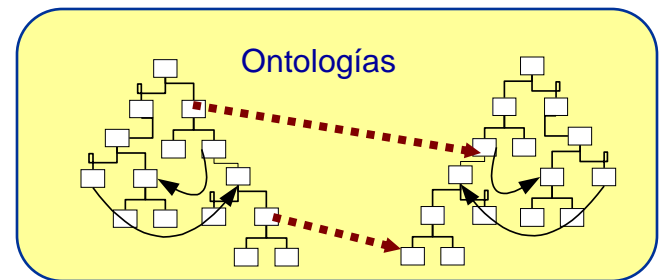
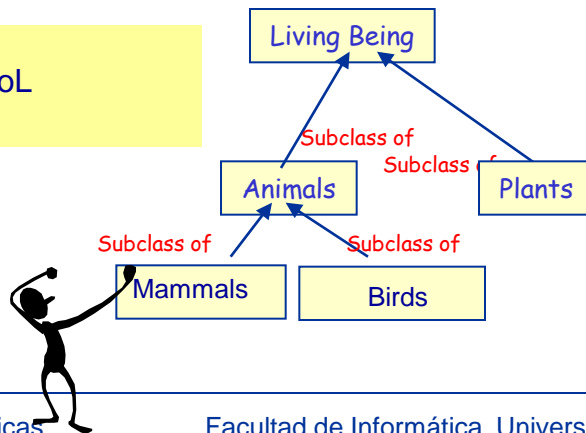


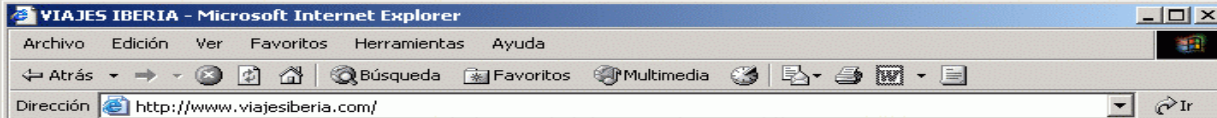
Definition of Ontology

“An ontology is a formal, explicit specification of a **shared conceptualization**”



Frames and FoL





Red semántica en RDF(S)

```

rdfs:Class rdf:ID="Travel">
<rdfs:comment>A journey from place to
place</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

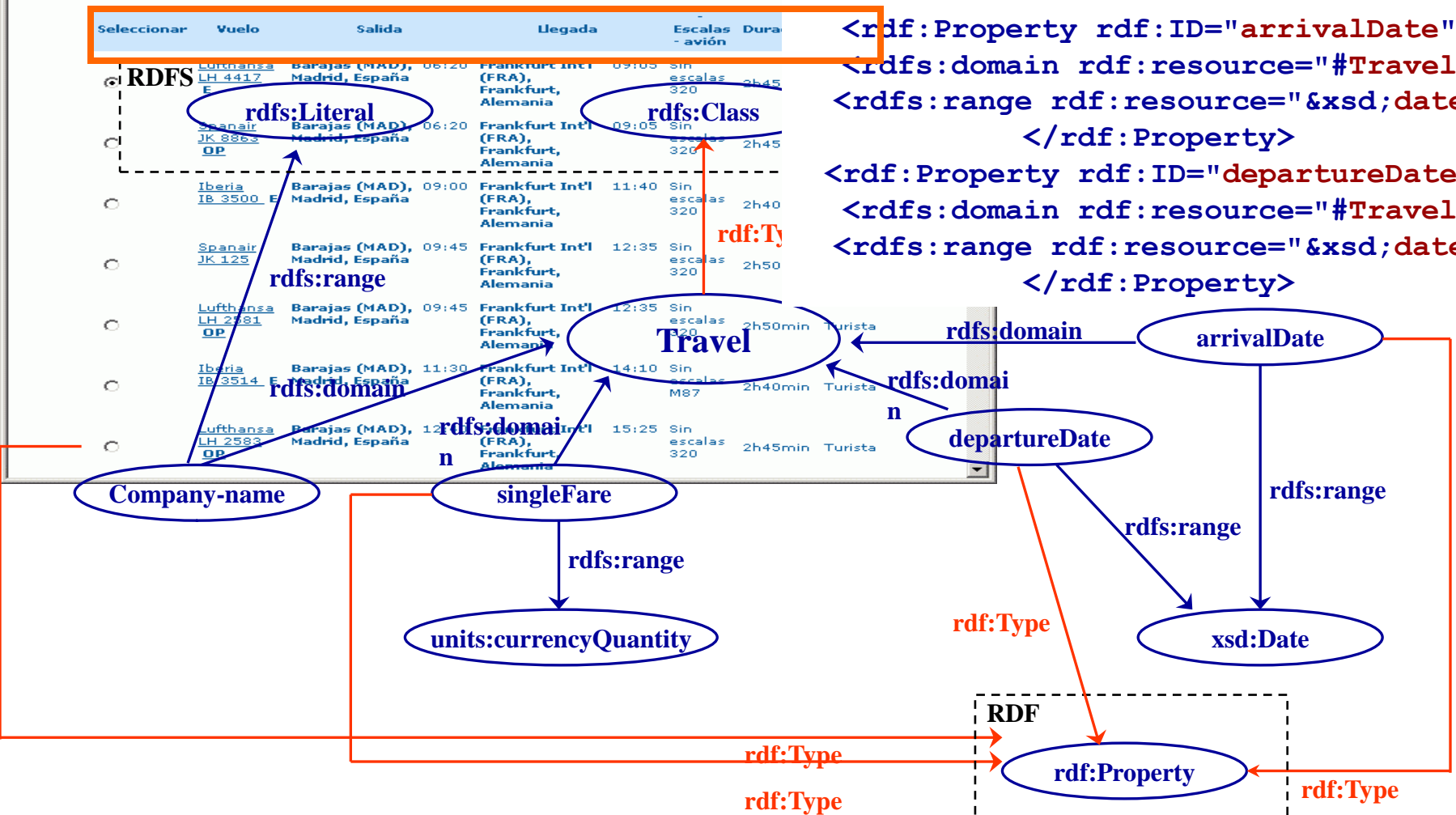
```

```

<rdf:Property rdf:ID="arrivalDate">
<rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
<rdfs:range rdf:resource="&xsd:date"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:ID="departureDate">
<rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
<rdfs:range rdf:resource="&xsd:date"/>
</rdf:Property>

