

Tema 4: Redes semánticas y marcos

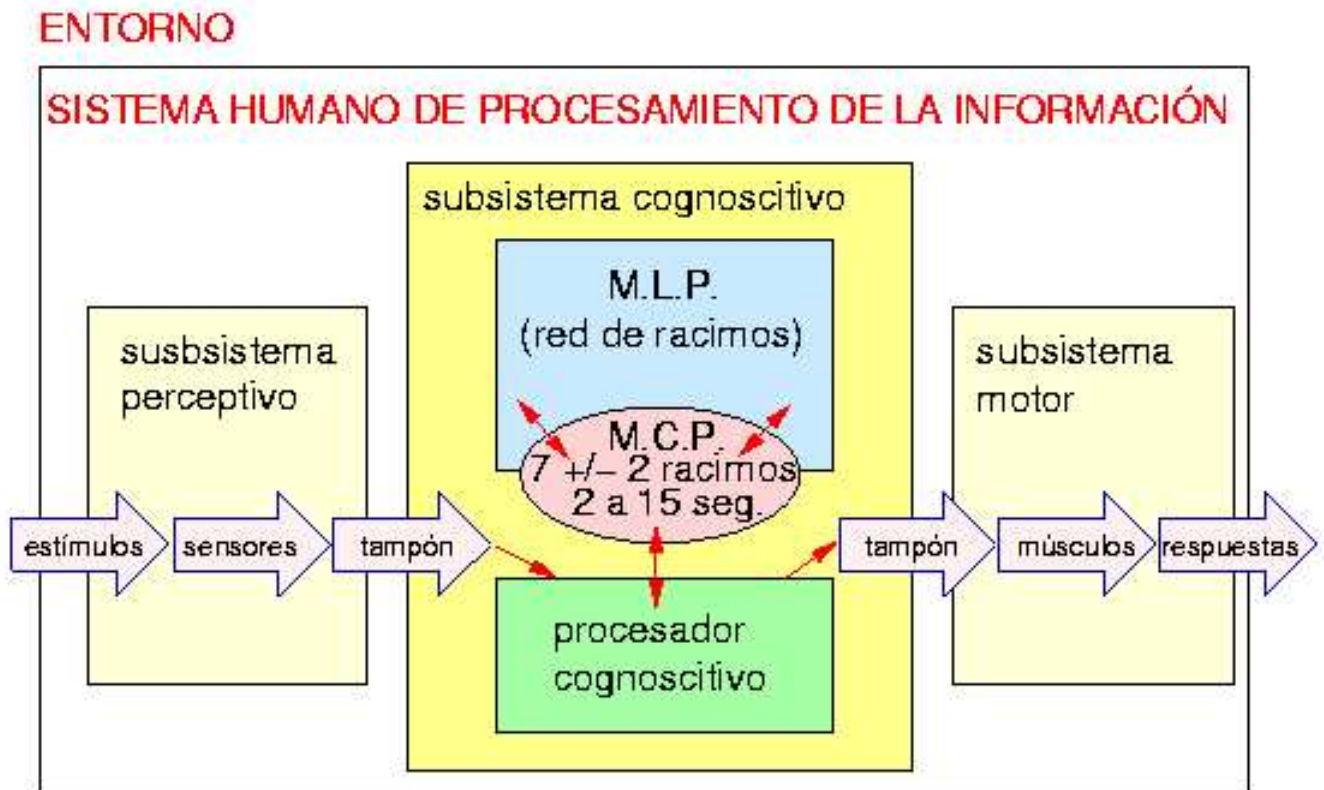
José A. Alonso Jiménez
Francisco J. Martín Mateos
José L. Ruiz Reina

