



**BENEMERITA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**Maestría en Ciencias de la Computación**

**Especificación de Mecanismos para  
la Administración de un Mercado de  
Objetos de Aprendizaje**

**TESIS**

Que para obtener el grado de

**Maestría en Ciencias de la Computación**

**PRESENTA**

**María Erika Olivos Contreras**

Asesor de Tesis

**Dra. Fabiola López y López**

Coasesor

**Dra. Darnes Vilariño Ayala**

**Noviembre de 2007**

## Agradecimientos

Esta tesis de maestría, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte de la autora y de mi asesora de tesis la Dra. Fabiola López y López, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todos y cada una de las personas que han sido un soporte muy fuerte en momentos de angustia y desesperación.

Agradezco a la Dra. Darnes Vilariño Ayala, Dra. Josefa Somodevilla García, Dr. Mario Rossainz López y Dr. Gerardo Reyes Salgado, por sus valiosas sugerencias y acertados aportes durante el desarrollo de este trabajo.

Primero y antes que nada, agradezco a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia porque se procuraron por mi bienestar, y esta claro que si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, mis estudios no hubiesen sido posible. A mis padres Camerino Olivos G. y Leonarda Contreras, mis hermanos Marco Antonio, Oscar†, Jackeline, Rubi y Waldo, por el ánimo, apoyo y alegría que me brindan, además de que me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Un agradecimiento especial a mis amigos, por compartir conmigo muchos momentos tanto alegres como tristes, por tener siempre tendida su mano amiga, por escucharme, comprenderme y sobre todo por haberme brindado su amistad desde el día que me conocieron.

Agradecimiento a mis compañeros de maestría por compartir las angustias y gratificaciones, a todos ellos gracias.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis de maestría, con sus altos y bajos, que me han apoyado en la realización de esta obra.

A todos aquellos que me han ayudado para la culminación de esta tesis hago patente mi agradecimiento, desafortunadamente no puedo poner sus nombres uno por uno, ya que podría incurrir en una injusticia al omitir involuntariamente a alguno de ellos y no necesito nombrarlos porque tanto ellos como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón que les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

María Erika Olivos Contreras

# Contenido

Índice de tablas . . . . .	v
Índice de figuras . . . . .	vi
1. Descripción General . . . . .	1
1.1. Introducción . . . . .	1
1.2. Objetivos Generales . . . . .	2
1.3. Objetivos Específicos . . . . .	2
1.4. Metodología . . . . .	3
1.5. Estructura de la Tesis . . . . .	3
2. Marco Teórico . . . . .	4
2.1. Definiciones . . . . .	4
2.1.1. Agente . . . . .	4
2.1.2. Sistema Multi-Agente . . . . .	5
2.2. Normas . . . . .	5
2.3. Agentes Normativos . . . . .	7
2.3.1. Sistema Multi-Agente Normativo . . . . .	7
2.4. Objetos de Aprendizaje (OA) . . . . .	8
2.5. Política y Contrato . . . . .	9
2.6. Ontología . . . . .	9
2.6.1. Los componentes de una ontología . . . . .	11
2.6.2. Las posibles aplicaciones y uso de las ontologías . . . . .	11
2.6.3. Tipos de ontologías . . . . .	12
2.6.4. Diseño de una ontología . . . . .	13
2.6.5. Metodologías . . . . .	14
2.6.6. Partes de una ontología . . . . .	18
2.6.7. Tipos de lenguajes de ontologías . . . . .	19
2.6.8. Tipos de Herramientas para las ontologías . . . . .	20
2.6.9. Protégé . . . . .	21
3. Mercado de Objetos de Aprendizaje . . . . .	24
4. Políticas de un Mercado Electrónico . . . . .	27
4.1. Mercados electrónicos . . . . .	27
4.2. Descripción de las condiciones de uso en los mercados electrónicos . . . . .	28
4.2.1. Generalidades . . . . .	29
4.2.2. Anuncios y Ventas . . . . .	30

4.2.3. Obligaciones de los usuarios . . . . .	31
4.3. Políticas en el mercado electrónico . . . . .	33
4.4. Condiciones de uso y políticas en el MOA . . . . .	35
5. Representando las Políticas con Normas . . . . .	38
5.1. Condiciones de uso del MOA . . . . .	38
5.1.1. Generalidades . . . . .	38
5.1.2. Anuncios y Ventas . . . . .	39
5.1.3. Obligaciones de los Agentes . . . . .	40
5.2. Las Políticas del MOA . . . . .	41
5.3. Políticas de Registro de los agentes Proveedores y Consumidores . . . . .	42
5.4. Políticas para Publicitar el OA por parte del Proveedor. . . . .	45
5.5. Políticas de Evaluación del Proveedor y Consumidor . . . . .	46
5.6. Políticas de Seguimiento del Contrato del Proveedor y Consumidor . . . . .	47
5.7. Políticas de Ingreso del Proveedor . . . . .	48
5.8. Políticas de Ingreso Consumidor . . . . .	50
6. Contratos . . . . .	52
6.1. Introducción . . . . .	52
6.2. La evolución del contrato en Roma . . . . .	53
6.3. Clasificación de los contratos . . . . .	54
6.4. Elementos de los contratos . . . . .	55
6.5. Estructura del contrato en el MOA . . . . .	60
6.6. Representación del Contrato en base de Normas . . . . .	60
7. Ontología para las políticas y contrato para el MOA. . . . .	68
7.1. Introducción . . . . .	68
7.2. Especificación Requerimientos . . . . .	68
7.3. Conceptualización . . . . .	69
7.4. Formalización . . . . .	69
7.5. Implementación y Mantenimiento . . . . .	70
8. Conclusiones . . . . .	80
Apéndice A . . . . .	82
A.1. ¿Qué es OWL? . . . . .	82
A.2. OWL, Lógicas Descriptivas & Ontologías . . . . .	82
A.3. Los elementos Básicos de OWL . . . . .	82
A.4. Abrir Protégé . . . . .	83
A.5. Crear una jerarquía conceptual simple . . . . .	84
A.6. Usar el asistente para crear las clases . . . . .	85
A.7. Seleccionar una de las clases, por ejemplo Pizza . . . . .	85
A.8. Subclases de Pizza_Topping . . . . .	86
A.9. Añadimos los ingredientes concretos . . . . .	88
A.10. Vamos a usar el clasificador . . . . .	89
A.11. El Clasificador permite comprobar la consistencia . . . . .	89
A.12. Vamos a crear Propiedades . . . . .	90

A.13. Crear sub-propiedades . . . . .	90
A.14. Añadir una restricción . . . . .	92
A.15. Añadir una restricción: resultado . . . . .	92
A.16. Describir algunas pizzas del menú . . . . .	93
A.17. Representar la pizza Margarita . . . . .	93
A.18. Clases definidas: condiciones necesarias y suficientes . . . . .	95
A.19. Vista OWLViz . . . . .	96
A.20. Clases definidas y Clases primitivas . . . . .	97
A.21. Crear Pizza Vegetariana como una clase definida . . . . .	98
A.22. Clasificar . . . . .	99
A.23. Restricciones (axiomas) de cierre . . . . .	100
A.24. Añadir un axioma de cierre . . . . .	101
A.25. OWLViz: Asertado vs. Inferido . . . . .	102
A.26. Normalización y particiones de valores . . . . .	102
A.27. Añadir valores a pizza_topping: 1 . . . . .	103
A.28. Añadir valores a pizza_topping: 2 . . . . .	103
A.29. Añadir valores a pizza_topping: 3 . . . . .	104
A.30. Definir clases para High_fat_topping & Spicy_topping . . . . .	104
A.31. Resultado de la clasificación . . . . .	105
A.32. OWLViz. El modelo acertado es un árbol puro . . . . .	106
A.33. OWLViz. El modelo inferido es una poli jerarquía. Todos los padres múltiples son inferidos por el clasificador . . . . .	106
A.34. Ontologías Normalizadas . . . . .	107
A.35. Particiones de valores . . . . .	107
A.36. "Only" no implica "Some" . . . . .	108
A.37. "Only" no significa "Some" . . . . .	109
A.38. Un error muy común que no es una contradicción . . . . .	109
A.39. Las restricciones Only (AllValuesFrom) se pueden satisfacer trivialmente . . . . .	110
A.40. Resumen de inconsistencias . . . . .	111
A.41. Restricciones de dominio y rango . . . . .	112
A.42. Resumen: Construir Ontologías en OWL-DL . . . . .	114
A.43. Errores más frecuentes . . . . .	114
A.44. Restricciones universales vs. Existenciales . . . . .	115
A.45. Dominio y Rango . . . . .	116
A.46. Otros aspectos que suelen ser fuente de confusión. . . . .	118
Bibliografía . . . . .	119

# Índice de Tablas

Tabla.1. Las Condiciones de uso de los mercados electrónicos.	29
Tabla.2. Políticas de los Mercados electrónicos.	33
Tabla.3. Condiciones de uso de los mercados electrónicos y el MOA	36
Tabla.4. Políticas de los mercados electrónicos y el MOA	36

# Índice de Figuras

Figura 2.1. Estructura de la norma . . . . .	6
Figura 2.2. Tipos de ontologías . . . . .	13
Figura 3.1. Modelo General del Mercado de Objetos de Aprendizaje.	25
Figura 6.1. Estructura del contrato del MOA . . . . .	60
Figura 7.1. Jerarquía de los conceptos de las Políticas y el contrato.	70
Figura 7.2. Jerarquía de los conceptos de las Políticas a Políticas de Ingreso . . . . .	71
Figura 7.3. Jerarquía de los conceptos de las Miembros ->Agentes.	72
Figura 7.4. Relaciones que existen entre Agentes Consumidores e Instituto . . . . .	73
Figura 7.5. Axiomas que existe entre los Agentes y las Instituciones.	74
Figura 7.6. Axiomas que existen entre las Normas y las Políticas .	75
Figura 7.7. Axiomas que existen entre las Normas y el Contrato .	76
Figura 7.8. Las Instancias de las normas que existe entre las Políticas y el Contrato . . . . .	77
Figura 7.9. La jerarquía general de las clases de las Políticas y el Contrato . . . . .	78
Figura 7.10. La jerarquía de las Políticas de Permanencia, Registro e Ingreso . . . . .	78
Figura 7.11. La jerarquía del Contrato. . . . .	79
Figura 7.12. La jerarquía de las Normas del Contrato y las Políticas.	79

# Capítulo 1

## Descripción General

### 1.1. Introducción

Muchas organizaciones educativas y, en especial, aquellas implicadas en la formación superior se están planteando seriamente la incorporación de las nuevas tecnologías en sus procesos educativos.

En la actualidad, los avances tecnológicos en el aprendizaje no presencial, implican elaborar nuevos materiales que sean fácilmente accesibles por estudiantes, maestros, y también por cualquier persona interesada.

Gracias a las tecnologías de la información y a la comunicación ha crecido de manera importante el desarrollo de objetos digitales contenedores de información, e igualmente los instrumentos de difusión de los mismos en forma de catálogos, índices y bases de datos; antes de acceso restringido, ahora, en muchos casos a disposición de todos, a través de Internet.

El diseño de cursos en línea es un proceso costoso, porque para realizar esto, el trabajo de colaboración de varios expertos es necesario. Para reutilizar el material educativo en línea, el paradigma de Objetos de Aprendizaje se está utilizando desde hace varios años. Los Objetos de Aprendizaje (OA) son material educativo electrónico diseñado de una manera tal, que el estudiante pueda alcanzar fácilmente los conocimientos necesarios sobre un tema en particular.

Los OA pueden almacenarse en una base de datos central o pueden ser distribuidos a lo largo de la red. Los OA pueden ser formados por profesores a fin de construir nuevos cursos, sin necesidad de empezar de cero. Por otra parte, el uso de OA puede ser privado o público; puede ser privado porque no está al alcance de todos los usuarios y puede tener algún costo, y público tiene acceso cualquier usuario. El problema con la distribución y el acceso público es que su

calidad, la estandarización y la puesta al día de OA no pueden ser garantizadas. Por esta razón, se hace necesario un depósito regulado y distribuido de OA. Puesto que tal depósito funciona de una manera similar a lo que pudiera denominarse mercado electrónico, se le ha llamado el Mercado de objetos de aprendizaje (MOA).

El mercado fue concebido como sistema multi-agente, donde los agentes pueden desempeñar uno de los tres diversos papeles: proveedores, consumidores o administradores.

Para lograr un buen manejo del MOA, es necesario definir y representar un conjunto de políticas que permitan controlar el acceso y las transacciones dentro del mismo. Además es necesario hacer seguimiento a los contratos efectuados dentro del MOA una vez que las partes han llegado a un acuerdo sobre el uso de un determinado OA. Este es el tema central del trabajo de tesis.

## **1.2. Objetivo General**

Especificar un conjunto de políticas para la administración de un Mercado de Objetos de Aprendizaje (MOA) implementado a través de un sistema multi-agentes, que permita garantizar la identidad de los miembros del mercado y su comportamiento adecuado ante cualquier transacción.

## **1.3. Objetivos Específicos**

- Que las políticas para el MOA estén basadas en las políticas actualmente usadas en la administración de mercados electrónicos.
- Que las políticas estén clasificadas de acuerdo al tipo de transacción efectuada para su correcta aplicación por los miembros del mercado.
- Que la especificación de las políticas y el contrato, permitan que agentes normativos las puedan interpretar.
- Especificación de contratos y clasificación de los términos.
- Que la especificación de las políticas y de los contratos sea realizada por medio de una ontología de dominio a fin de permitir cambios en el futuro sin necesidad de modificar el mercado o la estructura de sus miembros.

#### **1.4. Metodología**

Para el desarrollo del proyecto, en la primera etapa se reunirá toda la información necesaria para el desarrollo del mismo. La recopilación de información será a través de libros, artículos, y el estudio de los resultados más relevantes de los últimos años, muchos de estos resultados están en Internet.

El siguiente paso a realizar es el análisis de los diferentes mercados electrónicos (Ebay, Amazon y Mercado Libre) y el análisis de los diferentes tipos de contratos electrónicos, para un mercado electrónico. A continuación el análisis de las herramientas para el desarrollo de la ontología.

Realizar propuestas para la especificación de las políticas y el contrato. Análisis de la metodología para desarrollo de las ontologías, el desarrollo de la ontología siguiendo la metodología Methonlogy, y la realización de pruebas.