```



VIAJES IBERIA - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección http://www.viajesiberia.com/ Ir

VIAJES IBERIA

Personalizada para el origen MADRID Inicio Perfil Reservas/presupuestos

Vuelos: Madrid, España - Frankfurt, Alemania Sábado, 17 de Enero 2004

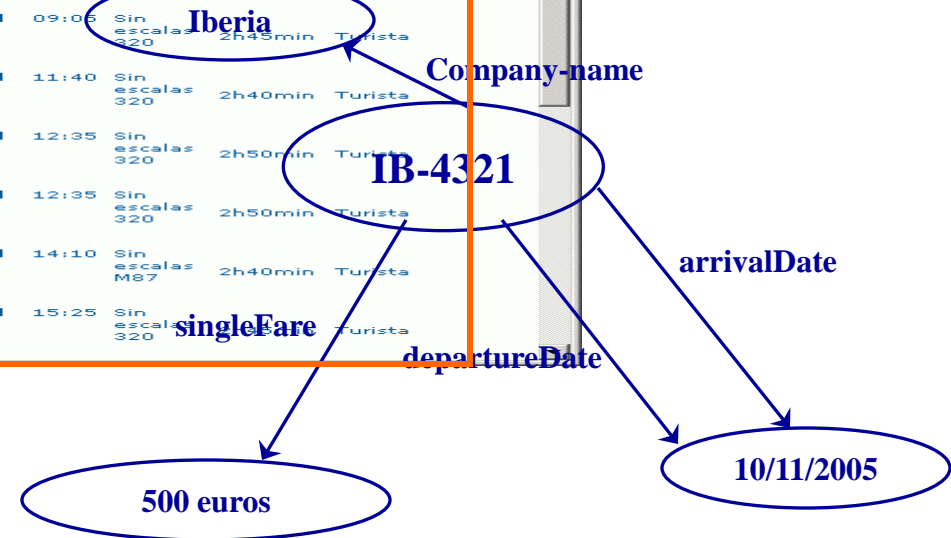
Vuelos desde Barajas (MAD), Madrid, España a Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania

Ha seleccionado Turista

LEYENDA: OP=Vuelo operado por otra compañía, R=Solicitud en curso E=Candidato para billete electrónico