Dpto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Modelos cognitivo

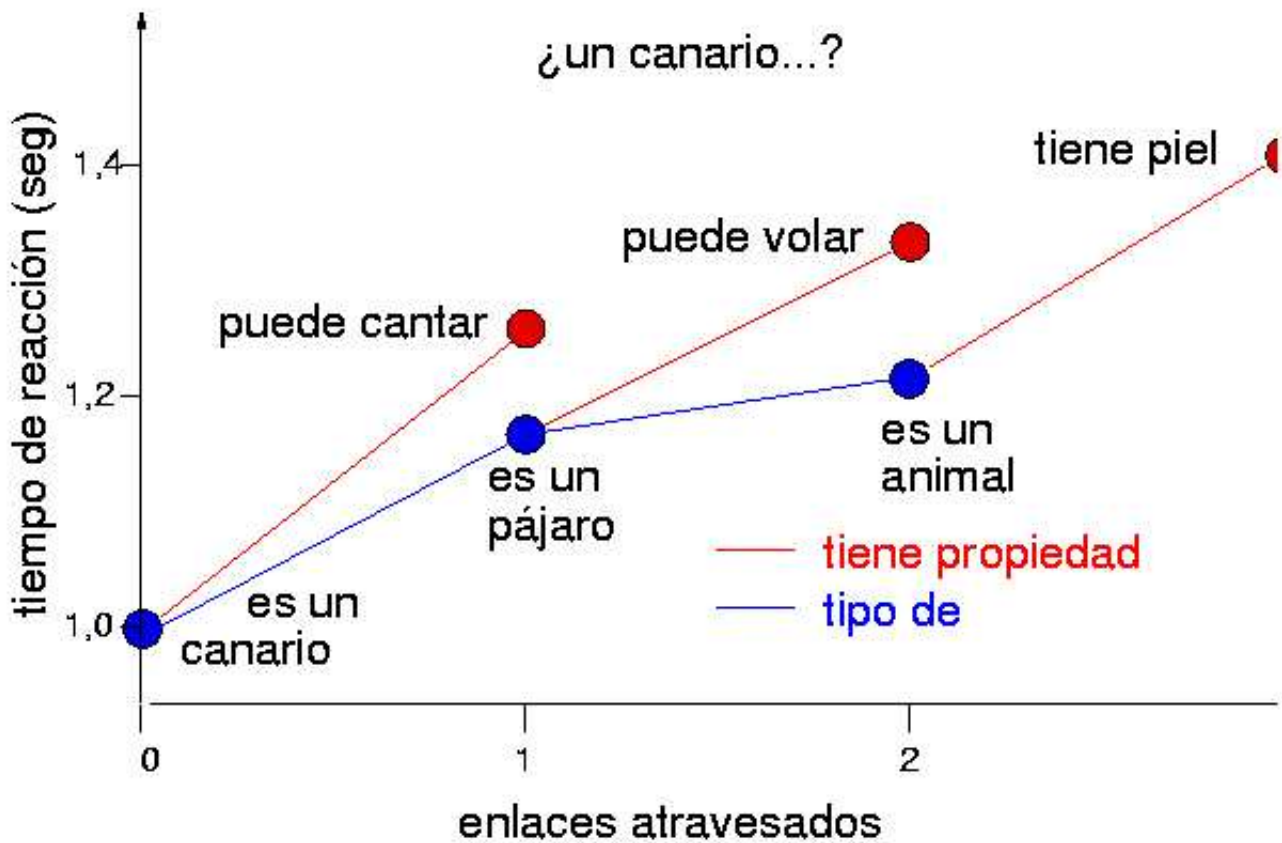
- Modelo de procesador cognitivo



