

Sistemas Basados en Conocimiento

Ana Casali

IIA - LCC

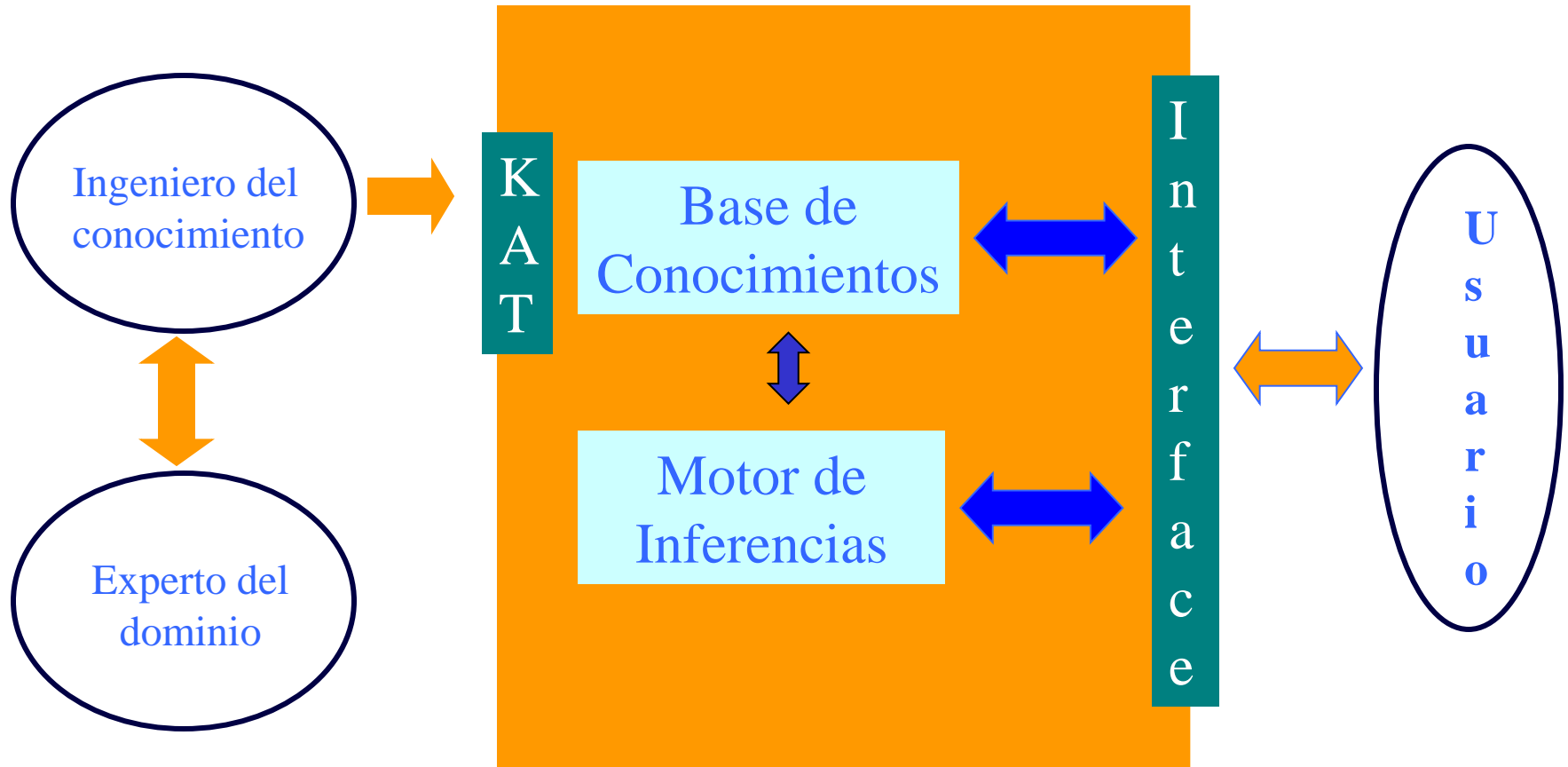
SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO

- Qué podemos hacer si el conocimiento/experticia está en las personas?
- Si queremos un sistema cuyos resultados sean transparentes y podamos interpretar sus conclusiones....
- Gran desarrollo antes de la era de Big Data (80's-90's)
- Se vincula con la Web Semántica y XIA (2015)

SISTEMA BASADO EN CONOCIMIENTO

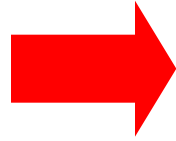
- **SBC (KBS):** sistema de software que mantienen una gran cantidad de conocimiento (Base de conocimiento) y que incluyen métodos adecuados para explotarlo.
- **Sistema Experto:** es un SBC que contiene el conocimiento utilizados por expertos humanos (imita la actividad de un experto)

Estructura básica de un SBC.