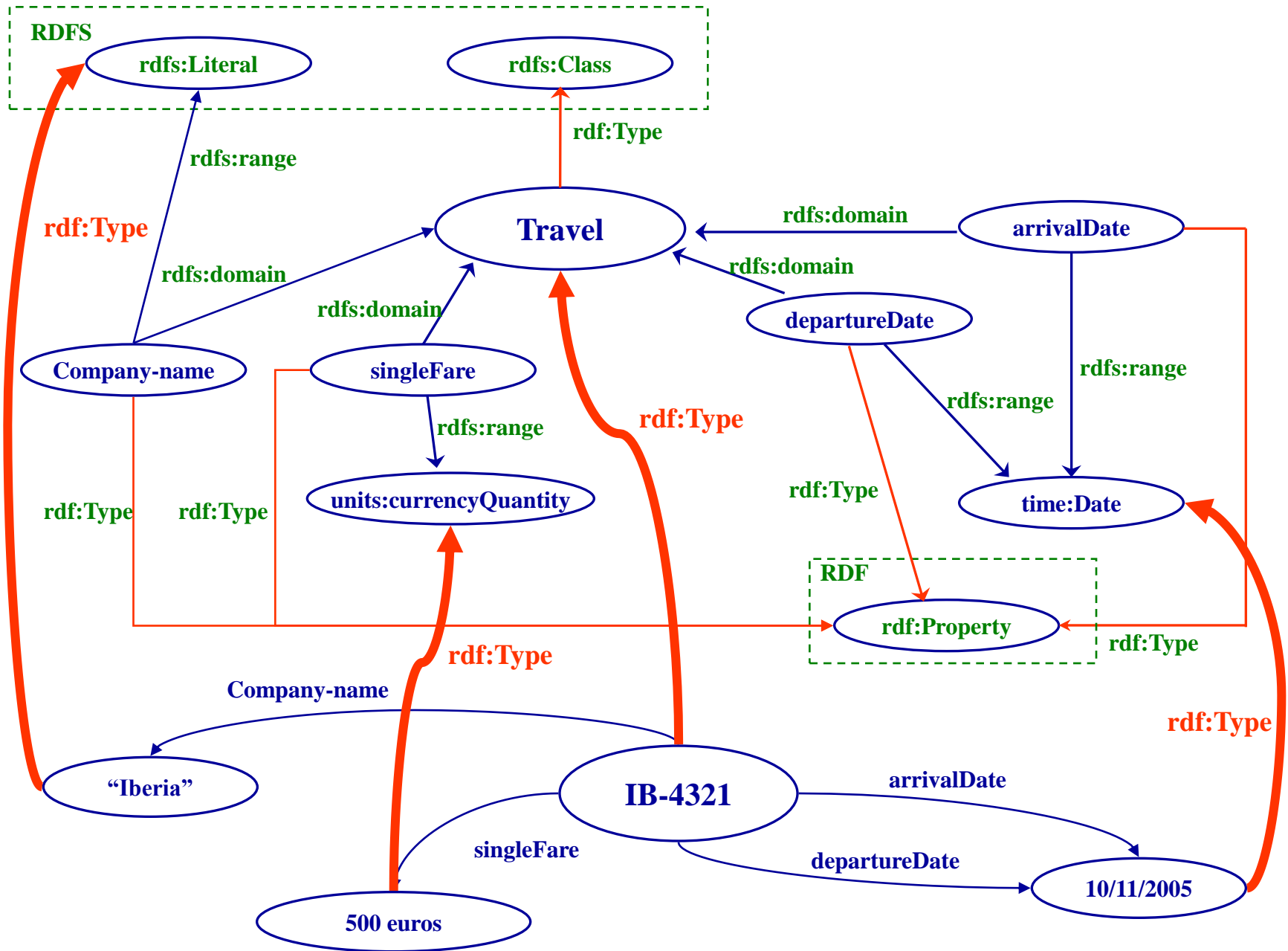
Seleccionar	Vuelo	Salida	Llegada	Escalas - avión	Duración	Clase
<input checked="" type="radio"/>	Lufthansa LH 4417 E	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h45min	Turista
<input type="radio"/>	Spanair JK 8863 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h45min	Turista
<input type="radio"/>	Iberia IB 3500 E	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h40min	Turista
<input type="radio"/>	Spanair JK 125	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h50min	Turista
<input type="radio"/>	Lufthansa LH 2581 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h50min	Turista
<input type="radio"/>	Iberia IB 3514 E	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas M87	2h40min	Turista
<input type="radio"/>	Lufthansa LH 2583 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h45min	Turista