- Referencia: Fernández-00 Cap. 9.1

Modelos cognitivo

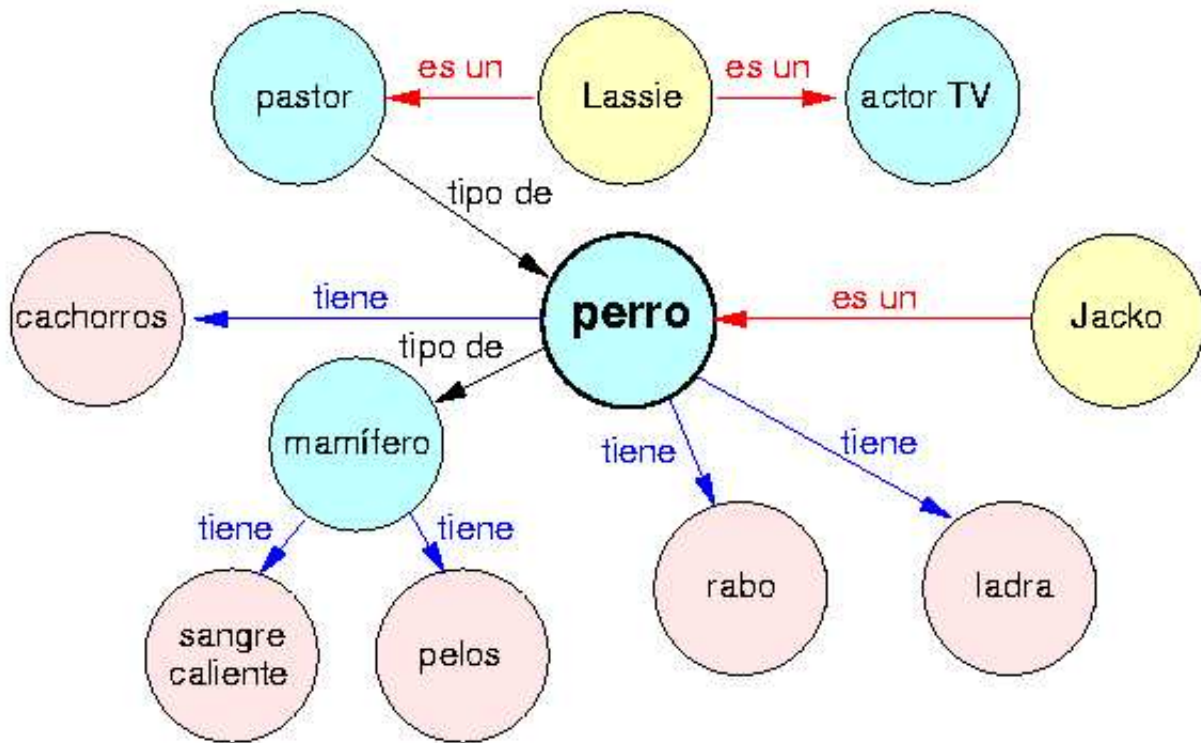
- Experimento de Collins y Quillian (1961)