Estructura básica de un SBC

Base de
Conocimientos

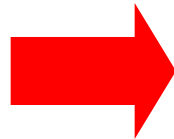


Su estructura queda definida en términos del esquema de representación elegido para incorporar el conocimiento del dominio.



Separados entre sí

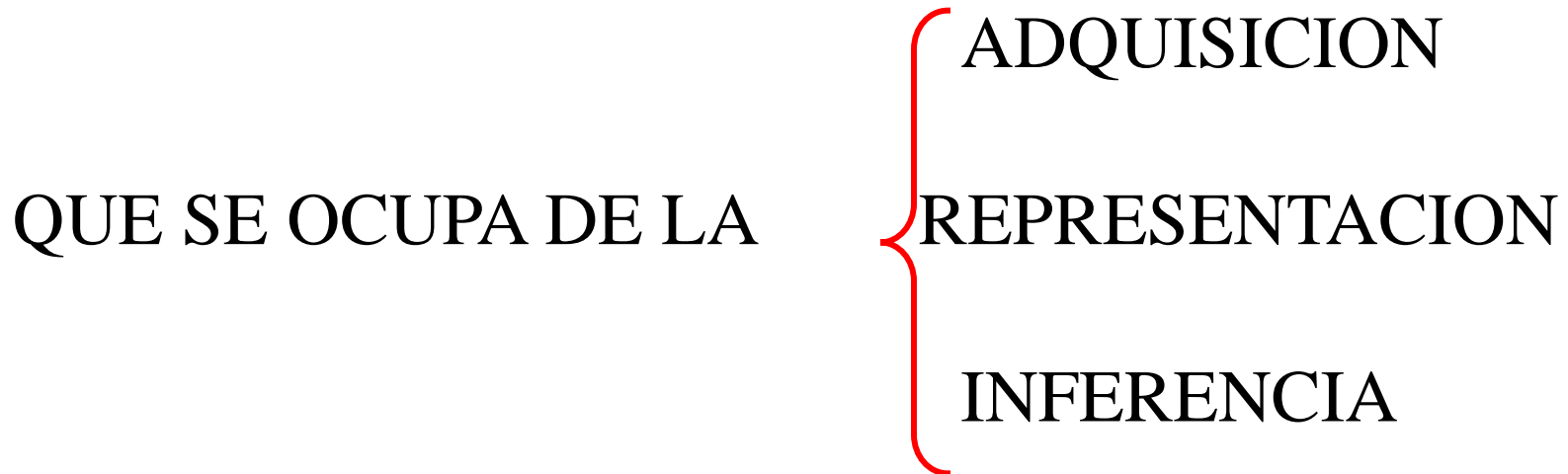
Motor de
Inferencias



Es la estructura de control de un SE, contiene el programa que gestiona la BC y otros mecanismos necesarios para administrar un sistema interactivo.

INGENIERIA DEL CONOCIMIENTO

Conjunto de Conocimientos y Técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización del conocimiento.



INGENIERIA DEL CONOCIMIENTO

- Es la disciplina tecnológica que se centra en el desarrollo, funcionamiento y mantenimiento de Sistemas Basados en Conocimiento (SBC – KBS) (utilizando Ingeniería de Software)
- SBC: sistema de software capaz de soportar la representación explícita de conocimiento.

SBC: Ventajas



- El conocimiento no se pierde.
- Reducción del espacio de búsqueda con heurísticas para que el problema sea tratable en un tiempo razonable.
- Posibilidad de justificar el razonamiento seguido.
- Hacer el conocimiento disponible en ambientes hostiles o con carencia de especialistas.
- Aumento de fiabilidad, evitando que prevalezcan las últimas experiencias.
- Modificación sencilla de la BC por su característica modular.