#### **1.5. Estructura de la Tesis**

La tesis esta dividida en ocho capítulos más. En el siguiente capítulo se describen los fundamentos teóricos de lo que es un agente, un sistema multi-agente y los objetos de aprendizaje. En el tercer capítulo se describe el funcionamiento del Mercado de Objetos de Aprendizaje. En el cuarto capítulo se identifican las políticas. En el quinto capítulo se representan las políticas por medio de normas. En el sexto capítulo se presenta el contrato por medio de normas. Mientras que en el séptimo capítulo se presenta la ontología para las políticas y el contrato para el MOA. Finalmente en el octavo capítulo, se presentan las conclusiones del trabajo desarrollado.

# Capítulo 2

## Marco Teórico

El paradigma de agentes ha tomado mucha importancia en estos últimos años, se ha trabajado en el desarrollo de plataformas, de metodologías para el desarrollo de sistemas multi-agentes, lenguaje de agentes, y uno de los aspectos de mayor interés en estos momentos es la estandarización de todos los procesos.

### 2.1. Definiciones

#### 2.1.1. Agentes

Se han brindado diversas definiciones de agentes, en particular, un agente es definido por Wooldridge [12], como una entidad autónoma de software que puede resolver problemas y es capaz de operar efectivamente en un medio ambiente dinámico y abierto. La autonomía es la característica principal de un agente, es decir que es un sistema de acción flexible e independiente en algún ambiente para alcanzar objetivos. Para que un agente desarrolle acción flexible debe ser reactivo (capaz de reaccionar a cambios en su medio ambiente), proactivo (capaz de analizar las opciones antes de tomar una decisión) y social (capaz de interactuar con su medio y otros agentes).

Los diferentes tipos de agentes, para los cuales ya existen cuatro arquitecturas son:

- a) *Agentes reactivos*: estos agentes no tienen una representación de su mundo y su comportamiento es guiado por eventos.
- b) *Agentes deliberativos*: estos agentes poseen características antropomórficas, estos deliberan antes de tomar cualquier decisión, su comportamiento los lleva a cumplir metas.
- c) *Agentes interactivos*: Estos agentes poseen mecanismos de comunicación, cooperación y coordinación, los cuales les permiten tratar con la presencia de otros agentes.

d) *Agentes híbridos*. Estos agentes combinan algunas características de los agentes ya mencionados.

### 2.1.2. Sistema multil-agentes

Un sistema multi-agente es un conjunto de agentes que tienen la capacidad de interactuar en un entorno común para conseguir sus metas individuales o una sola meta común global, la cual ha sido acordada de común acuerdo. [1] Por otra parte existe el concepto de sociedades de agentes, que son sistemas multi-agentes que pueden ser vistos constituyendo un sólo agente. Por ejemplo: cuando una colección de agentes planificadores se reúnen para programar una reunión entre sus usuarios, ellos persiguen una meta común y un comportamiento de grupo inteligente emerge. Cuando la planificación se complete, nuestros agentes se dispersan, quizás para nunca reunirse otra vez en el mismo grupo.

Además, los agentes en un entorno con otros agentes poseen capacidades como la comunicación, negociación, y coordinación, características que se consideran opcionales, las cuales son encontradas en varios tipos de agentes como son: la movilidad, la necesidad de interacción con usuarios y el consiguiente aprendizaje de su comportamiento.

## 2.2. Normas

Según López y Luck [4], un agente puede tener acceso a ciertas normas que son representadas como estructuras de datos relacionadas a las reglas sociales. Estas normas pueden ser comunes a todos los agentes o solamente disponibles para algunos.

Las normas son los mecanismos que una sociedad usa para influenciar el comportamiento de agentes dentro de ella. Las normas pueden ser creadas de diversas formas, van desde las normas incorporadas en acuerdos simples entre agentes, o de sistemas legislativos más complejos. Las normas pueden persistir durante diversos períodos de tiempo; por ejemplo hasta que un agente muere, mientras un agente permanece en la sociedad, o por un período de tiempo corto, o hasta que las metas normativas se satisfagan.

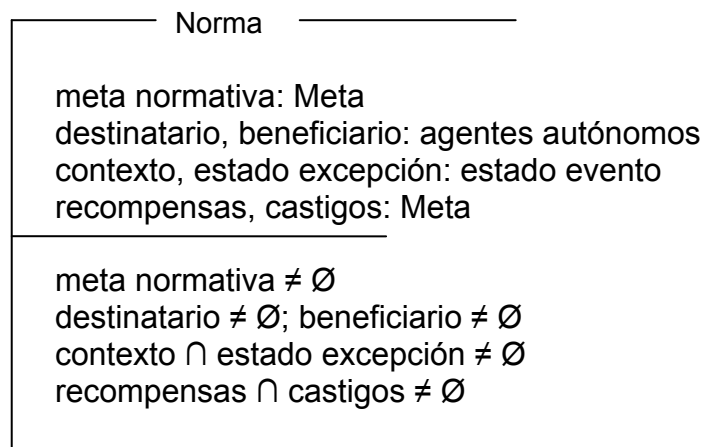
Las características de las normas más importantes se mencionan a continuación:

- Una norma siempre se prescribe para ser cumplida por un conjunto de agentes destinatarios, a fin de beneficiar otro conjunto de agentes.
- Las normas especifican algo que debe cumplirse, y consecuentemente incluyen *metas normativas* que deben satisfacer los agentes destinatarios.

- Al conjunto de agentes o los que va dirigida la norma se les llaman *destinatarios*.
- Una norma beneficia a otro conjunto de agentes, a los que se les llama *beneficiarios*.
- Las normas no siempre son aplicables, y su aplicación depende del *contexto* en el que los agentes están situados.
- Existen excepciones de una norma, es decir algunos agentes pueden estar exentos de cumplir la norma por alguna condición especial.
- Las normas tienen asociadas *recompensas*, al cumplimiento de ellas y *castigos* que se imponen a los agentes que no cumplen con las metas normativas y se representan como conjuntos de metas. Las recompensas y los castigos se representan como conjuntos de metas (los cuales pueden ser vacíos), es decir que deben ser satisfechas por otros agentes.

En la formalización anterior se deben aplicar ciertas restricciones a los elementos de una norma, para eliminar la posibilidad de tener normas que prescriban nada, normas que no tengan destinatarios, normas que no especifiquen la situación en la que deben cumplirse, o normas que tienen inconsistencias al describir los estados en los que los agentes son inmunes, o en los castigos o recompensas asociados con una norma.

Para representar las normas se ha propuesto la estructura que se muestra en la figura 2.1.



**Figura 2.1.** Estructura de la norma.

Las normas pueden dividirse, sin eliminar la posibilidad de tener nuevas categorías, en cuatro tipos: obligaciones, prohibiciones, compromisos sociales y códigos sociales. Podemos decir que las obligaciones y prohibiciones son normas

que se adoptan una vez que un agente se vuelve miembro de una sociedad, los compromisos sociales, son normas que se derivan de los acuerdos o negociaciones entre dos o más agentes, y los códigos sociales son normas motivadas por los sentimientos, como el amor, amistad, compasión o conformidad social. Una consideración importante es que entendamos a las prohibiciones como aquellas metas normativas que deben ser evitadas por los agentes destinatarios.

### **2.3. Agentes Normativos**

Según López y Luck [4], se puede definir a un *agente normativo* como un agente autónomo cuyo comportamiento está determinado por las obligaciones que debe cumplir, las prohibiciones que limitan los tipos de metas que puede perseguir, los compromisos sociales que han sido creados durante su vida social y los códigos sociales que podrían no tener castigos, pero cuyo cumplimiento es un medio para ser identificado como parte de una comunidad. Una arquitectura de agente normativo esta descrita en [5] y nos explica que los agentes normativos deben ser capaces de lo siguiente:

- Deliberar sobre las normas. Es decir, los agentes deben poder analizar las normas que los sistemas multi-agentes normativos (SMAN) tienen que cumplir para poder pertenecer a él.
- Rechazar norma. Debido a que un agente normativo es autónomo, puede rechazar aquellas normas que no le permitan alcanzar sus metas, si considera que estas son más importantes.
- Aceptar norma. Una vez que el agente ha deliberado sobre una norma, el agente acepta las normas satisfaciendo las metas normativas.
- Adoptar normas. Cuando un agente ha deliberado sobre una norma y decide aceptar un conjunto de éstas, entonces el agente las adopta y las cumple.

De acuerdo con López y Luck [4] sabemos que los agentes pueden desempeñar diferentes roles normativos. Estos roles de acuerdo a las normas de las cuales son responsables. Los agentes destinatarios son responsables del logro de la meta normativa, y los beneficiarios son los agentes que son beneficiados por una norma, cuando esta sea cumplida.

#### **2.3.1. Sistemas multi-agentes normativos**

Un sistema multi-agentes normativo [4] puede definirse como un conjunto de agentes normativos, que están controlados por un conjunto de normas comunes, que van desde las obligaciones y compromisos sociales hasta los códigos sociales. Este control puede observarse en tres diferentes aspectos:

- Primero, los agentes miembros deben de reconocerse a sí mismos como parte de la sociedad.
- Segundo, el control completo no puede lograrse si las acciones o incentivos no se aplican cuando las normas son violadas o cumplidas.
- Tercero, los cambios en la normatividad actual deben permitir una forma de resolver conflictos impredecibles entre agentes y normas.

Un sistema normativo multi-agente abarca los elementos siguientes:

- Un conjunto de agentes miembros capaces de razonar acerca de las normas.
- Un conjunto de normas dirigidas a regular el comportamiento de esos agentes *Normas del SMAN*.
- Un conjunto de normas cuya finalidad es fortalecer y determinar el cumplimiento del conjunto de normas mas recientes *Normas Legisladoras*.
- Un conjunto de normas dirigidas a promover el cumplimiento de las normas a través de recompensas *Normas de recompensa*.
- Un conjunto de normas emitidas para permitir la creación y abolición de normas *Norma*.

Estas características son utilizadas para el desarrollo de la ontología de las políticas y contratos para el mercado, ya que los elementos que componen un contrato y la política, se definirán en términos de normas para que los agentes normativos puedan comprenderlos y trabajar con ellos.

#### **2.4. Objetos de Aprendizaje (OA)**

Con los avances tecnológicos en donde el conocimiento debe adquirirse en el menor tiempo posible, tanto para estudiantes, como maestros e investigadores interesados, es necesario la utilización de nuevas metodologías de aprendizaje. Numerosas organizaciones educativas y en concreto, aquellas implicadas en la formación superior se están planteando seriamente, la incorporación de las nuevas tecnologías en sus procesos educativos.

La utilización de la tecnología implica un cambio radical, no sólo en la metodología de formación que se plantea, sino también en las pautas que se tienen o deben tener en cuenta, a la hora de enfocar el proceso de desarrollo de un curso en línea a través de objetos de aprendizaje.

Los OA son unidades básicas de contenidos de información (los materiales de información pueden ser documentos, imágenes, animaciones, videos, sonidos, etc.), que permiten su fácil gestión, creación y distribución, lo que dará flexibilidad

para crear los cursos, con las características de reusabilidad, es decir, poseen la capacidad para combinarse dentro de nuevos cursos.

Los OA deberán ser independientes del medio de entrega y del sistema de administración de aprendizaje, permiten la integración con estructuras más complejas, son interactivos, lo que quiere decir que poseen la capacidad de generar actividad y comunicación entre sujetos involucrados. Ofrecen accesibilidad: el OA debe ser etiquetado, esto permitirá que el OA sea almacenado y referenciado, y la adaptabilidad, característica de acoplarse a las necesidades de aprendizaje de cada individuo.

Entre los estándares más importantes para la creación de los OA, se encuentran el IMS desarrollado por el Global Learning Consortium y a partir de éste, el SCORM desarrollado por Advanced Distributed Learning Initiative, y el Institute of Electrical and Electronics Engineers [10]. LOM (Learning Object Metadata) es el nombre del metadato para objetos de aprendizaje desarrollado por la IEEE.

## **2.5. Políticas y Contratos**

Política se define como aquella cuya práctica se ocupa de gestionar, de resolver los conflictos y de crear coherencia, y como resultado, son decisiones obligatorias para todos. Su propósito es unificar las interpretaciones sobre aspectos repetitivos muy concretos. [20]

Un contrato, en términos generales, es definido como un acuerdo privado, oral o escrito, entre partes que se obligan sobre materia o cosa determinada, y cuyo cumplimiento pueden ser exigidos. Es un acuerdo de voluntades que genera derechos y obligaciones para las partes. Por ello se señala que habrá contrato cuando varias partes se ponen de acuerdo sobre una manifestación de voluntad destinada a reglar sus derechos [26].

## **2.6. Ontología**

En los últimos años, la creación de sistemas de software basados en ontologías está aumentando considerablemente. Una ontología se define como una especificación explícita y formal de una conceptualización. Actualmente, las ontologías para incorporarlas a un sistema se basan únicamente en su experiencia e intuición, y esto hace difícil que puedan justificar las elecciones tomadas.

El término ontología se ha empleado desde hace muchos siglos en el campo de la filosofía y del conocimiento, esto hace ya varias décadas, cobró especial relevancia en el campo de la biblioteconomía y la documentación.

En el campo de la filosofía, la ontología en singular se ha considerado una rama de la filosofía que se ocupa de la naturaleza y organización de la realidad. En los años 90, dicho concepto se empezó a utilizar en el campo de la Inteligencia Artificial, la ingeniería, la representación del conocimiento y la lingüística computacional, como modelos de representación del conocimiento. En el campo de la documentación, las ontologías son una herramienta para el intercambio y uso del conocimiento ya que proveen una comprensión compartida y consensuada de un dominio del mismo, que puede ser comunicada entre personas y sistemas heterogéneos. Las ontologías, al igual que los tesauros, se encasillan dentro de las llamadas listas relacionadas.

Los tesauros como las ontologías son herramientas que sirven para estructurar conceptualmente determinados ámbitos del conocimiento por medio de vocabularios controlados. La diferencia entre los tesauros y las ontologías radica en la complejidad, ya que estas últimas introducen un mayor nivel de profundización semántica y proporcionan una descripción lógica y formal que puede ser interpretada tanto por las personas, como por las máquinas, mientras que los tesauros sólo pueden ser interpretados por humanos. Las ontologías permiten, además, la interoperabilidad entre sistemas distintos.

