

#### **4.4. ONTOLOGÍAS.**

Es indudable que las ventajas que ofrece Internet son enormes a la hora de buscar información, pero adolece, como ya hemos comentado, de una manera de encontrar información de forma precisa y de poder realizar deducciones con la información. Se trata de convertir la información en conocimiento, referenciando datos dentro de las páginas Web, anotando páginas Web, mediante metadatos con un esquema común consensuado sobre algún dominio. Los metadatos no sólo especificarán el esquema de datos que debe aparecer en cada instancia, sino que además portarán información adicional de cómo hacer deducciones con ellos, es decir, axiomas que podrán aplicarse en los diferentes dominios que trate el conocimiento almacenado [Lozano,01].

Para construir la Web semántica se necesita poder representar el conocimiento de forma que sea legible por los ordenadores, esté consensuado, y sea reutilizable. Las ontologías proporcionan la vía para representar este conocimiento.

Las ontologías permiten trabajar con conceptos, en lugar de palabras clave, en los sistemas de recuperación de información. Desde el punto de vista de las fuentes de información, éstas describen el contenido de los repositorios de datos independientemente de la representación sintáctica de los mismos, posibilitando su integración semántica.

En el contexto del Web Semántico, las ontologías suponen una capa por encima de RDF y los esquemas RDF (*Figura 10*).

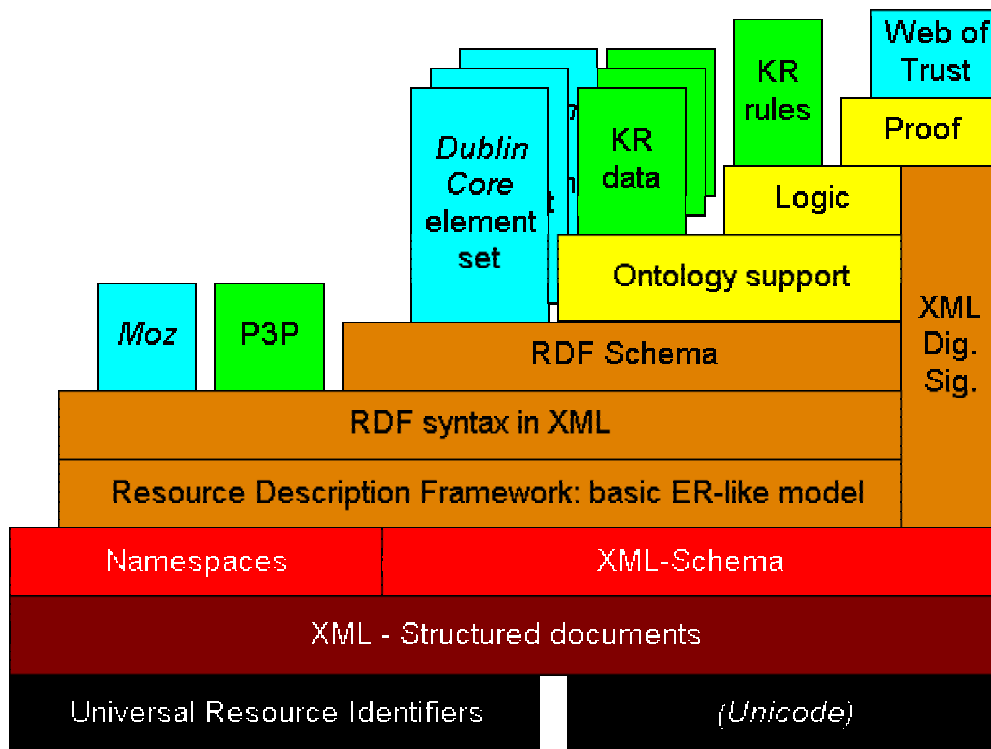


Figura 10. Pila (capas) del Web Semántico, [Berners-Lee, 00]

En torno a las ontologías tienen lugar actualmente muchos de los trabajos del Web Semántico, pero ¿qué es una ontología?:

“Una ontología es una especificación explícita de una conceptualización”, según Thomas Gruber [Gruber, 03]. Una conceptualización es una abstracción, una vista simplificada del mundo que queremos representar.