Red semántica en RDF(S)



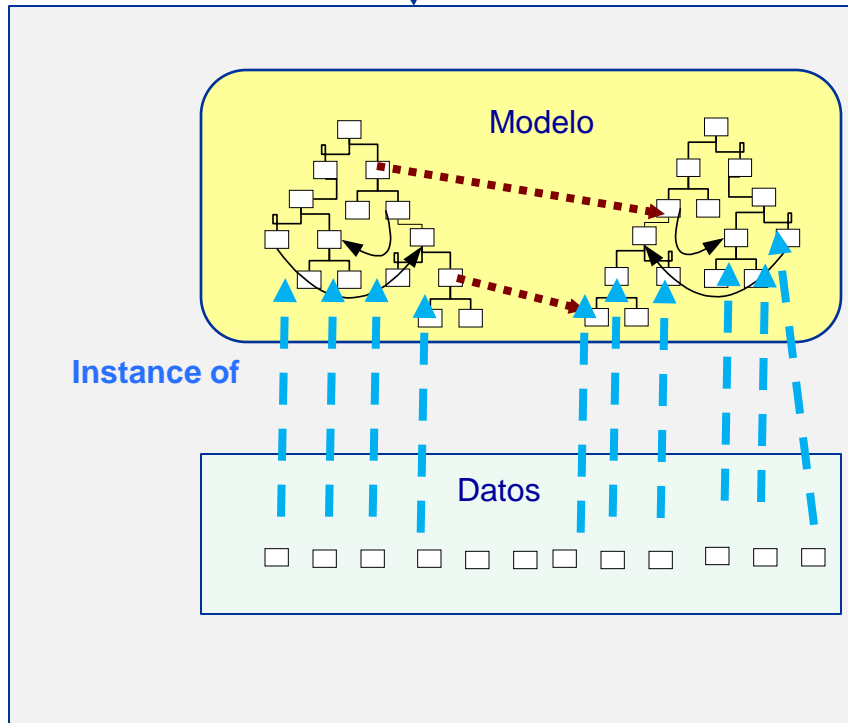
```

<RS-travel:Travel rdf:ID="IB-4321">
  <RS-travel:Company-name>Iberia</RS-travel:Company-name>
  <RS-travel:singleFare>500 Euros</singleFare>
  <RS-travel:departureDate rdf:datatype="&xsd;date">2005-11-10 </RS-travel:departureDate>
  <RS-travel:arrivalDate rdf:datatype="&xsd;date"> 2005-11-10 </RS-travel:arrivalDate>
  <RS-travel:arrivalPlace rdf:resource="#Paris"/>
</RS-travel:Travel>
  
```



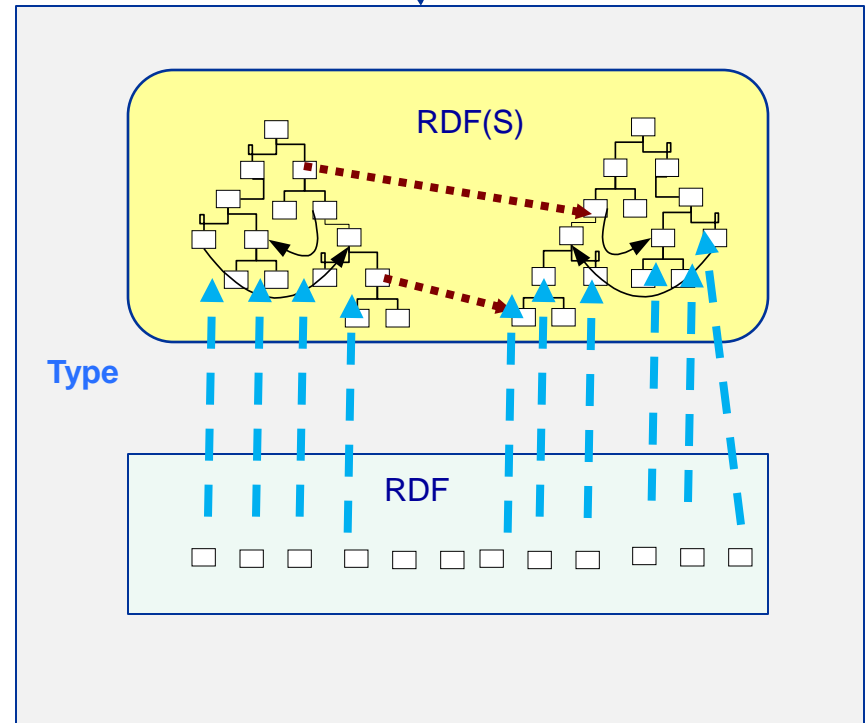
Representar Conocimientos y Razonar en Redes Semánticas