SBC: Inconvenientes

- La adquisición del conocimiento es difícil y cara -> modelos inductivos / AA.
- La reutilización del conocimiento en contextos diferentes no es simple.
- Falta de creatividad y sentido común.
- Necesitan aprendizaje y adaptación -> incorporar AA.



Se los combina con otras tecnologías

REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO

- **CONOCIMIENTO DEL MUNDO (en IA)**

Es la habilidad para construir un modelo de los objetos, sus vinculaciones y de las acciones que pueden realizar.

- **REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO**

Es la *expresión mediante algún lenguaje*, de un modelo que exprese el conocimiento sobre el mundo.

DISEÑO DE UN SISTEMA BASADO EN EL CONOCIMIENTO (KBS)

- ✓ Lenguaje formal para expresar conocimiento
- ✓ Forma de efectuar razonamientos

COMPONENTE MEDULAR DE UN KBS

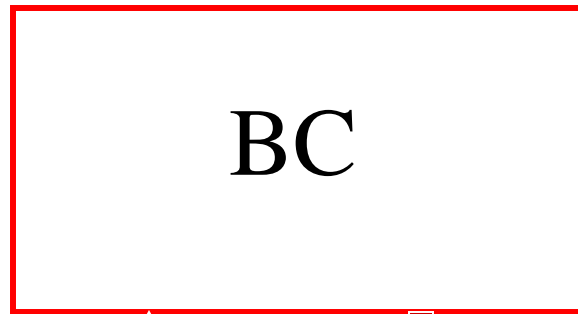
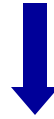


BASE DE CONOCIMIENTOS (KB)

- *Es un conjunto de representaciones de hechos acerca del mundo*
- *Conjunto de sentencias del lenguaje para la representación del conocimiento*

UNA KB DEBE PERMITIR CON EFICIENCIA:

AÑADIR Y MODIFICAR
SENTENCIAS



PREGUNTAS

RESPUESTAS

DISTINTOS FORMALISMOS

❖ FORMALISMOS LOGICOS

- basados en la lógica de 1er orden – otras lógicas...

❖ SISTEMAS DE PRODUCCION

- *Rule based systems* - *Fuzzy Systems*

❖ FORMALISMOS ESTRUCTURADOS:

- *REDES SEMÁNTICAS (70s)*
- *OBJETOS (80s)*
- *ONTOLOGÍAS (90s)*

+ *razonadores (reglas de producción)*

Qué es una Ontología

Una definición:

«Una ontología es una especificación explícita de una conceptualización». Una conceptualización es una abstracción, una vista simplificada del mundo que queremos representar.

Gruber (2003)

Qué es una Ontología

En IA ontología significa 2 cosas relacionadas

- ✓ Un **vocabulario de representación especializado** para algún dominio.
- ✓ Un **cuerpo de conocimiento que describe algún dominio**, por lo general un dominio de conocimiento consensuado por un colectivo.

Ontología

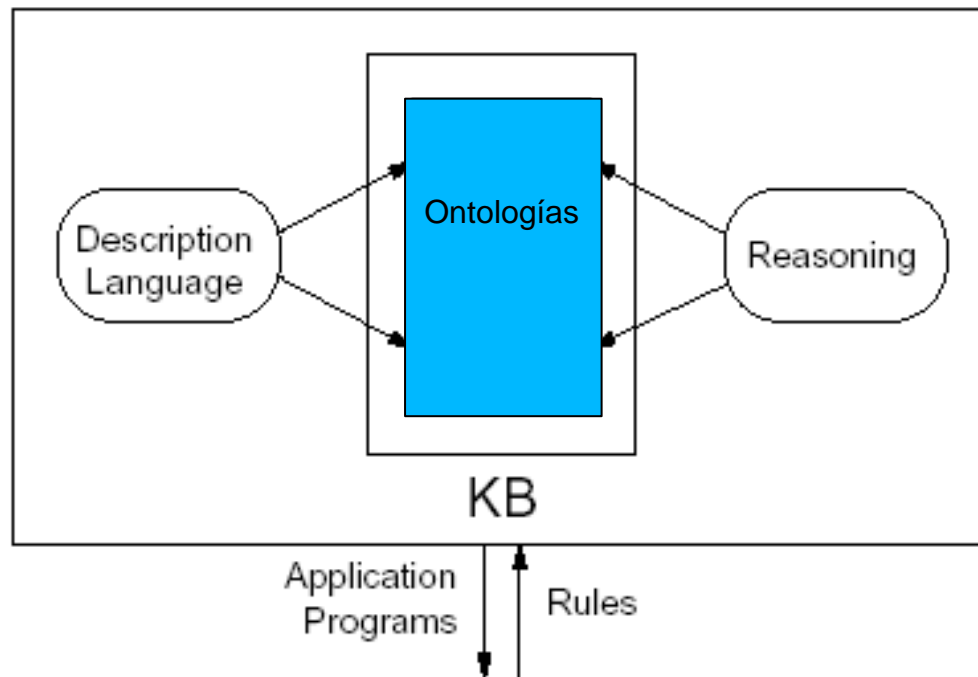
Es una especificación explícita de una conceptualización. [Gruber, 2003]