Una ontología no es una base de datos ni un programa (porque tienen sus propios formatos internos), no es una conceptualización (porque no es una especificación, es sólo una vista) ni una tabla de contenidos (aunque una taxonomía sí es una ontología).

Las ontologías son acuerdos, en un contexto social, para cubrir una serie de objetivos. Se crean, entre otras cosas, para:

- Permitir el intercambio de datos entre programas.
- Simplificar la unificación (o traducción) de distintas representaciones.
- Facilitar la comunicación entre personas.

Continuando con Gruber [Gruber, 93] las ontologías tienen los siguientes componentes que servirán para representar el conocimiento de algún dominio

- Conceptos: son las ideas básicas que se intentan formalizar. Los conceptos pueden ser clases de objetos, métodos, planes, estrategias, procesos de razonamiento, etc.
- Relaciones: representan la interacción y enlace entre los conceptos del dominio. Suelen formar la taxonomía del dominio. Por ejemplo: subclase-de, parte-de, parte-exhaustiva-de, conectado-a, etc.
- Funciones: son un tipo concreto de relación donde se identifica un elemento mediante el cálculo de una función que considera varios elementos de la ontología. Por ejemplo, pueden parecer funciones como categorizar-clase, asignarfecha, etc.
- Instancias: se utilizan para representar objetos determinados de un concepto.
- Axiomas: son teoremas que se declaran sobre relaciones que deben cumplir los elementos de la ontología. Por ejemplo: "Si A y B son de la clase C, entonces A no es subclase de B", "Para todo A que cumpla la condición C1, A es B", etc.

Por ejemplo, con el conocimiento anotado en las páginas Web mediante ontologías, podremos utilizar un agente Web al que podamos preguntar sobre los dentistas que se encuentren a una cierta distancia de nuestro domicilio. Una de las respuestas que podría ofrecer el agente sería:

- Dra. Macías – Dentista - ortodoncia
- Consulta Particular (85€)-
- c/Rosa 4 - a 2 km
- Hospital Clínico "La Paz"-
- c/Principal 17 - a 5 km.

Incluso si la página Web de la Dra. Macías no tuviera especificada la dirección del hospital, el agente Web de búsqueda podía utilizar un atributo de los dentistas (Trabaja\_en\_Hospital), y con el valor de este atributo encontrar el atributo Dirección del concepto Hospital y mostrar esta información del hospital concreto de esa instancia de Dentista. Además de utilizar estas propiedades de relaciones y herencia de los conceptos especificados, mediante los axiomas se tendría mayor capacidad expresiva del dominio almacenado. Por ejemplo, si en este dominio tenemos declarado el axioma:

"Si el médico trabaja en un hospital de mi seguro no tendré que pagar minuta."

El agente podría, utilizando el conocimiento representado en los conceptos, sus relaciones y utilizando el axioma, aconsejarnos sobre los dentistas que cumplieran este requisito.

Así pues, una ontología es el resultado de seleccionar un dominio, y aplicar sobre el mismo un método para obtener una representación formal de los conceptos que contiene y las relaciones que existen entre los mismos.

En términos prácticos, el desarrollo de una ontología incluye:

- Definir clases en la ontología
- Colocar las clases en un jerarquía de taxonomías (subclase-superclase)
- Definir slots (propiedades) y describir los valores permitidos para esos slots.
- Rellenar los valores de los slots con ejemplos.