Una ontología es un sistema de representación del conocimiento que resulta de seleccionar un dominio o ámbito del conocimiento, y aplicar sobre él un método, con el fin de obtener una representación formal de los conceptos que contienen y de las relaciones que existen entre dichos conceptos. Además, una ontología se construye con, relación a un contexto de utilización, esto quiere decir que una ontología especifica una conceptualización o una forma de ver el mundo, por lo que cada ontología incorpora un punto de vista. Además, una ontología contiene definiciones que nos proveen del vocabulario para referirse a un dominio. Todas las conceptualizaciones (definiciones, categorizaciones, jerarquías, propiedades, herencia, etc.) de una ontología pueden ser procesables por la máquina [21].

Gracias al conocimiento almacenado en las ontologías, las aplicaciones podrán extraer automáticamente datos de las páginas Web, procesarlos y sacar conclusiones de ellos, así como tomar decisiones y negociar con otros agentes o personas. Por ejemplo, un agente inteligente que busque un vino que satisfaga las preferencias de un usuario, usará las ontologías vinícolas para elegir el vino (color, sabor, olor, embotellado) y empleará las ontologías empresariales para encargarlo a alguna tienda y regatear en el precio (siempre que se pueda). Otro ejemplo: mediante las ontologías, un agente encargado de comprar viviendas se podrá

comunicar con agentes hipotecarios (de entidades bancarias) y con agentes inmobiliarios (de empresas constructoras e inmobiliarias) [28].

En general, los objetivos de una ontología se pueden recopilar en los siguientes puntos [21]:

- Compartir la comprensión común de la estructura de información entre personas o agentes de software,
- Permitir la reutilización del conocimiento perteneciente a un dominio,
- Permitir representar de manera explícita los supuestos de un dominio,
- Separar el conocimiento de un dominio, del conocimiento que se pueda denominar operacional y
- Permitir analizar el conocimiento de un campo.

### 2.6.1. Los componentes de una ontología

Según Gruber [7], las ontologías se componen de:

- **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 de un 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 aparecer funciones como: asignar-fecha, categorizar-clase, etc.
- **Instancias:** se utilizan para representar objetos determinados de un concepto.
- **Reglas de restricción o 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 B1, A es C", etc. Los axiomas, junto con la herencia de conceptos, permiten inferir conocimiento que no esté indicado explícitamente en la taxonomía de conceptos.

### 2.6.2. Las posibles aplicaciones y usos de las ontologías

Las posibles aplicaciones son:

- Comercio electrónico(compraventa), Telé-educación, Personas, Localización, Organización, Modelos de Contratos, Impuestos, Jurisprudencia, Legislación,

Bienes, Personalidad Civil y Comprobaciones de Compraventa de Bienes Inmuebles;

- Repositorios para la organización del conocimiento.
- Servir de herramienta para la adquisición de información.
- Servir de herramientas de referencia en la construcción de sistemas de bases de conocimiento, que aporten consistencia, fiabilidad y falta de ambigüedad a la hora de recuperar información.
- Normalizar los atributos de los metadatos aplicables a los documentos.
- Permitir el tratamiento ponderado del conocimiento para recuperar información de forma automatizada.
- Permitir la interoperatividad entre sistemas distintos.
- Establecer modelos Normativos que permitan la creación de la semántica de un sistema y un modelo para poder extenderlo y transformarlo entre diferentes contextos [21].

### 2.6.3. Tipos de ontologías

Se pueden establecer distintos tipos de ontologías atendiendo a diversos aspectos. Puede destacarse las siguientes clasificaciones de acuerdo a van Heist y colegas [16], aunque existen otras muchas:

- **Ontología de aplicación:** usadas por la aplicación, por ejemplo, ontología de procesos de producción, de diagnóstico de fallas, de diseño intermedio de barcos, etc.
- **Ontología de dominio:** estas ontologías proporcionan el vocabulario necesario para describir un dominio en particular, colocando restricciones en su estructura y contenido mediante axiomas, que se cumplen siempre entre los elementos de dicho dominio. Incluyen términos relacionados con: los objetos del dominio y sus componentes, un conjunto de verbos o frases que dan nombre a actividades y procesos que tienen lugar en ese dominio y conceptos primitivos que aparecen en teorías, relaciones y fórmulas que regulan o rigen el dominio. Por ejemplo, ontología del proceso de producción.
- **Ontologías técnicas básicas:** describen las características generales de los artefactos. Por ejemplo: componentes, procesos, funciones.
- **Meta ontologías u ontologías genéricas:** describen la categoría de más alto nivel (estado, eventos, proceso, acción, etc.). Estos conceptos son a menudo definidos como especializaciones de conceptos existentes en ontologías genéricas.
- **Ontologías generales:** son las ontologías de nivel más alto, ya que describen conceptos generales que son específicos de un dominio (eventos, casualidad, comportamiento, función, espacio, tiempo, materia, objeto, etc.).

- **Ontologías específicas:** son ontologías especializadas que describen los conceptos para un campo limitado del conocimiento o una aplicación concreta.
- **Ontologías de tareas:** proporcionan el vocabulario para describir términos involucrados en los procesos de resolución de problemas, los cuales pueden estar relacionados con tareas similares en el mismo dominio o en dominios distintos. Incluyen nombres, verbos, frases y adjetivos relacionados con la tarea.

A continuación en la figura 2.2 se presentan los tipos de ontologías antes mencionadas [16].

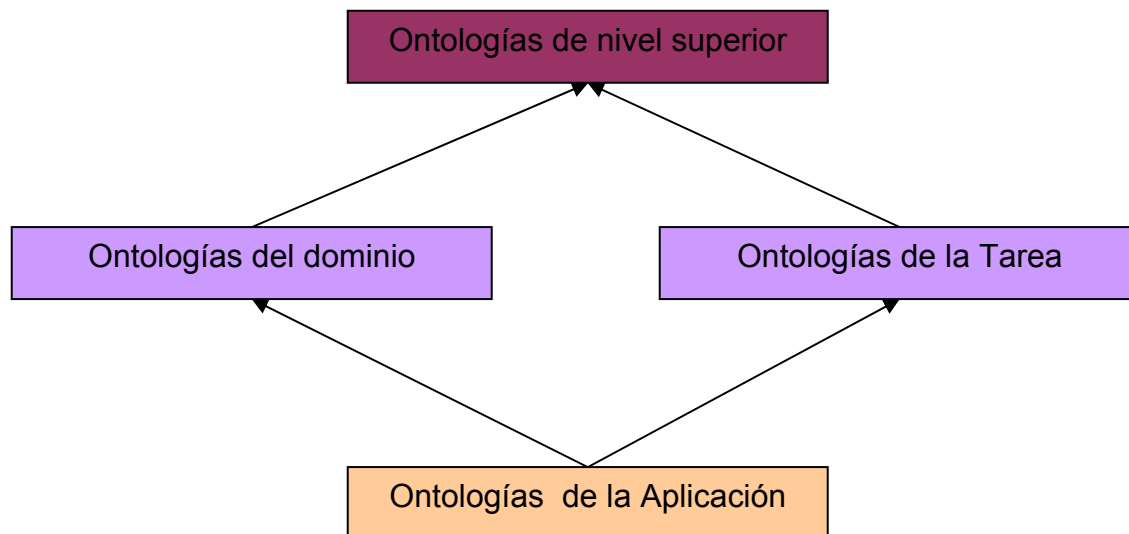


Figura 2.2. Tipos de ontologías.

#### 2.6.4. Diseño de una ontología

A la hora de diseñar una ontología se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones claves según Gruber [7]:

- **Claridad y objetividad:** una ontología debe poder comunicar de manera efectiva el significado de sus términos. Las definiciones serán lo más objetivas posibles y deben explicarse también en lenguaje natural.
- **Compleitud:** Las definiciones han de expresarse en términos necesarios y suficientes.
- **Coherencia:** una ontología debe permitir hacer inferencias que sean consistentes con las definiciones.

- **Máxima Extensibilidad monótona:** deben anticiparse nuevos usos para así poder permitir extensiones y especializaciones o generalizaciones, para poder incluir en la ontología sin necesidad de revisar las definiciones ya existentes.
- **Principio de distinción ontológica:** las clases de una ontología deben ser disjuntas. El criterio usado para aislar el conjunto de propiedades que consideramos invariantes en una instancia de una clase, se denomina criterio de identidad.
- **Diversificación:** se han de diversificar las jerarquías incluidas para aumentar la potencia de los mecanismos de herencia múltiple.
- **Estandarización:** se ha de intentar usar un vocabulario lo más universal posible.
- **Mínima distancia semántica entre conceptos emparentados:** conceptos similares estarán agrupados y representados, utilizando las mismas primitivas.
- **Mínimo compromiso ontológico:** se deben hacer la menor cantidad posible de suposiciones acerca del mundo modelado.
- **Especificidad:** se debe especificar al nivel de conocimiento, sin que dependa de una codificación particular.
- **Precisión:** debe hacerse la menor cantidad de "suposiciones" acerca del mundo modelado.

El proceso de desarrollo de ontologías se refiere a las tareas que hay que llevar a cabo para construirlas. Adaptando el estándar establecido por la IEEE en 1991 para el desarrollo de software general [21], las tareas identificadas para el desarrollo de ontologías se clasifican en 3 categorías:

- **Actividades ligadas al manejo del proyecto:** planificación, control del seguimiento de la planificación y asegurar la calidad del producto.
- **Actividades orientadas al desarrollo de la ontología:** especificación, conceptualización, formalización, implementación y mantenimiento.
- **Actividades integrales** (necesarias para un buen desarrollo de la ontología): adquisición de conocimiento, integración con otras ontologías, evaluación y documentación.

### 2.6.5. Metodologías

Existen varias metodologías para desarrollar ontologías, sólo describimos las 3 mas utilizadas: Metodología de Gruninger y Fox, Metodología de Unschold y King y METHONTOLOGY.

La *Metodología de Gruninger y Fox* [9] propone los siguientes pasos:

**Definición de los escenarios motivadores.** Los escenarios motivadores son presentados como la descripción del problema que no ha podido ser resuelto hasta el momento, proveen un conjunto intuitivo de posibles soluciones a los problemas enumerados. Esas soluciones dan una semántica informal para los objetos y relaciones, que serán incluidos en la ontología posteriormente.

**Especificación informal de las interrogantes.** Dado el escenario motivador, un conjunto de preguntas surgirán como demandas que la ontología a construir deberá resolver. Se pueden considerar las preguntas como requerimientos en forma de interrogantes (competency questions). Una ontología debe ser capaz de representar esas interrogantes usando su terminología, y ser capaz de caracterizar las respuestas a ellas usando axiomas y definiciones. Se consideran informales, pues no están aún expresadas en el lenguaje formal de la ontología.

Las interrogantes, deben ser definidas de una manera estratificada, de forma que la respuesta a una interrogante puede ser usada para responder interrogantes mas generales de la misma u otra ontología, por medio de operaciones de composición y descomposición, esta estratificación, en realidad es una forma de identificar conocimiento para rehuso.

**Especificación de la terminología.** A partir de las interrogantes formuladas en el paso anterior, se puede extraer el conjunto de términos usados para expresarlas y considerarlas, como base para la terminología a usar en un lenguaje formal. Si se está diseñando una nueva ontología, para cada interrogante informal planteada, debe haber objetos, atributos, y relaciones en la ontología en construcción, que son intuitivamente requeridos para resolver la interrogante.

El primer paso en la especificación de la terminología de la ontología es identificar los objetos en el dominio de discurso, estos serán representados por constantes y variables del lenguaje. Los atributos de los objetos y sus relaciones serán definidos luego. Dichos atributos se representan mediante predicados de lógica de primer orden, o usando algún formalismo equivalente como podría ser KIF (Knowledge Interchange Format).

**Formalización de las interrogantes.** Una vez definida la terminología de la ontología, las interrogantes son definidas formalmente en función de dicha terminología.

**Especificación de axiomas formales.** Los axiomas en la ontología especifican las definiciones de términos y restricciones en su interpretación. Son definidos como sentencias en lógica de primer orden. Se deben proveer axiomas para definir la semántica del conjunto. Si el conjunto de axiomas es insuficiente

para representar las interrogantes y caracterizar sus soluciones, es un indicativo de que nuevos objetos o axiomas deben ser adicionados a la ontología, hasta lograrlo. Se puede ver entonces que la construcción de axiomas y la evaluación de las interrogantes es un proceso iterativo.

**Verificar la completitud de la ontología.** Una vez que las interrogantes han sido formalmente enunciadas se deben definir las condiciones bajo las cuales las soluciones son consideradas completas.

La *Metodología de Unschold y King* [15] propone los siguientes pasos:

**Identificar el propósito.** Esto es, clarificar porque la ontología está siendo construida y que uso se pretende darle.

**Construir la ontología.** Donde se distinguen tres pasos:

- *Capturar la ontología.*
  - Identificar los conceptos clave y relaciones en el dominio de interés.
  - Producir definiciones textuales precisas carentes de ambigüedad que describan los conceptos y relaciones.
  - Identificar los términos para referirse a tales conceptos y relaciones.
- *Codificación.* Involucra explícitamente la representación del conocimiento adquirido en el paso anterior, en un lenguaje formal.
- *Integrar ontologías existentes.* Durante los procesos de captura y codificación debe plantearse la pregunta de si corresponde y de cómo usar ontologías que ya existen.

**Documentación.** Se recomienda el establecimiento de pautas para evaluar la ontología construida, posiblemente diferentes, de acuerdo al tipo y propósito de la ontología.

La *Metodología METHONTOLOGY* [3] propone los siguientes pasos:

**Establecimiento del proceso de desarrollo de la ontología.** En esta etapa se identifican que actividades serán realizadas al construir la ontología.

**Actividades de gerenciamiento del proyecto.** Que incluyen: planificación, control y aseguramiento de la calidad.

- *Planificación,* identifica cuáles tareas tienen que ser ejecutadas, cómo serán organizadas, cuánto tiempo y qué recursos se necesitan para completarlas.

- *Control*, para garantizar que las tareas planificadas sean completadas en la manera en que fueron planeadas.
- *Aseguramiento de la calidad*, para asegurar que la calidad de todos y cada uno de los productos liberados, ya sea ontología, software o documentación, sea satisfactorio.

**Actividades orientadas al desarrollo del proyecto.** Incluyen especificación, conceptualización, formalización, implementación y mantenimiento.