- ▶ **Conceptos** en un dominio
- ▶ **Propiedades** de cada concepto describiendo características y atributos (slots)
- ▶ **Restricciones** sobre los slots

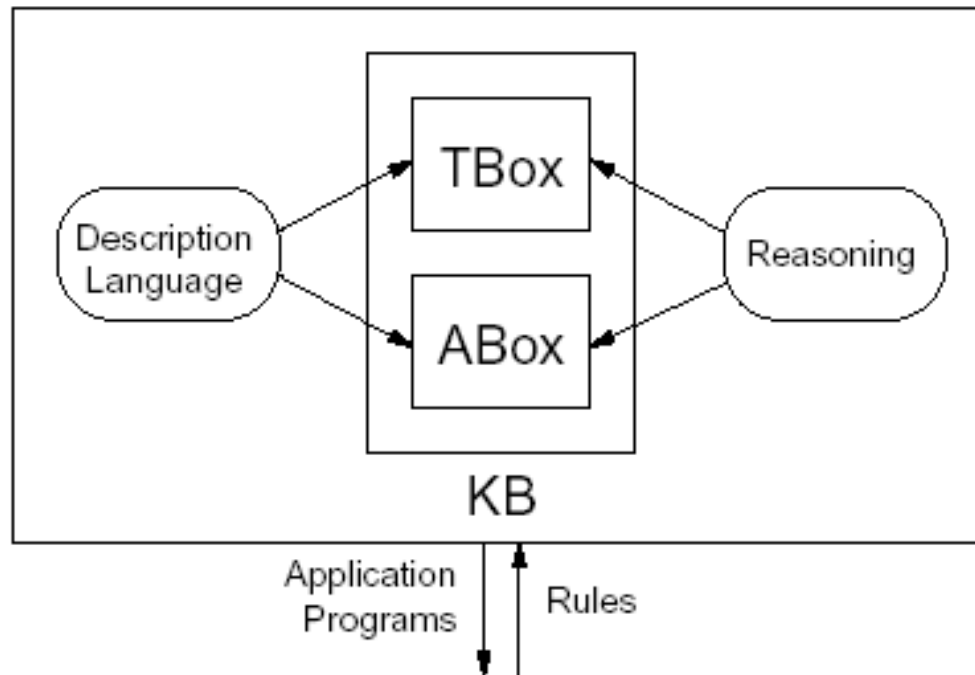
Las Ontologías en el desarrollo de SBC permiten representar el conocimiento de un dominio para luego poder realizar razonamientos.

Ontologías - SBC

Es un formalismo para representar conocimiento en las KB, está basado en la Lógica de Descripciones.



Ontologías - SBC



Ontologías - Herramientas semánticas

W3C

Las Ontologías sirven para:

- **Explicitar y representar** el conocimiento (KW) de un dominio
 - Vocabulario común
 - Restricciones
- **Comunicación:**
 - Entre personas/aplicaciones (protocolos)
- **Reusar** el KW del dominio
 - Facilita la modificación/actualización

Qué necesito

- Representar el conocimiento
 - Formalismo de representación (DL: Description Logic)
 - Lenguaje (OWL: Ontology Web Language)
- Framework
 - Protégé
 - OBO Edit
 - ...
- Razonador