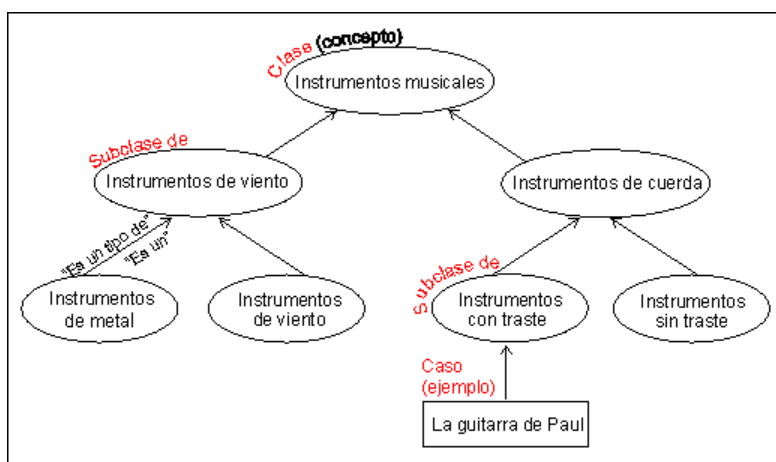


Figura 11. Ejemplo de ontología.

Para poder explotar la Web semántica, se necesitan lenguajes de marcado apropiados que representen el conocimiento de las ontologías. Actualmente, mediante anotaciones RDF-RDF Schema se pueden representar algunas facetas sobre conceptos de un dominio y permite, mediante relaciones taxonómicas, crear una jerarquía de conceptos. Pero se necesitan lenguajes de marcado (basados en RDF) con mayor expresividad y capacidad de razonamiento para representar los conocimientos que contienen las ontologías [Corcho,00]. Uno de los lenguajes con gran capacidad expresiva que se ha convertido en estándar para realizar anotaciones de ontologías en Web es OWL.

Por otro lado, se necesitan agentes y aplicaciones Web que exploten este conocimiento anotado en las páginas Web. Estos agentes de conocimientos Web serán capaces de interpretar los esquemas ontológicos y axiomas de diferentes dominios, mantendrán la consistencia de las instancias que se inserten en las páginas Web siguiendo los esquemas ontológicos definidos, realizarán una búsqueda con inferencias utilizando los axiomas situados en los esquemas, y podrán realizar ligaduras de los árboles taxonómicos de varias ontologías.

#### *4.4.1. OWL.*

RDF y OWL (Web Ontology Language) son estándares para la Web Semántica que proporcionan un marco para la gestión, integración, compartición y reutilización de datos en el Web [WebOnto,01].

OWL proporciona más vocabulario que RDF(S) para describir propiedades y clases tal como: relaciones entre clases (por ejemplo "clases disjuntas"), cardinalidad (por ejemplo "exactamente uno"), igualdad, más tipos para las propiedades, características de las propiedades (por ejemplo "simetría"), y clases enumeradas.

OWL consta de 3 sublenguajes:

- OWL Lite, suficiente para los usuarios que tan sólo piden posibilidades de clasificación en la jerarquía de conceptos (clases) de la ontología y restricciones simples. Por ejemplo, aunque OWL proporciona restricciones de cardinalidad, sólo permite valores 0 ó 1. Por tanto tiene una complejidad formal inferior a OWL DL.
- OWL DL (Description Logic) es el lenguaje indicado para los usuarios que requieren el máximo de expresividad pero exigiendo completitud computacional (se garantiza que todas las conclusiones son computables) y decibilidad (todos los cálculos acaban en un tiempo finito). Incluye todos los constructores de OWL, pero sólo se pueden usar con restricciones; por ejemplo: mientras una clase puede ser a la vez subclase de muchas clases, no puede ser una instancia de otra clase.
- OWL Full se dirige a aquellos usuarios que necesitan la máxima expresividad y la libertad sintáctica de RDF pero sin garantía computacionales. Permite, por ejemplo, aumentar el significado de

vocabulario predefinido (en RDF o en OWL), por lo que es muy improbable que ningún software de razonamiento sea capaz de soportar razonamiento completo para cualquier característica de OWL Full.

OWL Full se puede ver como una extensión de RDFS, mientras que OWL Lite y OWL DL se pueden ver como extensiones de una vista restringida de RDF. Cualquier documento OWL (Lite, DL, Full) es un RDF document, y cualquier documento RDF es un documento OWL Full pero sólo algunos documentos RDF serán documentos OWL Lite o OWL DL legales. Por esta razón, hay que tener cuidado cuando se desea migrar un documento RDF a OWL.

---