- *Especificación de requerimientos*, aquí nos dice porqué la ontología está siendo construida y cuáles son los usos que se pretende darle, así como también quienes son sus usuarios finales.
- *Conceptualización*, se estructura el conocimiento de dominio como un modelo significativo nivel de conocimiento.
- *Formalización*, ésta transforma el modelo conceptual en un modelo formal o semi-computable.
- *Implementación*, aquí se construyen modelos computables en un lenguaje computacional.
- *Mantenimiento*, se actualiza y corrige la ontología.

**Actividades de apoyo.** Incluye una serie de actividades ejecutadas al mismo tiempo que las actividades orientadas al desarrollo, sin las cuales la ontología podría no llegar a ser construida. Ellas incluyen adquisición de conocimiento, evaluación, integración, documentación y administración de versiones.

- *Adquisición de conocimiento*, en esta etapa se adquiere el conocimiento del dominio.
- *Evaluación*, donde se hace una evaluación de la ontología, su ambiente de software y documentación con respecto al marco de referencia durante cada fase y entre fases de su ciclo de vida.
- *Integración de Ontologías*, esto se requiere cuando se construye una nueva ontología rehusando otras ya disponibles.
- *Documentación detallada, clara y exhaustiva*, es necesaria para cada una de las fases terminadas y productos generados.

- *Administración de versiones*, es un registro de todas las versiones de la documentación, código de software y código de la ontología, para control de cambios.

La metodología METHONTOLOGY se ha elegido en este proyecto porque es mas madura, además es la metodología recomendada por la "Fundación para los Agentes Físicos Inteligentes (FIPA)", que promueve la interoperabilidad entre aplicaciones basadas en agentes [19].

### 2.6.6. Partes de una ontología

Conceptos clave en relación con las ontologías [8] son:

- **Clase:** es un objeto que define una categoría. Describe conceptos en el dominio del discurso.
- **Subclase:** es en sí misma una clase, pero que es hija de alguna otra clase.
- **Clase jerárquica:** la compuesta por una colección de clases conectadas por relaciones "es un tipo de" (*class hierarchy*).
- **Casos (instances):** ejemplos específicos pertenecientes a alguna clase, esto es, objetos de una clase.
- **Roles o Propiedades (slots):** propiedades de cada concepto que describen varias características y atributos del concepto. Ayudan a definir las características de las clases.
- **Facetas:** se utilizan para definir que tipo de valor puede contener un slot particular, valores permitidos, número de valores, etc. También se denominan restricciones de roles.
- **Valor:** describe una propiedad que se aplica a alguna clase o *instance*.
- **Tipo:** define el tipo de valor (como cadena de caracteres, número, booleano, etc.)
- **Cardinalidad:** define cuantos valores puede tener un *slot* individual (máximo y mínimo).
- **Herencia (inheritance):** es el proceso por el cual las subclases e *instances* de alguna clase heredan propiedades y valores definidos más arriba en la jerarquía.
- **Variable:** espacio vacío que puede llenarse preguntando a clases e instances. Cada variable comienza con un signo de interrogación.
- **Relación:** nuevo conocimiento que se obtiene por deducción, partiendo del conocimiento que se encuentra en la ontología. Las relaciones utilizan variables.

### 2.6.7. Tipos de lenguajes de ontologías

Los principales lenguajes de ontologías[21] son los siguientes:

- **SHOE:** *Simple HTML Ontology Extensions*. Fue el primer lenguaje de etiquetado para diseñar ontologías en la Web. Este lenguaje nació antes de que se ideara la Web Semántica. Las ontologías y las etiquetas se incrustaban en archivos HTML. Este lenguaje permite definir clases y reglas de inferencia, pero no negaciones o disyunciones. A su albur se desarrollaron muchos editores, buscadores, APIS, etc; pero este proyecto fue abandonado a medida que se desarrollaron OIL y DAM; aunque también existe una serialización de este lenguaje en XML.
- **OIL:** *Ontology Inference Layer*. Este lenguaje, derivado en parte de SHOE, fue impulsado también por el proyecto de la Unión Europea On-To-Knowledge. Utiliza ya la sintaxis del lenguaje XML y está definido como una extensión de RDFS. Se basa tanto en la lógica descriptiva (declaración de axiomas) y en los sistemas basados en *frames* (taxonomías de clases y atributos). OIL posee varias capas de sub-lenguajes, entre ellas destaca la capa base que es RDFS, a la que cada una de las capas subsiguientes añade alguna funcionalidad y mayor complejidad. La principal carencia de este lenguaje es la falta de expresividad para declarar axiomas.
- **DAML y OIL:** este lenguaje nació fruto de la cooperación entre OIL y DARPA y unifica los lenguajes DAML (*DARPA's Agent Markup Language*) y OIL (*Ontology Inference Layer*). Se basa ya en estándares del W3C. El lenguaje DAML se desarrolló como una extensión del lenguaje XML y de Resource Description Framework (RDF) y para extender el nivel de expresividad de RDFS. DAML- OIL hereda muchas de las características de OIL, pero se aleja del modelo basado en clases (*frames*) y potencia la lógica descriptiva. Es más potente que RDFS para expresar ontologías. En la última revisión del lenguaje (DAML+OIL) ofrece ya un rico conjunto de elementos con los cuales se pueden crear ontologías y marcar la información para que sea legible y comprensible por máquina. También funciona como formato de intercambio. Sin embargo, este lenguaje presenta algunas carencias debido a su complejidad conceptual y de uso, complejidad que se intentó solventar con el desarrollo de OWL. No obstante, se desarrollaron muchas aplicaciones que utilizan DAML-OIL y también existen herramientas para convertir DAML a OWL.
- **OWL:** *Web Ontology Language* o Lenguaje de Ontologías para la Web es un lenguaje de etiquetado semántico para publicar y compartir ontologías en la Web. Se trata de una recomendación del W3C, y puede usarse para representar ontologías de forma explícita. OWL surge como una revisión al lenguaje DAML-OIL y es mucho más potente que éste. Al igual que OIL, OWL se estructura en capas que difieren en la complejidad y puede ser adaptado a las necesidades de cada usuario, al nivel de expresividad que se

precise y a los distintos tipos de aplicaciones existentes (motores de búsqueda, agentes, etc.).

- **KIF:** *Knowledge Interchange Format* es un lenguaje para representar ontologías basado en la lógica de primer orden. KIF está basado en la lógica de predicados con extensiones para definir términos, metaconocimiento, conjuntos, razonamientos no monotónicos, etc; y pretende ser un lenguaje capaz de representar la mayoría de los conceptos y distinciones actuales de los lenguajes más recientes de representación del conocimiento. Se trata de un lenguaje diseñado para intercambiar conocimiento entre sistemas de computación distintos, diferentes lenguas, etc; y no para la interacción entre seres humanos.
- **FOAF:** aunque no es exactamente un lenguaje de ontologías ya que se trata de un vocabulario con definiciones que usa el lenguaje RDFS/OWL, FOAF hace más fácil que el *software* procese los términos del vocabulario FOAF para describir documentos. FOAF permite crear una base de datos unificada de información al normalizar una forma de definir categorías, tipos de relaciones, etc.

#### 2.6.8. Tipos de Herramientas para las ontologías

También existen herramientas y programas para realizar anotaciones en páginas Web con lenguajes de marcado propios. La mayoría de estos programas permiten describir el contenido de los documentos en forma de metadatos, soportados sobre una ontología representada en RDF Schema (RDFS) o basados en grafos conceptuales [21].

A continuación, describiremos algunas de ellas:

- **CORESE:** una herramienta RDF basada en grafos conceptuales.
- **DOMÉ:** distributed Ontology Management Environment.
- **JENA:** es un formato no propietario que ofrece un marco de recursos Java para construir aplicaciones de la Web Semántica. Ofrece un entorno para RDF, esquemas RDF y OWL e incluye un motor basado en reglas de inferencia.
- **KAON:** es un gestor de ontologías de código abierto. Incluye un conjunto de herramientas para crear y gestionar ontologías y otras herramientas para construir aplicaciones basadas en ontologías.
- **KIM:** es una plataforma que permite la anotación semántica y que soporta RDF, RDFS y OWL Lite.
- **Kowari:** escrita en Java y de código abierto que soporta RDF y OWL.
- **KPOntology:** es una biblioteca para gestionar ontologías que permite usar diferentes ontologías. Permite utilizar los lenguajes RDF, OWL y ODE.
- **Mindswap:** un editor de ontologías hipermedia basado en OWL.
- **OntoEdit:** para construir ontologías usando significaciones gráficas.

- **OntoLingua:** provee en un entorno colaborativo, un buscador, generador y modificador de ontologías.
- **Ontomat:** herramienta de código abierto que soporta marcado OWL.
- **Ontopia:** ofrece un conjunto de herramientas para desarrollar y mantener ontologías.
- **OntoShare:** es una ontología para la WWW basada en RDF y pensada para compartir conocimiento en un ambiente compartido.
- **OntoWeaver:** permite el diseño y desarrollo de sitios web basándose en ontologías.
- **OntoWebber:** sistema de gestión de sitios web basado en ontologías.
- **pOWL:** plataforma que utiliza RDFS/OWL.
- **OWLIM:** es un repositorio semántico para la capa de almacenamiento e inferencia de la base de datos RDF.
- **PROTÉGÉ:** editor de ontologías de código abierto para construir ontologías sobre RDFS, OWL y XML Schema. Es uno de los editores más utilizados.
- **PROTON Ontology (PROTo ONtology):** plataforma que sirve para construir ontologías, la anotación semántica, la indización y la recuperación de información. Esta herramienta ha sido desarrollada dentro del programa SEKT (Semantically-Enabled Knowledge Technologies) de la Unión Europea.
- **Sesame:** es una base de datos RDF de fuente abierta con soportes de inferencia y consulta para esquemas RDF. Originalmente fue desarrollado por Aduna como un prototipo de desarrollo para el proyecto de la Unión Europea On-To-Knowledge. Ahora hay muchos voluntarios que lo desarrollan, entre ellos Ontotext.
- **SWOOP:** editor de ontologías hipermedia.
- **TM-Builder:** es un constructor de ontologías basado en Topic Maps.
- **WebODE:** permite desarrollar ontologías sobre ingeniería.
- **WebOnto:** consiste en un *applet* de java que permite navegar y editar modelos de conocimiento sobre la Web.
- **WSMO Studio:** es un editor de ontologías para modelado de servicios de la Web Semántica.

Se analizó las diferentes herramientas y se decidió la herramienta Protégé, para el desarrollo de la ontología.

### 2.6.9. Protégé

Protégé es una herramienta integrada de software para desarrollar sistemas basados en el conocimiento. Esta herramienta facilita trabajar simultáneamente con las clases y los casos.

Protégé permite:

- Modelar una ontología de las clases que describen un tema particular.
- Creación de una herramienta de adquisición de conocimiento para recoger conocimiento.
- Entrar en casos específicos de datos y de la creación de una base de conocimiento.
- La ejecución de usos.

La ontología define un sistema de conceptos y sus relaciones. Esta herramienta de adquisición del conocimiento se diseña para ser específica del dominio, permitiendo a expertos del dominio incorporar fácil y naturalmente su conocimiento del área. La base de conocimiento que resulta se puede entonces utilizar con un método problem-solving para contestar a preguntas y para solucionar problemas con respecto al dominio.

Protégé se diseña para dirigir a los expertos del dominio en el proceso de desarrollo del sistema y para permitir que éstos reutilicen las ontologías del dominio y los métodos problem-solving para el mantenimiento y desarrollo del programa [24].

El Racer [25] es un razonador (clasificador) basado en lógica descriptiva, no es software libre a comparación de Protégé. Sin embargo, es posible solicitar una versión académica de prueba que está vigente por algunos meses

Protégé posee una Interfaz de usuario amigable, puesto que permite la creación de gráficos, tablas, diagramas, y diferentes componentes de animación para acceder a la base de conocimiento.

Permite importar, incluir y configurar un proyecto de texto, base de datos o RDF, y al mismo tiempo, generar el HTML de un proyecto. En cuanto a la importación, se puede importar un proyecto desde los formatos externos que Protégé soporta. Los siguientes formatos pueden ser importados:

- *Archivos de texto:* se puede importar un proyecto a partir de dos archivos de texto que describen las clases/slots y la información de instancias.
- *Tabla de Base de datos:* se puede importar un proyecto desde una tabla de base de datos de JDBC.
- *Archivos RDF:* se puede importar un proyecto a partir de dos archivos de RDF que describan las clases/slots y la información de las instancias.

Protégé generará las formas por defecto para todas las clases en el proyecto importado.

Otra posibilidad que ofrece esta herramienta es la capacidad de incluir un proyecto existente en un proyecto actual, lo cual, permite construir un proyecto grande de unos o más proyectos más pequeños. Guarda los proyectos creados con la extensión pprj, además, crea dos archivos (en formato de texto) que contienen la información adicional sobre la ontología y las instancias del proyecto. Así pues cuando se abre un archivo pprj. Protégé carga automáticamente estos archivos, por defecto, los archivos adicionales son salvados en formato de texto:

- Un archivo de texto que contiene la clase y la información del slot a través de la extensión.pont (ontología de Protégé).
- Un archivo de texto que contiene la información de la instancia, mediante la extensión .pins (instancias de Protégé).

Mayor rapidez en la introducción de datos, puesto que permite capturar todos los datos previamente introducidos. No utiliza un lenguaje específico de interrogación, lo cual incrementa su sencillez.

Protégé es un editor de ontologías y bases de conocimiento gratis y abierto, basado en Java, que soporta Frames, XML Schema, RDF y OWL, que cuenta con un ambiente plug-and-play, estas son las razones porque se eligió esta herramienta [24].