- Referencia: Fernández-00 Cap. 9.1

Modelos cognitivo

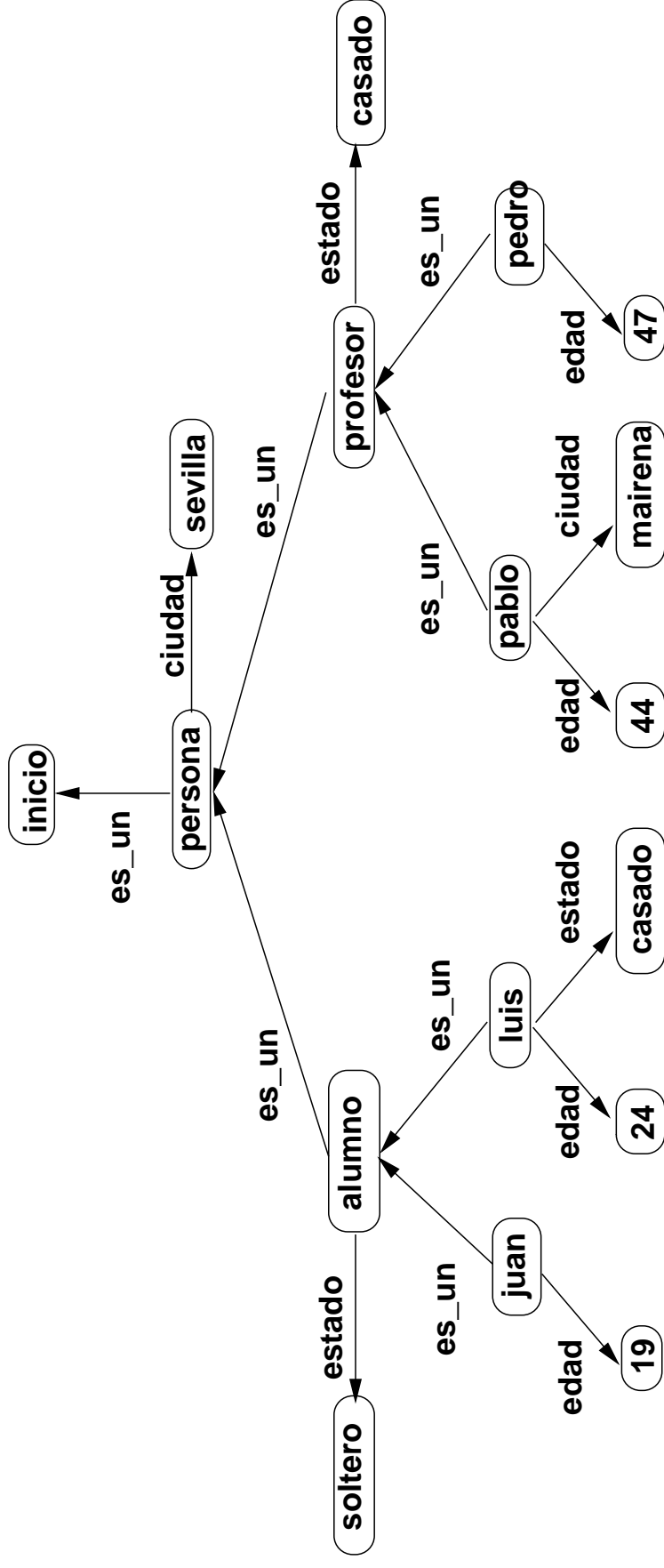
- Ejemplo de red semántica



- Referencia: Fernández-00 Cap. 9.1

Redes semánticas

- Ejemplo de red semántica



Redes semánticas

● Representación

% Relaciones entre clases:

es_un(persona, inicio).

es_un(alumno, persona).

es_un(profesor, persona).

% Relaciones entre instancias y clases:

inst(juan, alumno).

inst(luis, alumno).

inst(pablo, profesor).

inst(pedro, profesor).

% Propiedades de clases:

prop(persona, ciudad, sevilla).

prop(alumno, estado, soltero).

prop(profesor, estado, casado).

% Propiedades de instancias:

prop(juan, edad, 19).

prop(luis, edad, 24).

prop(luis, estado, casado).

prop(pablo, edad, 44).

prop(pablo, ciudad, mairena).

prop(pedro, edad, 47).

Redes semánticas

- Razonamiento

- Sesión

```
?- propiedades_rs(luis,P).  
P = [ciudad:sevilla, edad:24, estado:casado]
```

- Definición

```
propiedades_rs(Inst,Props) :-  
    props(Inst,P_Especificas),  
    inst(Inst,Clase),  
    herencia_rs(Clase,P_Especificas,Props).
```

```
props(X,Props) :-  
    findall(Atr:Valor,prop(X,Atr,Valor),Props).
```

```
herencia_rs(inicio,Props,Props).  
herencia_rs(Clase,P_Actuales,Props) :-  
    props(Clase,P_Generales),  
    actualiza(P_Actuales,P_Generales,N_P_Actuales),  
    es_un(Clase,Super_clase),  
    herencia_rs(Super_clase,N_P_Actuales,Props).
```

```
actualiza(Props,[],Props).  
actualiza(P_Actuales,[Atr:_Valor|P_Generales],Props) :-  
    member(Atr:_V,P_Actuales),  
    actualiza(P_Actuales,P_Generales,Props).  
actualiza(P_Actuales,[Atr:Valor|P_Generales],  
          [Atr:Valor|Props]) :-  
    not(member(Atr:_V,P_Actuales)),  
    actualiza(P_Actuales,P_Generales,Props).
```