Consulta

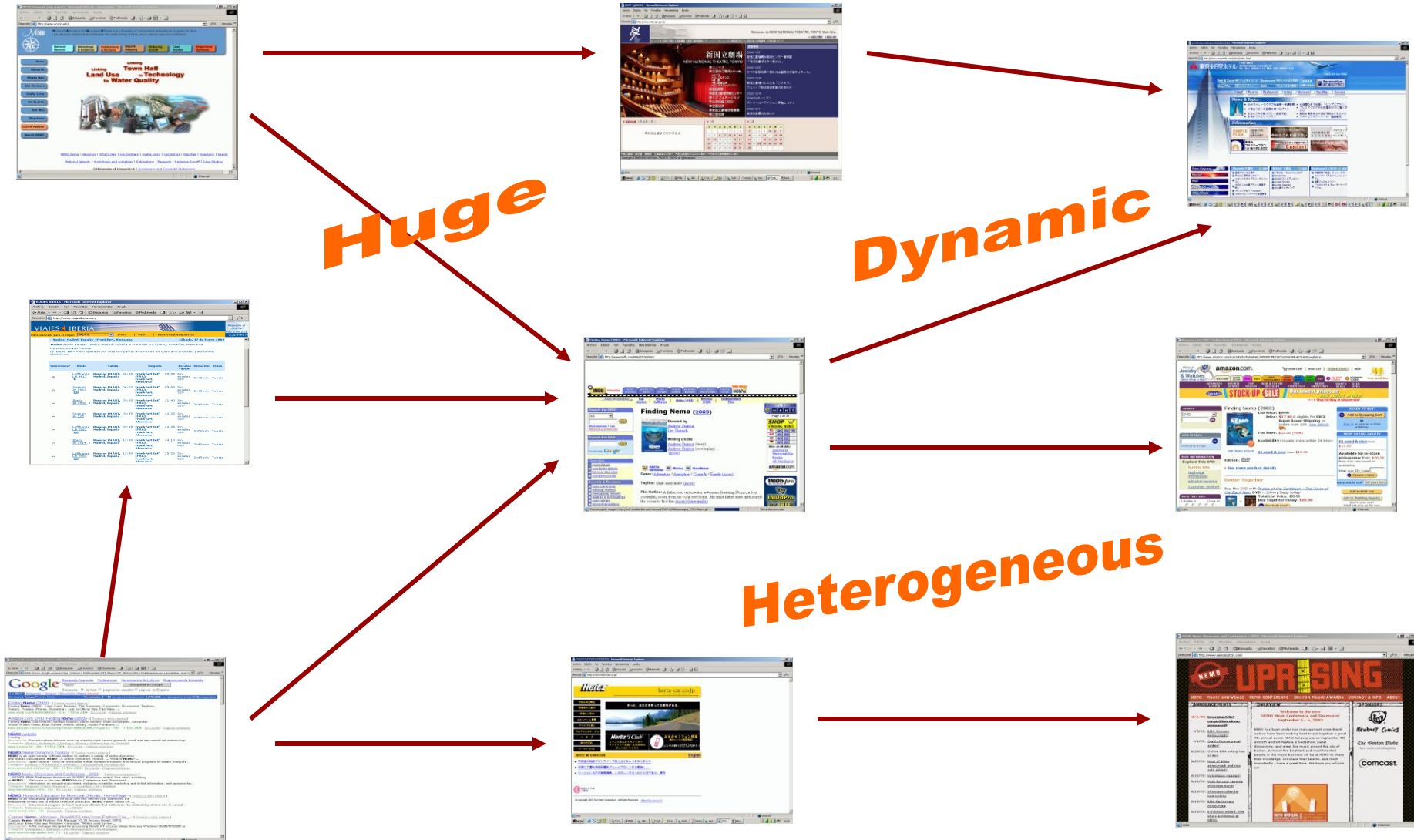


Implementar Conocimientos en RDF(S) y consultar en SPARQL

SPARQL



Gestión de Contenidos



Gestión de contenidos