# Capítulo 3

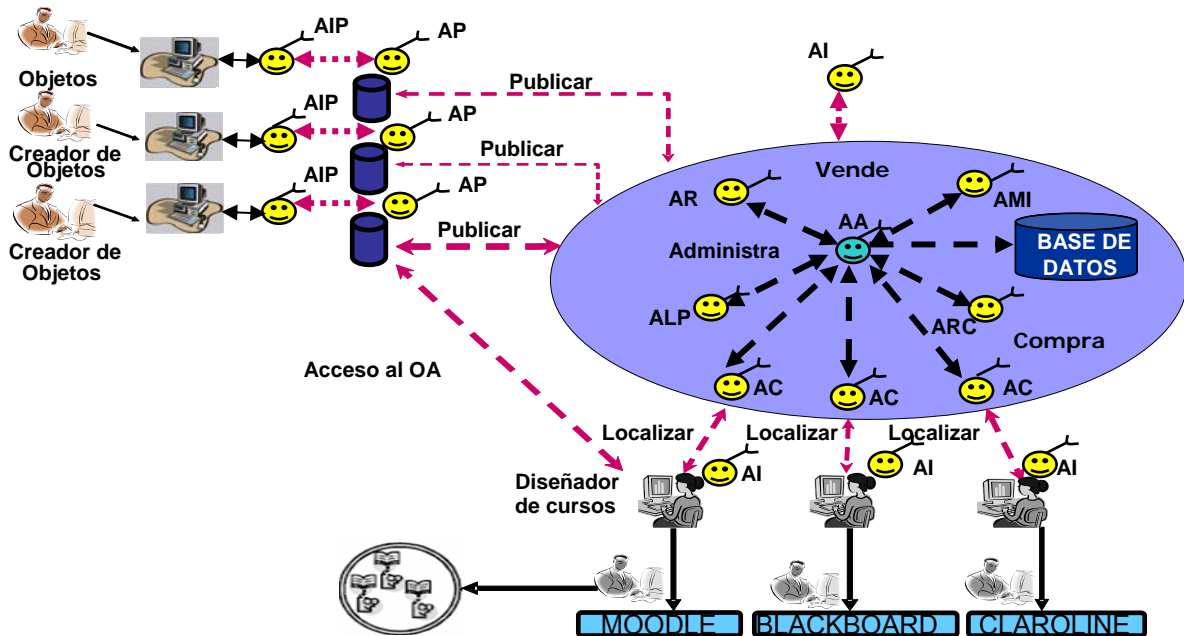
## Mercado de Objetos de Aprendizaje (MOA)

Como se planteó en la introducción, el depósito regulado y distribuido de OA, se maneja como un mercado de objetos de aprendizaje donde se ponen a disposición objetos de aprendizaje para que profesores puedan incluirlos en sus cursos en línea. Además se pueden localizar objetos de aprendizaje por medio de una entidad encargada del mercado, que permite manipular, acceder y compartir los OA para crear cursos en línea.

A este mercado concurren proveedores de OA, consumidores de OA y se tiene un administrador. De acuerdo a David De Roure et. al. [2], en su modelo de arquitectura orientada a servicio (AOS), podemos representar a los usuarios por agentes proveedores, agentes consumidores y el agente Administrador como administrador del mercado. El agente administrador del MOA, controla el funcionamiento de un grupo de agentes dentro del mercado.

El Agente Administrador en dependencia de la tarea que se vaya a realizar en el mismo, lanza a un conjunto de agentes que estarán especializados cada uno, en una tarea específica. En este sentido puede verse al MOA como un sistema multi-agente, ya que se tienen a varios agentes interactuando para conseguir sus metas individuales, con una meta común global, que consiste en el buen funcionamiento del mercado.

Los agentes que lanza el agente administrador son: agente de registro(AR), agente publicador(AP), agente eliminador(AE), agente eliminador de OA(AEOA), agente localizador de OA(ALOA) y al agente registrador de contratos(ARC). El modelo del MOA se presenta en la figura 3.1.



**Figura 3.1.** Mercado de Objetos de Aprendizaje.

El agente administrador tiene como propósito primordial crear y administrar el MOA, para lograr esto de manera eficiente debe proporcionar las políticas de uso del MOA, para que los AP y los AC puedan registrarse, ingresar, publicar OA, dar de baja OA, entre otros.

Es por ello que el objetivo de este proyecto es el de desarrollar las políticas para el acceso al MOA. Además se desarrolla el contrato que se establece entre los agentes proveedores y consumidores, una vez que se hayan puesto de acuerdo sobre el uso de un determinado OA, aspecto que controla el agente administrador del MOA, el cual debe además actualizar el historial de proveedores y consumidores basándose en comportamientos derivados de los contratos, notificar suspensión de proveedores, de consumidores y aplicar las sanciones necesarias.

El agente consumidor una vez creado, se debe registrar en el MOA y recibir las políticas por aparte del AA, después que el AC las revisa y en caso de que las acepte, se puede registrar al MOA. Posteriormente solicita la lista de proveedores de OA, y una vez elegido o seleccionado algún proveedor, se comunica con él y

comienza un proceso de negociación, en caso de ser necesario. El agente proveedor posterior al proceso de negociación envía una copia del contrato al agente consumidor, el cual recibió con anterioridad por parte del agente administrador del MOA. El agente consumidor es responsable de llenar la parte que le corresponde en dicho contrato, se lo intercambian y repiten el proceso. Ambas copias son enviadas al AA, que es el encargado de validar que se hayan respetado las condiciones de entrega del OA.

El agente reportador lo que realiza es generar el nombre del agente consumidor y comunicar al MOA el nombre del AC.

El agente de registro efectúa el registro de los agentes proveedores y agentes consumidores en el MOA.

El agente manejador de ingreso lo que hace es publicar un OA, dar de baja un OA y dar de baja un agente consumidor y a un agente proveedor.

El agente localizador de proveedores de objetos de aprendizaje lo que realiza es una búsqueda en la base de datos del mercado, para proveer al agente consumidor la lista de proveedores de objetos de aprendizaje que solicitó a partir de la descripción del objeto de aprendizaje deseado.

El agente registrador de contratos su objetivo es enviar la plantilla del contrato del OA vacía al agente proveedor y al agente consumidor, recibir plantillas de contratos llenas por parte del agente proveedor y del agente consumidor y analizar contratos (proveedor/consumidor). Si ambos contratos coinciden le envía una copia al agente administrador para que éste los almacene en la base de datos local del mercado.

Por todo lo mencionado con anterioridad, se aprecia que el agente administrador es el que garantiza que se apliquen las políticas al momento de registro e ingreso de los agentes al MOA, realiza el seguimiento de los contratos y con ello controla el comportamiento de los agentes dentro del MOA. Con las políticas se definen las decisiones preestablecidas que orientan la acción de los agentes; las políticas y el contrato serán modelados como un conjunto de normas, que son las especificaciones concretas de cómo debe actuarse ante situaciones determinadas.

Este capítulo está también incluido en la tesis de maestría Lluvia Erendira Ponce Martínez y Karla Torres Ramírez porque las tres tesis son parte de un proyecto común llamado Mercado de objetos de aprendizaje, financiado por el Fideicomiso SEP-UNAM Proyecto 156, desarrollado en forma conjunta por investigadores de la Facultad de Ciencias de la Computación y la Dirección General de Innovación Educativa de la BUAP.

# Capítulo 4

## Políticas de un Mercado Electrónico

### 4.1 Mercados Electrónicos

El MOA se ha diseñado como un mercado electrónico, por ello contar con una política en un mercado electrónico significa que los usuarios relacionados con el mismo encontrarán en ella un sustento ético, lo que repercutirá además en la confianza que los usuarios tengan hacia el mercado electrónico, su gestión y los productos o servicios que se ofrecen.

El mercado debe administrarse por políticas. De esta forma una vez establecidos los objetivos de la organización se deben establecer las reglas de juego para alcanzar dichos propósitos. Es allí donde aparecen las políticas del mercado, como mediador de las relaciones entre los proveedores y consumidores y la estructura de la misma.

Los elementos de una política del mercado electrónico deben ser planteados de forma clara y sencilla, con el fin de obtener su aplicación práctica con facilidad. Además, deben ser apoyados por el compromiso del mercado, con el fin de generar un acuerdo para su cumplimiento por parte de todos los usuarios involucrados en el mismo [14].

Se han estudiado y analizado las políticas de diferentes mercados electrónicos, en particular: eBay [22], Mercado Libre [23] y Amazon [24].

El mercado **eBay** es un sitio Web, destinado a la subasta de productos a través de Internet. Es el mayor centro de compra y venta en Internet: un lugar en el que se reúnen compradores y vendedores para intercambiar prácticamente de todo.

Funciona del siguiente modo: Un vendedor pone un artículo a la venta en eBay, casi de cualquier tipo, desde antigüedades a coches, de libros a artículos deportivos. El vendedor opta por aceptar sólo pujas por el artículo (un anuncio de

subasta) u ofrecer la opción de precio fijo ¡Cómpralo ya!, que permite a los compradores adquirir el artículo de inmediato.

En una subasta, la oferta se abre con el precio que el vendedor especifica y permanece en eBay durante un número determinado de días. Los compradores pujan por el artículo. Cuando finaliza el anuncio, gana el comprador con la puja más alta. En un anuncio de ¡Cómpralo ya!, el primer comprador dispuesto a pagar el precio del vendedor consigue el artículo.

El **Mercado Libre** es el mercado en línea más grande de Latinoamérica donde millones de personas se encuentran para comprar y vender sus artículos cada día. Donde los compradores pueden encontrar una gran variedad de artículos a los mejores precios. En el Mercado Libre se puede encontrar de todo: desde ropa para niños, ¡hasta el último modelo en computadoras!, los vendedores pueden acceder al mercado más eficiente para vender sus artículos, a la mayor comunidad de compradores de Latinoamérica. Además, Mercado Libre es para todos un lugar en el que pueden conocer personas que compartan sus mismos intereses.

El Mercado Libre funciona de la siguiente manera todo comienza cuando un vendedor coloca a la venta un artículo, bajo la modalidad de compra inmediata o de subasta. Se pueden publicar tanto artículos nuevos como usados. Los potenciales compradores buscan artículos en Mercado Libre y eligen el que más les interesa entre todas las ofertas encontradas. Quien utilice compra inmediata o quien realice la oferta más alta es el comprador. En ese momento, Mercado Libre envía los datos de contacto vía e-mail para que el vendedor y el comprador acuerden el pago y el envío. Una vez cerrada la transacción, el comprador y el vendedor ingresan a Mercado Libre y califican a su contraparte.

#### **4.2. Descripción de las Condiciones de uso en los Mercados Electrónicos**

En la tabla 1 se muestran las condiciones de uso de carácter general que se aplican en los tres mercados electrónicos anteriormente mencionados. Con un \* (asterisco) en las columnas significa cuales tiene cada uno de los mercados electrónicos analizados.

Condiciones de uso	eBay	Mercado libre	Amazon
<b>Generalidades</b>			
- Capacidad para ser usuario	*	*	*
- Tarifas y Servicios	*	*	*
- Subasta en línea	*	*	*
- Transacciones seguras	*	*	*
- Exención de responsabilidad	*	*	*
- Control de la información	*	*	*
- Ventas	*	*	*
<b>Anuncios y Ventas</b>			
- Descripción de la Inserción	*		*
- Información	*	*	*
- Incumplimiento	*	*	*
- Evaluación	*	*	*
- Privacidad	*	*	*
- Ausencia de Garantía		*	*
- Modificaciones	*	*	*
- Comunicación	*	*	*
<b>Obligaciones de los Usuarios</b>			
- Obligaciones del Vendedor	*	*	*
- Obligaciones del Comprador	*	*	*

**Tabla 1.** Las Condiciones de uso de los mercados electrónicos.

A continuación se describirán brevemente cada una las condiciones de uso de los tres mercados electrónicos.

#### 4.2.1. Generalidades

**Capacidad para ser usuario.** En los tres mercados analizados, sólo tienen acceso las personas físicas con capacidad para suscribir válidamente un contrato de servicios, el mercado no queda disponible para menores o usuarios suspendidos temporalmente, o de manera definitiva del mismo. Se considera necesario el llenado de los formularios correspondientes de manera adecuada.

**Tarifas y Servicios.** La inscripción es gratuita en los tres mercados.

**Subasta en línea.** Para los tres mercados es el punto de encuentro para ofrecer, vender y comprar.

**Transacciones seguras.** En los tres mercados se tiene que no se puede confirmar la identidad de cada usuario, evaluación de los usuarios, la compra y venta.

**Exención de responsabilidad.** En los tres mercados se desliga de los problemas de los usuarios compradores y vendedores y la administración ya sea en la compra o venta de los productos, también se desliga la fiabilidad de sus datos personales y de la negociación cada uno de los usuarios que intervienen en el mercado, tampoco se hace responsable respecto de la existencia, calidad, cantidad, estado, integridad o legitimidad de los bienes ofrecidos, adquiridos o enajenados por los Usuarios. El mercado no tiene ninguna participación cuando se publica para la venta, ni en la posterior negociación y perfeccionamiento del contrato definitivo entre las partes, no será responsable por el efectivo cumplimiento de las obligaciones asumidas por los Usuarios en el perfeccionamiento de la operación.

**Control de la información.** En los tres mercados no se controla la información que proporcionan los usuarios, recomienda actuar con prudencia.

**Ventas.** En los tres mercados se está considerando que el usuario esté obligado a completar la transacción con el vendedor con el que había comenzado la negociación de un artículo determinado, las transacciones fuera del mercado están prohibidas por las condiciones de uso.

#### **4.2.2. Anuncios y Ventas.**

**Descripción de la inserción.** Para los tres mercados se considera lo siguiente: describir el artículo, con las condiciones de venta, para anunciar: textos descriptivos, gráficos, fotográficos y otros contenidos para venta del artículo, en la categoría apropiada los artículos, y otras descripciones que induzcan o puedan inducir a error o confusión, por su inexactitud. En caso de fraude se suspende o cierra la cuenta en caso de sospechas fundadas. Se establece que los precios de los productos publicados sean con IVA incluido, cuando corresponda la aplicación del mismo, y en la moneda de curso legal y no se podrá manipular ni al usuario, ni a los vendedores ni alterar el precio o alterar el artículo o subasta de otros. Se dará una lista de los artículos prohibidos para el mercado. La protección de propiedad intelectual destinada a asegurar que los artículos publicados no infringen los derechos de propiedad intelectual e industrial y cualesquiera otros de terceros.

**Información.** En los tres mercados se propone solicitar información de los usuarios para tener una referencia de los usuarios que se encuentran en el mercado electrónico.

**Incumplimiento.** En los tres mercados se menciona que se advertirá, suspenderá temporalmente o definitivamente o cancelará, y no se le prestará sus servicios si: (a) incumple estas Condiciones de Uso (b) no pudiera verificarse la identidad del Usuario o cualquier información proporcionada por el mismo fuese errónea; o (c) Pérdida y/o retiro de calificaciones y/o de cualquier otra forma que estime pertinente. En el caso de la suspensión o inhabilitación de un Usuario, todos los artículos que tuviera publicados y las ofertas realizadas también serán removidos del sistema.

**Evaluación.** De acuerdo a los tres mercados se propone lo siguiente: la puntuación baja en su evaluación será suspendido del mercado y no podrá insertar, ni pujar artículos, su puntaje no se podrá exportar o importar. Las calificaciones se estarán actualizando periódicamente. Los comentarios no se permitirán que sean ofensivos para el usuario.