Redes semánticas

- Elementos de la representación
 - Las instancias se representan por constantes
 - Las clases se representan por constantes
 - Las relaciones clase–superclase se representan por hechos de la forma
$$\text{es_un}(\langle \text{clase} \rangle, \langle \text{super-clase} \rangle)$$
 - Las relaciones instancia–clases se representan por hechos de la forma
$$\text{inst}(\langle \text{instancia} \rangle, \langle \text{clase} \rangle)$$
 - Cada propiedad se representa por un predicado binario de la forma
$$\text{prop}(\langle \text{instancia o clase} \rangle, \langle \text{propiedad} \rangle, \text{valor})$$
 - La constante inicio representa la clase inicial de la jerarquía
 - Las propiedades de una instancia es una lista de pares atributo–valor

Redes semánticas

- Comentarios

- Independencia del orden de las cláusulas en las propiedades específicas

- Razonamiento sobre clases, p.e.

“¿Cuáles son las subclases de persona”

?- es_un(X,persona).

X = alumno ;

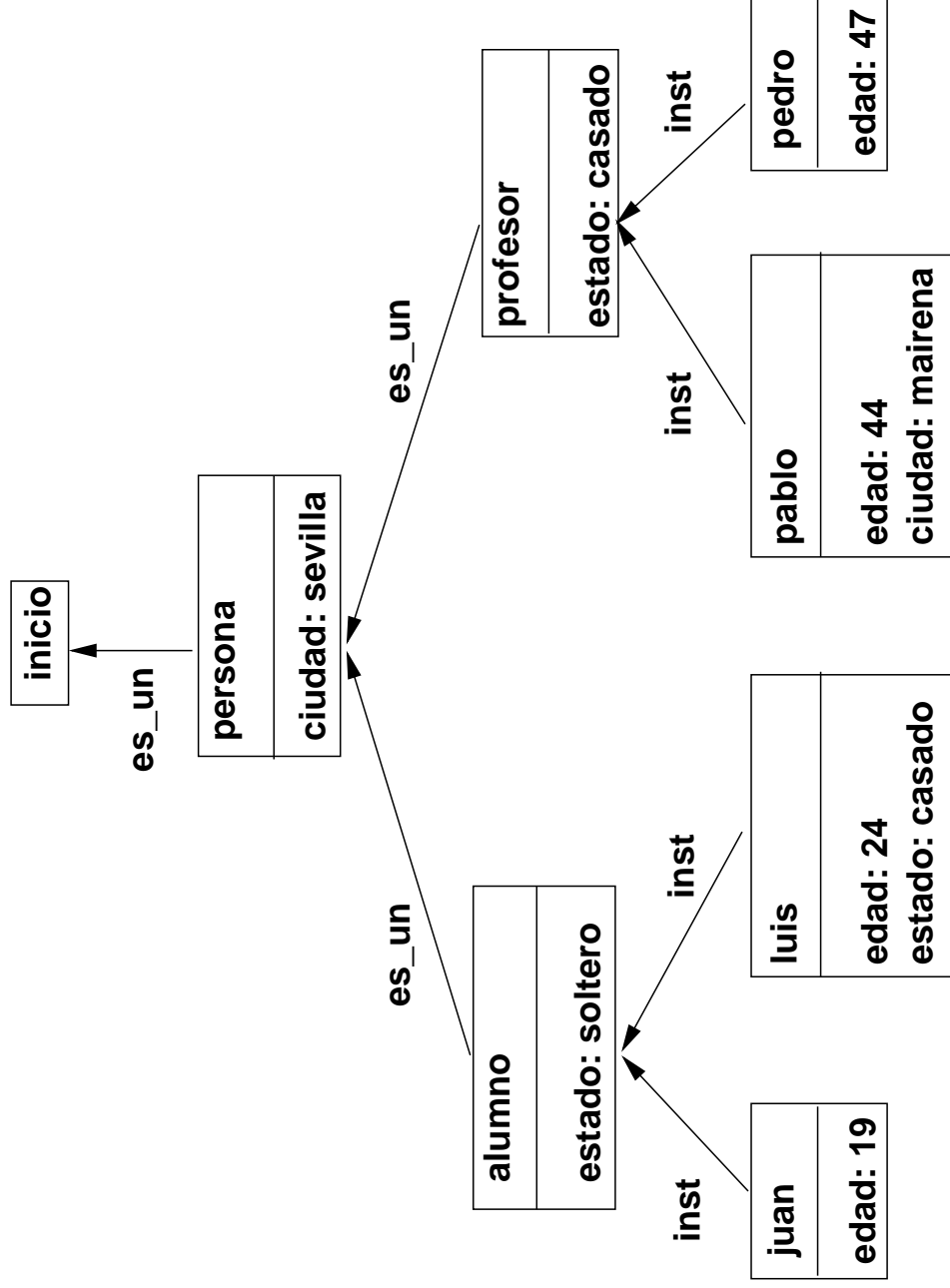
X = profesor ;