Qué es una Ontología

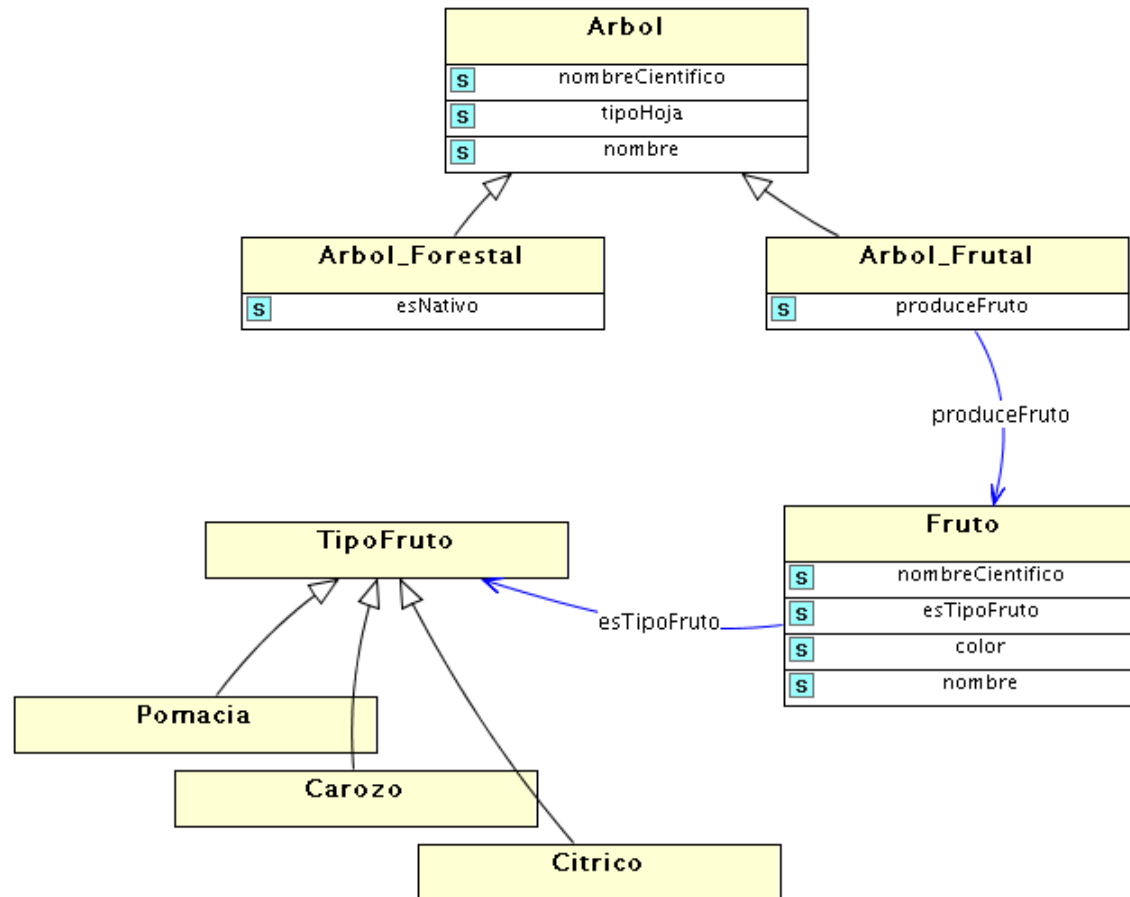
Una **ontología** modela un **dominio** de conocimiento usando **primitivas representativas** que son típicamente:

- ✓ **clases** (*sets*), **personas**, **padres**, **madres**
- ✓ **atributos** (*properties*) **edad**, **sexo**, **dni**
- ✓ **relaciones** (*class members relationships*). **es-hijo-de**, **es-madre-de**, **es-hermano**

Ontologías

- Describe formalmente un sistema conceptual
- Estructura: grafo
 - Cada *nodo* es un concepto
 - Los nodos se *unen* por conectores tipados
 - El conector “is-a” genera un grafo acíclico dirigido (DAG):
 - Rooted: tiene una raíz
 - Directed: conectores con un sentido
 - Acyclic: no hay referencias circulares