**Privacidad.** En los tres mercados se propone que los usuarios deberán facilitar determinados datos de carácter personal. El mercado procesará dichos datos de carácter personal mediante ficheros automatizados para las finalidades descritas en las condiciones.

**Ausencia de Garantía.** El mercado eBay y Amazon no ofrecen a los proveedores garantía, tampoco existe garantía de la operación de este sitio o de la información, del contenido, de los materiales, o de los productos incluidos en este sitio.

**Modificaciones.** Los tres mercados proponen que podrán modificar los términos y condiciones generales en cualquier momento, esto haciéndolo público en el sitio. Los términos modificados entrarán en vigor en los próximos 10 días posteriores a su publicación. Dentro de los 5 (cinco) días siguientes a la publicación de las modificaciones introducidas, el Usuario deberá comunicar por e-mail, si no acepta las mismas; en ese caso quedará disuelto el vínculo contractual y será inhabilitado como Usuario, siempre que no tenga deudas pendientes. Vencido este plazo, se considerará que el Usuario acepta los nuevos términos y el contrato continuará vinculando a ambas partes.

**Comunicaciones.** En los tres mercados se propone la comunicación por correo postal y por correo electrónico.

#### **4.2.3. Obligaciones de los usuarios**

**Obligaciones del Comprador.** Durante el plazo fijado por el Usuario Vendedor, los Usuarios interesados realizarán ofertas de compra para los bienes y ofertas de contratación para los servicios. La oferta de venta se cierra una vez que vence el

plazo o se acaban las cantidades estipuladas por el Vendedor, y la oferta de contratación del servicio culmina con el vencimiento del plazo de la publicación.

El Comprador está obligado a intentar comunicarse con el vendedor y completar la operación si ha realizado una oferta por un artículo publicado bajo la modalidad de "compra inmediata" o si realizó la oferta más alta, en los casos que esta modalidad esté permitida, salvo que la operación esté prohibida por la ley o los Términos y Condiciones Generales y demás políticas de mercado, en cuyo caso no estará obligado a concretar la operación.

Al ofertar por un artículo el Usuario acepta quedar obligado por las condiciones de venta incluidas en la descripción del artículo, en la medida en que las mismas no infrinjan las leyes o los Términos y Condiciones Generales y demás políticas de mercado. La oferta de compra es irrevocable salvo en circunstancias excepcionales, tales como que el vendedor cambie sustancialmente la descripción del artículo después de realizada alguna oferta, que exista un claro error tipográfico, o que no pueda verificar la identidad del vendedor. Las ofertas de compra sólo serán consideradas válidas, una vez que hayan sido procesadas por el sistema informático de mercado.

**Obligaciones del Vendedor.** El Usuario Vendedor debe tener capacidad legal para vender el bien objeto de su oferta. Si el Usuario Vendedor ha recibido al menos una oferta sobre el precio mínimo que estableció o por el precio de reserva o por uno superior en el caso de la modalidad Subasta con Precio de Reserva, queda obligado a intentar comunicarse con el comprador y completar la operación con el Usuario que haya realizado la oferta más alta, o la que alcance el precio establecido en la modalidad.

Compra Inmediata. Solamente en casos excepcionales el Vendedor podrá retractarse de la venta, tales como cuando no haya podido acordar con el Usuario Comprador sobre la forma de pago, de entrega o no sea posible verificar la verdadera identidad o demás información del Comprador.

Dado que el mercado es un punto de encuentro entre comprador y vendedor, y no participa de las operaciones que se realizan entre ellos, el Vendedor será responsable por todas las obligaciones y cargas impositivas que correspondan por la venta de sus artículos, sin que pudiera imputársele al mercado algún tipo de responsabilidad por incumplimientos en tal sentido.

### 4.3. Políticas en el Mercado electrónico

Se estudiaron las políticas generales que se aplican en un mercado electrónico, en la tabla 2, se muestra una comparación de las políticas de cada mercado analizado. Con un \* (asterisco) en las columnas significa cuales tienen cada uno de los mercados analizados. A continuación se explicará en forma general las políticas de los tres mercados electrónicos.

Políticas	eBay	Mercado libre	Amazon
Política de Privacidad(Políticas de Registración)	*	*	*
Política de Ofertas No Vinculantes	*	*	*
Política de Anuncios	*	*	*
Política de Artículos Prohibidos, Cuestionables y Constitutivos	*	*	*
Política sobre artículos no pagados	*	*	*
Programa de Protección de Propiedad Intelectual	*	*	*
Política de elección de Seudónimo		*	
Tarifas y Facturación	*	*	*
Calificaciones	*	*	*

**Tabla 2.** Políticas de los mercados electrónicos

**Política de Privacidad.** En los tres mercados se recoge información, en algunos casos comunicamos información sobre el usuario como esta la información: se recaba información, para que uso de la información, se realiza comunicaciones que se hace de su Información: comunidad del mercado, prestadores externos de servicios, prestadores internos de servicios, otras entidades y requerimientos de las autoridades; Uso de la información de otros usuarios, clave personal, servicio "Envía esta subasta a un amigo", control de su contraseña, rectificación, actualización, y cancelación de tu información a otras entidades que recogen información, seguridad, notificación y modificaciones de las políticas de privacidad.

**Política sobre ofertas no vinculantes.** En los mercados existen algunas clases de artículos que no se pueden vender en el sitio. Si se pone a la venta estos artículos en el mercado, la venta no tendrá como resultado un contrato vinculante de compraventa del artículo, se trata de un medio para que vendedores y compradores potenciales interesados en comerciar con esos artículos entren en contacto. Los siguientes tipos de artículos se deben poner a la venta en la categoría de ofertas no vinculantes (si existe) y sólo se pueden poner a la venta esos artículos con el fin darlos a conocer: Inmobiliaria (por ejemplo casas,terrenos...) Negocios (por ejemplo acciones o participaciones de negocios).

Si se pone a la venta estos artículos con el fin de darlos a conocer, se puede, pero no estás obligado a, ponerte en contacto con cualquier persona interesada para discutir la venta del artículo, respetando los términos de la Política de privacidad.

**Política de Anuncios.** Existen algunas clases de artículos que no se pueden vender en nuestro sitio. Inmobiliaria (por ejemplo casas,terrenos...) y Negocios.

**Política de Artículos Prohibidos, Cuestionables y Constitutivos.** Averigua si tu artículo está permitido. Como usuario del mercado, debe asegurarse que la compra o venta de un artículo es válida a efectos legales.

**Política sobre artículos no pagados.** De los artículos no pagados puede resolverse si el comprador y el vendedor se ponen en contacto directamente. El mercado proporciona un proceso electrónico que permite al comprador y al vendedor comunicarse entre sí para solucionar el problema. (Política de artículo no pagado).

**Programa de Protección de Propiedad Intelectual.** Los contenidos de las pantallas relativas a los servicios de los mercados, así también los programas, bases de datos, redes, archivos que permiten al usuario acceder y usar su cuenta, son propiedad de los mercados y están protegidas por las leyes y los tratados internacionales de derecho de autor, marcas, patentes, modelos y diseños industriales. El uso indebido y la reproducción total o parcial de dichos contenidos quedan prohibidos, salvo autorización expresa y por escrito de los mercados.

**Política de elección de Seudónimo.** En los mercados para interactuar dentro del sitio, los usuarios deben utilizar un seudónimo que los identificará. Los usuarios no tendrán acceso a la información personal de los otros usuarios, salvo en el caso de los ofertantes de una subasta exclusiva y cuando hayan realizado con ellos alguna operación a través de nuestra plataforma, luego de la cual ambas partes recibirán la información de la otra.

**Tarifas y facturación.** En los mercados al publicar bienes o servicios o para la venta, el usuario deberá pagar un cargo de publicación y solamente pagará una comisión por venta, cuando la operación se concrete, en caso de que la misma no se concrete por responsabilidad del vendedor o cuando éste no califique la operación en el plazo correspondiente. Serán cobrados independientemente de cualquier negociación los cargos por publicación, cargo por extensión de la publicación y destacados de publicación que seleccione para su publicación el vendedor.

**Calificaciones.** Debido a que la verificación de la identidad de los usuarios en Internet es difícil, en los mercados no puede confirmar ni confirma la identidad pretendida de cada Usuario. Por ello el usuario cuenta con un sistema de calificaciones de usuarios que es actualizado periódicamente por los comentarios ingresados por los usuarios según las operaciones que hayan realizado. Tanto aquellos usuarios que hayan resultado ganadores de una oferta como el vendedor deben ingresar una calificación informando acerca de la concreción o no de la operación; también podrá ingresar un comentario si así lo desea. Este sistema de calificaciones, además constará de un espacio donde los usuarios podrán hacer comentarios y réplicas a las calificaciones recibidas y acceder a los mismos. Dichos comentarios serán incluidos bajo exclusiva responsabilidad de los usuarios que los emitan.

#### **4.4. Condiciones de Uso y Políticas en el MOA**

A partir de las tablas 1 y 2 se determinaron las condiciones de uso y las políticas que se tienen en los tres mercados electrónicos, y de acuerdo a este análisis se pudo determinar cuales pudieran ser aplicadas al MOA, las cuales se mencionan en las siguientes tablas 3 y 4, marcadas con un \* (asterisco). La razón por la cual se eligieron estas condiciones de uso y las políticas es porque son las que más se ajustan, para lograr el buen funcionamiento del mercado.

Condiciones de uso	eBay	Mercado libre	Amazon	MOA
<b>Generalidades</b>				
- Capacidad para ser usuario.	*	*		*
- Inscripción.	*	*	*	*
- Tarifas y Servicios.	*	*	*	*
- Subasta en línea	*	*	*	*
- Transacciones seguras	*	*	*	*
- Exención de responsabilidad	*	*		*
- Control de la información.	*	*		
- Ventas	*	*	*	*
<b>Anuncios y Ventas</b>				
- Descripción de la Inserción	*		*	*
- Información	*	*	*	*
- Incumplimiento	*	*		*
- Evaluación	*	*		*
- Privacidad	*	*		*
- Ausencia de Garantía		*	*	*
- Modificaciones	*	*		*
- Comunicación	*	*		*
<b>Obligaciones de los Usuarios</b>				
- Obligaciones del Vendedor	*	*	*	*
- Obligaciones del Comprador	*	*	*	*

**Tabla 3.** Las Condiciones de uso de los mercados electrónicos y el MOA.

Políticas	eBay	Mercado libre	Amazon	MOA
Política de Privacidad	*	*	*	*
Política de Ofertas No Vinculantes	*			
Política de Anuncios	*	*	*	*
Política de Artículos Prohibidos, Cuestionables y Constitutivos	*	*	*	
Política sobre artículos no pagados	*	*	*	
Programa de Protección de Propiedad Intelectual	*	*	*	
Política de elección de Seudónimo		*		
Tarifas y Facturación		*	*	
Calificaciones		*		*
Políticas de Registración		*		*

**Tabla 4.** Políticas de los mercados electrónicos y el MOA.

A continuación se muestran las políticas que se establecieron en el MOA, de forma general son las siguientes:

1. Para registrarse nuevos miembros.
2. Para expulsar miembros que no cumplan con las regulaciones del mercado.
3. Para publicitar OA.
4. Evaluación de los miembros. Análisis de su comportamiento dentro del mercado, para así determinar si permanecen en el mismo, o serán expulsados.
5. Seguimiento del contrato, con el objetivo de que se cumpla por ambas partes.
6. Ingreso de los Agentes al MOA.

En el presente trabajo, las políticas pueden verse como un conjunto de normas, que se explicarán a continuación.

# Capítulo 5

## Representando Políticas con Normas

Los agentes del MOA deben ser agentes normativos porque tienen que cumplir con las reglas establecidas en el mercado. De acuerdo a esto se establece que una norma contiene las siguientes componentes:

**Meta normativa:** que deben satisfacer los agentes destinatarios.

**Destinatario:** Al conjunto de agentes o los que va dirigida la norma.

**Beneficiario:** Se beneficia a otro conjunto de agentes.

**Contexto:** En el que los agentes están situados.

**Estado Excepción:** Es decir algunos agentes pueden estar exentos de cumplir la norma por alguna condición especial.

**Recompensas:** El cumplimiento de las normas.

**Castigos:** El incumplimiento de la norma y se representan como conjuntos de metas.

Considerando los tres mercados estudiados se puede establecer las siguientes condiciones de uso para el MOA.

### 5.1. Condiciones de uso del MOA

Primeramente se definen los términos generales del mercado, estos son: datos generales de la empresa (Nombre del mercado, dirección, identificación fiscal, y página Web; dichos términos generales coinciden para los tres mercados. Para el MOA se han considerado algunos de estos mismos.

#### 5.1.1. Generalidades

**Capacidad de uso del mercado:** Tienen acceso a este mercado cualquier miembro de las instituciones que participaron en el desarrollo de este proyecto (BUAP, CENIDET, UNAM y UAEH). Los miembros de estas instituciones deben estar representados por un agente de software con capacidad para suscribir válidamente

un contrato de servicios. El mercado no queda disponible para usuarios suspendidos temporalmente, o de manera definitiva del mismo. Se considera indispensable el llenado de los formularios correspondientes de manera adecuada.

**Tarifas y Servicios:** La inscripción es gratuita para profesores de las universidades participantes en el MOA. La publicación del OA es gratuita, sólo se cobrará en el caso de que los OA se pongan a la venta.

**Subasta en línea:** El MOA es el punto de encuentro para ofrecer, vender y comprar objetos de aprendizaje.

**Transacciones seguras:** En el MOA los agentes participantes se identificarán con su clave y contraseña obtenida en el momento de registro, para poder realizar cualquier tipo de las transacciones. De esta manera se está autenticando al agente representante de un usuario. El MOA, para controlar el proceso de compra-venta, deberá dar seguimiento a todos los contratos que se establecen entre los agentes proveedores y los agentes consumidores.

**Exención de responsabilidad:** El MOA no se hace responsable de que los objetos de aprendizaje que entrega el proveedor estén estandarizados. Esto debe garantizarlo el agente proveedor. Tampoco se hace responsable de la veracidad de la información que los usuarios dan, simplemente controla que las plantillas estén correctamente llenas por parte de los agentes, tanto en el proceso de interacción con el mercado, como en el proceso de negociación.

**Control de la información:** En el MOA no se controla la información que proporcionan los usuarios, se recomienda actuar con prudencia.