No

- Especificación declarativa de la estrategia de herencia
- Posibilidad de implementar estrategias de herencia múltiple

Marcos

- Ejemplo de marco



Marcos

● Representación

```
% Clases;
clase(persona, inicio, [ciudad:sevilla]).
clase(alumno, persona, [estado:soltero]).
clase(profesor, persona, [estado:casado]).

% Instancias:
instancia(juan, alumno, [edad:19]).
instancia(luis, alumno, [edad:24, estado:casado]).
instancia(pablo, profesor, [edad:44, ciudad:mairena]).
instancia(pedro, profesor, [edad:47]).
```

● Razonamiento

● Sesión

```
?- propiedades_marco(luis, P).
P = [ciudad:sevilla, edad:24, estado:casado]
```

● Definición

```
propiedades_marco(Inst, Props) :-
    instancia(Inst, Clase, PropsInst),
    herencia_marco(Clase, PropsInst, Props).

herencia_marco(inicio, Props, Props).
herencia_marco(Clase, P_Actuales, Props) :-
    clase(Clase, Super_clase, P_Generales),
    actualiza(P_Actuales, P_Generales, N_P_Actuales),
    herencia_marco(Super_clase, N_P_Actuales, Props).
```

Marcos

- Elementos de la representación

- Las instancias se representan por constantes
- Las clases se representan por constantes
- Cada propiedad se representa por una igualdad de la forma

`<atributo>:<valor>`

- Las relaciones clase–superclase se representan por hechos de la forma

`clase(<clase>, <sup-clase>, [<prop-1>, ..., <prop-n>])`

- Las relaciones instancia–clase se representan por hechos de la forma

`instancia(<clase>, <sup-clase>, [<prop-1>, ..., <prop-n>])`

- La constante inicio representa la clase inicial de la jerarquía
- Las propiedades de una instancia es una lista de pares atributo–valor

Marcos

- **Comentarios**

- Independencia del orden de las cláusulas en las propiedades específicas

- Razonamiento sobre clases, p.e.

“¿Cuáles son las subclases de persona”

```
?- clase(X,persona,_).
```

```
X = alumno ;
```

```
X = profesor ;
```

```
No
```

- Especificación declarativa de la estrategia de herencia
- Posibilidad de implementar estrategias de herencia múltiple

Bibliografía

- Flach, P. “Simply Logical (Intelligent Reasoning by Example)” (John Wiley, 1994)
 - Cap. 4: “Representing structured knowledge”.
- Fernández, G. *Representación del conocimiento en sistemas inteligentes* (Universidad Politécnica de Madrid, 2000)
 - Cap. 9.1 “La psicología cognoscitiva”
- Lucas, P. y Gaag, L.v.d. “Principles of Expert Systems” (Addison–Wesley, 1991).
 - Cap. 4: “Frames and inheritance”.
- Poole, D.; Mackworth, A. y Goebel, R. *Computational Intelligence (A Logical Approach)* (Oxford University Press, 1998)
 - Cap. 5: “Representing knowledge”
- Russell, S. y Norvig, P. *Inteligencia artificial (Un enfoque moderno)* (Prentice–Hall Hispanoamericana, 1996)
 - Cap. 10: “Sistemas de razonamiento lógico”