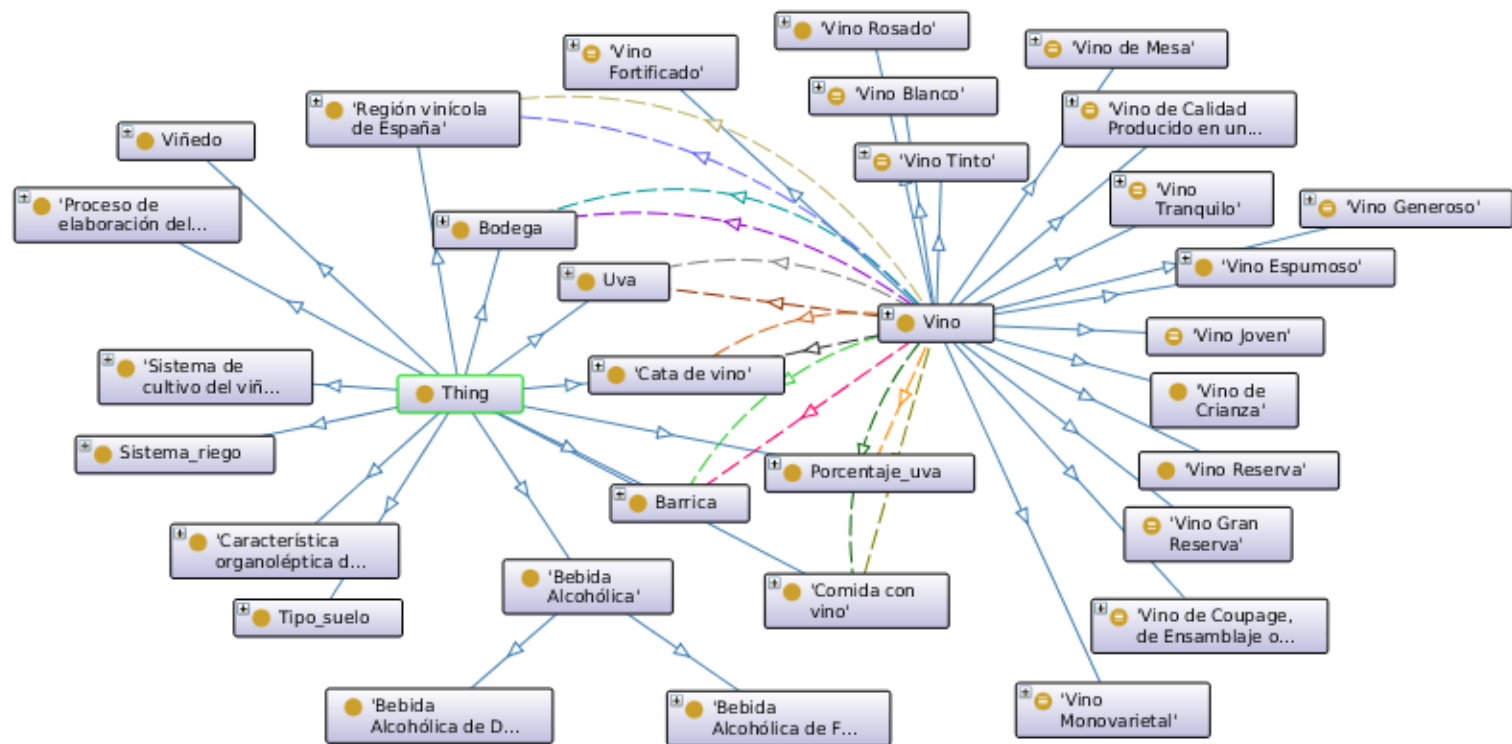
Ejemplo



De ontología a KB...

- Una ontología provee una estructura para describir un dominio de la cual puede construirse una KB.
 - Conjunto de conceptos
 - Relaciones...
- La KB usa estos términos para representar lo que es verdadero sobre algún caso particular.
 - Ej.: Una ontología puede describir el dominio de la industria; puede contener afirmaciones sobre cierto tipo de fallas ... Luego puedo razonar sobre una situación de falla particular

Ejemplo: Ontología E-Baco



Si queremos representar el mundo de las pizzas?

Qué elementos tenemos...

Si queremos representar el mundo de las pizzas?

Qué elementos tenemos...

- ▶ Principales categorías: pizzas, base, toppings,
- ▶ Lista de tipos de cada elemento principal
 - Pizza_base ← a la piedra, al molde,...
 - Pizza_topping ← Tomato_topping, Mozzarella_topping, Pepperoni_topping, ...
 - Pizzas (conocidas) ← Margherita, Hot_and_spicy, Four_cheasse, ...
 - Pizzas (definidas) Vegetarian*, Cheesey*
- ▶ Lista de propiedades: has_topping, has_base

Ontologías: lenguaje OWL - editor Protégé