**Ventas:** El agente consumidor está obligado a completar la transacción con el agente proveedor con el que había comenzado la negociación de un objeto de aprendizaje determinado, las transacciones fuera del mercado están prohibidas por las condiciones de uso.

### **5.1.2. Anuncios y Ventas.**

**Descripción de la inserción:** En el MOA se propone describir el OA de acuerdo a la descripción dada por los proveedores. Los proveedores deben establecer los precios de los OA publicados. Los cuales no se podrán manipular ni por el agente consumidor, ni por el agente proveedor. En caso de que si hubiera cambios se dará notificación con anticipación y se volverá a renegociar. Una vez firmado el contrato no se puede alterar el precio, ni las condiciones de uso del OA.

**Información:** En el MOA se solicitará información de los usuarios (agentes proveedores) que van a proporcionar el OA y los que van a solicitar (agentes

consumidores) los mismos, para que el agente consumidor tenga conocimiento de con quien esta tratando para poder obtener su OA.

**Incumplimiento:** En el MOA se consideran estos términos. Se suspenderá temporalmente, definitivamente o se cancelará si: (a) incumple estas condiciones de uso (b) no pudiera verificarse la identidad del agente o que cualquier información proporcionada por el mismo fuese errónea. En el caso de la suspensión o inhabilitación del agente, si es un agente proveedor de todos los OA que tuviera publicados y las ofertas realizadas también serán removidas del sistema.

**Evaluación:** En el MOA se le llevará un registro del comportamiento de los agentes a partir del seguimiento del contrato. Las calificaciones se estarán actualizando periódicamente, no se permitirán comentarios ofensivos para el usuario.

**Privacidad:** En el MOA es importante tener los datos generales de los agentes para tener seguridad y calidad. Esta información se mantendrá segura y será manejada por medio del agente administrador en una base de datos.

**Ausencia de Garantía:** En el MOA se intenta controlar la calidad del OA, estableciendo que sea revisado por la academia, y se controla el comportamiento de los agentes a través del seguimiento del contrato.

**Modificaciones:** En el MOA se podrán modificar los términos y las condiciones generales en cualquier momento, esto haciéndolo público en el sitio. Los términos modificados entrarán en vigor en los próximos diez días posteriores a su publicación. Dentro de los cinco días siguientes a la publicación de las modificaciones introducidas, el usuario deberá comunicar por e-mail, si no acepta las mismas; en ese caso quedará disuelto el vínculo contractual y será inhabilitado como usuario, siempre que no tenga deudas pendientes. Vencido este plazo, se considerará que el usuario acepta los nuevos términos y el contrato continuará vinculando a ambas partes.

**Comunicaciones:** En el MOA se propone la comunicación por correo postal y por correo electrónico.

### **5.1.3. Obligaciones de los Agentes**

**Obligaciones del Consumidor:** Durante el plazo fijado por el agente proveedor, los agentes interesados realizarán ofertas de compra para el OA y ofertas de contratación para el OA. La oferta de venta se cierra una vez que vence el plazo o se acaban las cantidades estipuladas por el agente proveedor.

El agente consumidor está obligado a intentar comunicarse con el agente proveedor y completar la operación si ha realizado una oferta por un OA. La oferta de compra es irrevocable salvo en circunstancias excepcionales, tales como que el agente proveedor cambie sustancialmente la descripción del OA después de realizada alguna oferta, que exista un claro error tipográfico, o que no pueda verificar la identidad del agente proveedor.

Para el MOA las condiciones de ventas están controladas en el contrato, una vez que se fijan las fechas, tanto de entrega por parte del agente proveedor, como del pago por parte del agente consumidor, el administrador del mercado vigilará que la transacción se realice en el periodo fijado.

**Obligaciones del Proveedor:** El agente proveedor debe tener capacidad legal para vender el OA de su oferta. Si el agente proveedor ha recibido al menos una oferta sobre el precio mínimo que estableció o por el precio de reserva o por uno superior, queda obligado a intentar comunicarse con el agente consumidor y completar la operación con el agente que haya realizado la oferta más alta o la que alcance el precio establecido en la modalidad.

Para el MOA los precios de compra-venta quedan fijados en el proceso de negociación, que culmina con la firma de un contrato, tanto por parte de los agentes proveedores, como por parte de los agentes consumidores. El MOA tampoco se hace responsable si alguno de los involucrados en el contrato incumple con algo de lo fijado.

## 5.2. Políticas del MOA

Las condiciones de uso y políticas pueden estar representadas en conjunto con el uso de normas. En el MOA se identificaron las siguientes políticas:

- Políticas de registro de los agentes proveedores y consumidores.
- Políticas para publicitar el OA por parte del proveedor.
- Políticas de evaluación del proveedor y consumidor.
- Políticas de seguimiento del contrato del proveedor y consumidor.
- Políticas de ingreso del proveedor.
- Políticas de ingreso del consumidor.

A continuación se explican cada una de las políticas establecidas.

### 5.3. Políticas de registro de los agentes proveedores y consumidores (PRAPC)

Esta política establece los requerimientos y obligaciones por parte de los agentes que deberán registrarse en el MOA.

#### **Política 1**

Para ser integrante del MOA un agente proveedor/consumidor deberá representar a un profesor de cualquiera de las siguientes instituciones:

BUAP  
CENIDET  
UNAM  
UAEH

Para cada política se han definido el conjunto de normas que las llevará a cabo. Se ha definido en cada caso la estructura de la norma a partir de los agentes normativos.

#### **Norma1**

##### **N1P1RAPC:**

**Meta normativa:** datos generales enviados.

**Destinatario:** agente proveedor/consumidor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento de enviar los datos generales para registrarse.

**Estado de excepción:**  $\emptyset$ .

**Recompensas:** poder registrarse en el MOA.

**Castigos:** no tener registró en el MOA.

#### **Norma2**

##### **N2P1RAPC:**

**Meta normativa:** áreas de conocimiento enviadas.

**Destinatario:** agente proveedor/consumidor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que se registra.

**Estado de excepción:**  $\emptyset$ .

**Recompensas:** registrarse en el MOA.

**Castigos:** no tener registró en el MOA.

#### **Norma3**

##### **N3P1RAPC:**

**Meta normativa:** clave de acceso del usuario enviada.

**Destinatario:** agente administrador.  
**Beneficiario:** agente proveedor/consumidor.  
**Contexto:** en el momento que lleno correctamente el registro.  
**Estado de excepción:** clave de acceso no válida.  
**Recompensas:** ingreso al MOA.  
**Castigos:** no tener acceso al MOA.

## **Política 2**

El agente proveedor/consumidor se hará responsable de su clave de acceso al MOA y está obligado al proporcionar su palabra clave.

### **Norma1**

#### **N1P2RAPC:**

**Meta normativa:** autenticación de la clave de acceso.  
**Destinatario:** agente administrador.  
**Beneficiario:** agente proveedor/consumidor.  
**Contexto:** en el momento que recibe la clave y comprobación de la clave.  
**Estado de excepción:** incorrecta la clave de acceso.  
**Recompensas:** tener la autenticación de la clave de acceso.  
**Castigos:** no tener acceso al MOA.

### **Norma2**

#### **N2P2RAPC:**

**Meta normativa:** clave de acceso a guardar.  
**Destinatario:** agente administrador.  
**Beneficiario:** agente proveedor/consumidor.  
**Contexto:** en el momento que recibe la clave.  
**Estado de excepción:** perder la clave de acceso.  
**Recompensas:** tener acceso al MOA.  
**Castigos:** no tener acceso al MOA.

### **Norma3**

#### **N3P2RAPC:**

**Meta normativa:** palabra clave enviada.  
**Destinatario:** agente proveedor/consumidor.  
**Beneficiario:** agente administrador.  
**Contexto:** en el momento que recibe la clave de acceso, tiene que enviar la palabra clave.  
**Estado de excepción:** perder la palabra clave.  
**Recompensas:** tener acceso al MOA.  
**Castigos:** perder acceso al MOA.

### **Política 3**

El agente proveedor/consumidor deberá estar colocado en un servidor que tenga una URL válida.

#### **Norma1**

##### **N1P3RAPC:**

**Meta normativa:** dirección URL enviada.

**Destinatario:** agente proveedor/consumidor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento que se esta registrando.

**Estado de excepción:** no tener la dirección URL.

**Recompensas:** tener acceso al MOA.

**Castigos:** perder acceso al MOA.

#### **Norma2**

##### **N2P3RAPC:**

**Meta normativa:** autenticar al agente proveedor/consumidor.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente proveedor/consumidor.

**Contexto:** en el momento que se esta registrando.

**Estado de excepción:** clave del agente no válido.

**Recompensas:** tener acceso al MOA.

**Castigos:** perder acceso al MOA.

#### **Norma3**

##### **N3P3RAPC:**

**Meta normativa:** autenticar la dirección URL.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente proveedor /consumidor.

**Contexto:** en el momento que ya se tenga la dirección URL.

**Estado de excepción:** no tener la dirección URL.

**Recompensas:** tener acceso al MOA.

**Castigos:** perder acceso al MOA.

### **Política 4**

Al agente proveedor/consumidor se le dará notificación del alguna modificación de las políticas del uso del MOA.

#### **Norma1**

##### **N1P4RAPC:**

**Meta normativa:** las modificaciones de políticas de uso del MOA recibiendo.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente proveedor/consumidor.

**Contexto:** se recibe notificación de los cambios de las políticas.

**Estado de excepción:** no estar de acuerdo con las políticas de uso del MOA.

**Recompensas:** tener conocimiento de los cambios de las políticas.

**Castigos:** no estar notificado de las políticas.

#### **5.4 Políticas para publicitar el OA por parte del proveedor (PPOAP)**

El propósito de esta política es establecer los requisitos para que el agente proveedor pueda publicitar un OA.

##### **Política 1**

El OA deberá cumplir con criterios de calidad y de estandarización estar estandarizado en SCORM o LOM.

##### **Norma1**

##### **N1P1PPOAP:**

**Meta normativa:** el objeto de aprendizaje estandarizado.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento de enviar los metadatos del OA.

**Estado de excepción:** OA no estandarizado.

**Recompensas:** poder publicitar el OA en el MOA.

**Castigos:** no Poder publicitar el OA en el MOA.

##### **Política 2**

El OA deberá estar acompañado por un aval de la academia para que tenga calidad el mismo OA.

##### **Norma1**

##### **N1P2PPOAP:**

**Meta normativa:** el objeto aprendizaje tiene el aval de la academia.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento que recibe el OA.

**Estado de excepción:** incorrecta la llegada del OA.

**Recompensas:** tener la posibilidad de publicitar.

**Castigos:** no publicitar.

### **Política 3**

Si se cumplen las políticas 1 y 2 se publicará el OA.

#### **Norma1**

##### **N1P3PPOAP:**

**Meta normativa:** publicación del OA.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento se dio aceptación del OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** publicación OA.

**Castigos:** perder la oportunidad de publicar un OA.

### **5.5. Políticas de evaluación del proveedor y consumidor (PEPC)**

La intención de estas políticas es evaluar el comportamiento del agente dentro el mercado, para establecer seguridad a los miembros a tratar (agentes proveedores o consumidores). Y se tendrá notificación periódica de su comportamiento.

### **Política 1**

Para cada agente se llevará un archivo de reputación, referente al comportamiento en MOA.

#### **Norma1**

##### **N1P1EPC:**

**Meta normativa:** reputación de los agentes.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente proveedor/consumidor.

**Contexto:** al finalizar la negociación.

**Estado de excepción:** ninguno.

**Recompensas:** tener seguridad de que existe confiabilidad de los agentes.

**Castigos:** no tener la reputación del agente.

### **Política 2**

Las instituciones que forman parte del mercado recibirán mensualmente el reporte del comportamiento de los agentes.

## **Norma1**

### **N1P2EPC:**

**Meta normativa:** comportamiento de los agentes de los agentes dar un reporte.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente proveedor/consumidor.

**Contexto:** cada fin de mes se tendrá reporte de cada agente de su comportamiento.

**Estado de excepción:** ninguno.

**Recompensas:** tener conocimiento de su comportamiento de los agentes.

**Castigos:** no tener conocimiento del comportamiento de los agentes.

## **5.6. Políticas de seguimiento del contrato del proveedor y consumidor (PSCPC)**

La finalidad de esta política es darle trayectoria al contrato por ambas partes, es decir por el agente proveedor y el agente consumidor, garantizando el cumplimiento de ambas partes.

### **Política1**

Todo contrato deberá estar registrado en el MOA.

## **Norma1**

### **N1P1PSPC:**

**Meta normativa:** copia de contrato.

**Destinatario:** agente proveedor/consumidor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** al finalizar la negociación.

**Estado de excepción:** ninguno.

**Recompensas:** tener seguridad de que se la dará seguimiento al contrato.

**Castigos:** se arriesgan a que el contrato pueda no ser cumplido.

### **Política 2**

El agente administrador deberá vigilar el cumplimiento de las normas que forman parte del contrato.

## **Norma1**

### **N1P2PSPC:**

**Meta normativa:** el contrato final será analizado.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente proveedor/consumidor.

**Contexto:** al finalizar la negociación.

**Estado de excepción:** ninguno.

**Recompensas:** tener seguridad de que se la dará seguimiento al contrato.

**Castigos:** se arriesgan a que el contrato pueda no ser cumplido.

### **Política 3**

El agente proveedor/consumidor debe estar de acuerdo con las condiciones de uso y términos del MOA.

#### **Norma1**

##### **N1P3PSPC:**

**Meta normativa:** las políticas serán recibidas y firmadas.

**Destinatario:** agente proveedor/consumidor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** para registrarse en el MOA.

**Estado de excepción:** no estar de acuerdo con las políticas de uso del MOA.

**Recompensas:** estar registrado en el MOA.

**Castigos:** no estar registrado en el MOA.

## **5.7. Políticas de ingreso del proveedor (PIP)**

Con estas políticas se establecieron las condiciones que debe cumplir un agente proveedor para ingresar al MOA.

### **Política 1**

Para Ingresar al MOA el agente proveedor debe estar registrado.

#### **Norma1**

##### **N1P1PIP:**

**Meta normativa:** el agente si no está registrado, debe ser inscrito.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente proveedor.

**Contexto:** en el momento que se esta solicitando publicitar un OA.

**Estado de excepción:** clave de acceso o palabra clave no válida.

**Recompensas:** ingresar al MOA.

**Castigos:** no tener acceso al MOA.

## **Política 2**

El agente proveedor sólo podrá ingresar al MOA a publicitar el OA de acuerdo a las políticas de publicitar.

### **Norma1**

#### **N1P2PIP:**

**Meta normativa:** publicitar metadatos de OA.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que solicita de ingreso para publicitar.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** tener acceso al MOA para publicitar.

**Castigos:** no tener acceso al MOA para publicitar.

## **Política 3**

El agente proveedor sólo podrá ingresar al MOA para dar de baja el OA.

### **Norma1**

#### **N1P3PIP:**

**Meta normativa:** baja al OA, a partir del metadato.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que solicita de ingreso para dar de baja el OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** tener acceso al MOA para dar de baja el OA.

**Castigos:** no tener acceso al MOA para dar de baja el OA y se rechazado el dar de baja el OA.

## **Política 4**

El agente proveedor sólo podrá ingresar al MOA para dar de baja el OA e ingresar uno nuevo.

### **Norma1**

#### **N1P4PIP:**

**Meta normativa:** baja al OA anterior e insertar uno nuevo.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que solicita para dar de baja el OA e ingresar uno nuevo.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** tener acceso al MOA para dar de baja el OA e ingreso de uno nuevo.

**Castigos:** no tener acceso al MOA para dar de baja el OA y se rechazado el dar de baja el OA e ingreso de uno nuevo.

## **Norma2**

### **N2P4PIP:**

**Meta normativa:** manejo del metadato de OA a insertar.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento que solicita enviar para dar de baja el OA e ingreso de uno nuevo.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** tener acceso al MOA para dar de baja el OA e ingreso de uno nuevo.

**Castigos:** no tener acceso al MOA para dar de baja el OA y se rechazado el dar de baja el OA e ingreso de uno nuevo.

## **Política 5**

El agente proveedor sólo podrá ingresar al MOA para darse de baja él mismo.

## **Norma1**

### **N1P5PIP:**

**Meta normativa:** baja del agente proveedor, mediante clave de acceso y palabra clave.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que solicita para dar de baja él mismo.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** tener acceso al MOA para dar de baja él mismo.

**Castigos:** no tener acceso al MOA para dar de baja él mismo.

## **5.8. Políticas de ingreso consumidor (PIC)**

Se establecen las condiciones que debe cumplir el agente consumidor para ingresar en el MOA.

### **Política 1**

El agente consumidor debe estar registrado al MOA de acuerdo a las políticas de registro del consumidor.

#### **Norma1**

##### **N1P1PIC:**

**Meta normativa:** el agente si no está registrado, debe ser inscrito.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente consumidor.

**Contexto:** en el momento que se esta solicitando un OA.

**Estado de excepción:** no tener la clave de acceso.

**Recompensas:** ingresar al MOA.

**Castigos:** no ingresar al MOA.

### **Política 2**

El agente consumidor sólo podrá ingresar al MOA para solicitar la lista de proveedores de OA.

#### **Norma1**

##### **N1P2PIC:**

**Meta normativa:** lista de proveedores a partir de la descripción de OA.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente consumidor.

**Contexto:** en el momento en que se solicita la lista de proveedores de OA.

**Estado de excepción:**  $\emptyset$ .

**Recompensas:** tener la lista de proveedores de OA de acuerdo lo solicitado.

**Castigos:** no tener la lista de proveedores del OA deseado.

### **Política 3**

El agente consumidor sólo podrá ingresar al MOA para darse de baja él mismo.

#### **Norma1**

##### **N1P3PIC:**

**Meta normativa:** clave de acceso y Palabra clave a enviar.

**Destinatario:** agente consumidor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que solicita para dar de baja él mismo.

**Estado de excepción:**  $\emptyset$ .

**Recompensas:** tener acceso al MOA para dar de baja él mismo.

**Castigos:** no tener acceso al MOA para dar de baja él mismo.

# Capítulo 6

## Contratos

### 6.1. Introducción

Los avances de los sistemas de cómputo, las redes, los nuevos prototipos de programación, entre otros factores, han facilitado la automatización de negociaciones y el establecimiento de contratos entre sistemas de software.

En la actualidad contamos con medios ambientes de computación que son abiertos, dinámicos y distribuidos, donde se pueden llevar a cabo las negociaciones por sistemas de software. En estos tipos de medios ambientes se han implantado los llamados sistemas multi-agentes y los sistemas multi-agentes normativos, donde los agentes que lo conforman, son creados la mayoría de las veces por diseñadores diferentes y que representan los intereses de personas o empresas diferentes.

En la actualidad existen trabajos que hablan de contratos electrónicos en sistemas multi-agentes, donde, los contratos son vistos desde diferentes perspectivas, en este capítulo revisaremos el material de contratos electrónicos y el marco teórico, el cual se ha tomado como base para la elaboración del contrato para el MOA.

La convención es el acuerdo de voluntades que recae sobre un negocio jurídico que tenga por objeto crear, modificar o extinguir algún derecho, destinado a producir efectos, es decir, a reglar los derechos de las partes. Es un negocio bilateral o multilateral por cuanto requería el concurso de dos o más voluntades. Constituye el género con respecto a los contratos.

Es también necesario aclarar el verdadero sentido de la convención, alcance frente a otras expresiones análogas como pacto y contrato.

El pacto, se diferencia de la convención, ya que se refiere a aquellas relaciones que carecen de acción, ya que solamente engendran una excepción. El

pacto se fue asimilando al contrato al otorgarle acciones para exigir su cumplimiento.

El contrato se aplica a todo acuerdo de voluntades reconocido por el derecho, dirigido a crear obligaciones sensatamente exigibles. Estos llegaron a constituir una de las fuentes mas fecundas de los derechos de crédito. Estaba siempre protegido por una acción que le atribuía plena eficacia jurídica.

Para dar una definición bien completa de contrato, podemos decir:

“Un contrato, en términos generales, es definido como un acuerdo privado, oral o escrito, entre partes que se obligan sobre materia o cosa determinada, y a cuyo cumplimiento pueden ser exigir. Es un acuerdo de voluntades que genera derechos y obligaciones para las partes. Por ello se señala que habrá contrato cuando varias partes se ponen de acuerdo sobre una manifestación de voluntad destinada a reglar sus derechos” [26].

## **6.2. La evolución del contrato en Roma**

Como he sea mencionado anteriormente, no todo acuerdo de voluntades era considerado contrato, sino solamente aquellas relaciones a las que la ley atribuía el efecto de engendrar obligaciones civilmente exigibles.

El contrato es el acuerdo de voluntades capaz de constituir a una persona en deudora de otra, incluyendo como tales a toda clase de negocio que tuviera por fin la creación, modificación o extinción de cualquier relación jurídica.[23]

Contrato podía llevarse a cabo entre ciudadanos, para que también pudieran contratar los no ciudadanos, donde las partes podían interrogarse usando cualquier expresión, a lo que el obligado contestaba. De esta manera nacieron los contratos verbales.

De la práctica de que un ciudadano romano llevara un libro de registro doméstico, donde anotaba los crédito contra el deudor, así nos encontramos con la nomina transcritiva que era usada cuando el obligado era otro ciudadano.

Posteriormente, se agregaron el mutuo, el comodato, el depósito y la prenda, estos surgen cuando deja de ser el medio mas idóneo para celebrarlos, bastando la simple tradición de una cosa. Estos constituyen los contratos reales.

Finalmente, cuando la evolución del Derecho Romano hizo el acuerdo de voluntades, se aceptan antes que puedan ser perfeccionados por el mero consentimiento de las partes, apareciendo así, los contratos consensuales.

### 6.3. Clasificación de los contratos

Para el desarrollo del contrato para el MOA se realizó una investigación de los distintos tipos de contratos que existen. Los contratos pueden clasificarse [23] de la siguiente manera:

**Contratos unilaterales y bilaterales**, según aparezca la obligación para una de las partes, como en el mutuo; o que engendraban obligaciones para ambas partes, como ocurre en la compraventa. Los contratos bilaterales son también llamados sinalagmáticos, y entre estos, se distinguen los perfectos de los imperfectos. Los primeros eran los que desde el momento mismo de su conclusión, engendraban obligaciones para todas las partes contratantes. Los segundos eran aquellos que al concluirse el contrato, solo nacían obligaciones para una de las partes contratantes, pero que luego, por circunstancias posteriores y eventuales, podían engendrarlas también para la otra parte, por ejemplo: el contrato al concluirse no engendraba obligaciones sino para el comodatario (cuidar la cosa prestada y devolverla al vencimiento del término); pero si él realizaba gastos extraordinarios para su conservación, nacía a cargo del comodante la obligación de reembolsarlos.

En los *contratos bilaterales*, no se admite que una de las partes pueda exigir la prestación de la otra, mientras ésta no haya satisfecho la propia.

**Contratos civiles y gentium**, según sean celebrados entre romanos o sean tenidos por partes romanas o extranjeras, o solamente extranjeras. Su origen surge del gentium, como por ejemplo los contratos consensuales y reales.

**Contratos de buena fe**, la compra venta, el traspaso, la prenda, el depósito y el comodato, entre otros.

**Contratos gratuitos y onerosos**, según que dieran a uno de los otorgantes alguna ventaja no contrarestada, como el mutuo y onerosos, cuando las partes hicieran sacrificios o desembolsos recíprocos, como en la compraventa. Los contratos onerosos se podían dividir a su vez en conmutativos, cuando contenían ciertas prestaciones y aleatorios, cuando aquellas quedaban supeditadas al azar.

**Contratos principales y accesorios**, los primeros tenían existencia propia con independencia de toda otra convención, como la locación; los segundos, dependían de uno principal al que estaban vinculados.

**Contratos nominados e innominados**, según estuvieran o no dotados de un nombre. Los nominados, estaban provistos de una acción designada con un nombre especial según la figura contractual que se tratara; los innominados,

carecían de acción propia, solo se valían de una acción común a todas las relaciones de este tipo.

**Contratos consensuales** son aquellos para cuya validéz no se requiere la observancia de una forma, sino únicamente el consentimiento de las partes, presentes, ausentes, y ya lo manifiestan de modo expreso o tácito.

**Contrato electrónico**, el contrato se rige por el principio de la autonomía de la voluntad. La voluntad humana sigue siendo la base de todo acuerdo. Lo que se modifica por los avances tecnológicos son las formas de manifestación de la oferta y de la aceptación. La problemática surge en vista al grado de seguridad que brindan dichos recursos y la aceptación jurídica de los mismos ante un supuesto de incumplimiento contractual.

El *contrato electrónico* es el intercambio telemático de información entre personas, dan lugar a una relación comercial, consistente en la entrega de bienes intangibles o en un pedido electrónico de bienes tangibles. Al respecto se puede decir que el contrato a través de Internet sin elemento extranacionales, se considera perfeccionado con el intercambio de la oferta y la aceptación, sin modificaciones de las mismas. La voluntad de las partes de contratar va a ser exteriorizada a través de la computadora y de las telecomunicaciones en combinación.

Por lo tanto la contratación electrónica por medios digitales, es la que se establece desde la formación del consentimiento hasta la ejecución del contrato, mediante dispositivos de enlaces electrónicos que se comunican interactivamente por canales de red, basados en el procesamiento y transmisión de datos digitalizados, con el fin de crear, modificar, transferir, conservar o aniquilar derechos[23].

El contrato para el MOA, se ha desarrollado apoyando en el concepto de contrato electrónico.

#### **6.4. Elementos de los contratos**

Los elementos de los contratos [26] pueden clasificarse en:

**Esenciales:** son aquellos sin cuya concurrencia el contrato no puede forjarse, ni existir (estos son requisitos del contrato), sin ellos no existe el contrato, ya que son la esencia del acto.

Con respecto a los elementos comunes a todos los contratos, se tiene:

**La capacidad:** es la aptitud de las personas para figurar con su propio nombre en un contrato. Por lo tanto no pueden contratarse los que sufren: Una incapacidad de derecho por falta de alguno de los status, como: los esclavos, los peregrinos. Una incapacidad de derecho, como los infantes, los dementes, los gastadores.

**El consentimiento:** el contrato no puede celebrarse sin el acuerdo de voluntades.

**El objeto:** es la prestación del contrato: una sola prestación en los unilaterales, dos o mas en los bilaterales. El objeto es el hecho positivo o negativo que debe realizar una de las partes en beneficio de la otra, o las dos partes, cuando ambas resultan acreedoras y deudoras en virtud del contrato. El objeto tenía que ser posible, lícito, determinado o susceptible de serlo y presentar un interés para el acreedor.

**La causa:** algunos doctrinarios afirman que ésta no se encuentra en los textos de Derecho Romano, sino que sólo fue empleada como sinónimo de fuente o de hecho generador de la obligación.

**Los Naturales:** son aquellos que aunque acompañando normalmente a un contrato, pueden ser excluidos por los contrayentes mediante una cláusula, tal sería, en la compra venta, la responsabilidad del vendedor por la evicción de la cosa vendida, que se considera implícitamente comprendida en el contrato, mientras que las partes no dispongan lo contrario, ya que se trata de un elemento que no es de la esencia sino de la naturaleza del contrato, que puede ser excluido por la manifestación de voluntad de las partes, y el contrato no dejaría de ser tal.

**Los Accidentales:** son aquellos que dependen sólo de la voluntad de las partes, quienes pueden incluirlo para modificar los efectos naturales del contrato. Son llamados también modalidades y son: la condición, el plazo y el cargo.

**Vicios del consentimiento:** para que el contrato sea válido, el consentimiento debe emanar de personas dotadas de discernimiento y estar exentas de vicios. Si se halla afectado por uno de ellos, la parte perjudicada puede solicitar la nulidad de éste.

Tres son los vicios del consentimiento más comunes:

- El error, que es la falsa noción que se tiene de una cosa (no todos los errores anulan el acto).
- El dolo(fraude), que tiene lugar cuando una de las partes o un tercero induce a error a la otra para decidirla a prestar su consentimiento, mediante

el empleo de maniobras fraudulentas con el propósito de obtener una ventaja a sus expensas.

- La violencia, que es un acto de fuerza material o moral ejercida contra una persona para obligarla a prestar su consentimiento en un contrato.

El Derecho Romano en su progresiva evolución se vio precisado a tutelar, mediante acciones especiales, ciertas convenciones que no se formalizaban por la palabra, la escritura o la entrega de la cosa, apareciendo así los contratos que no requerían solemnidades para su celebración, pues donde bastaba el simple acuerdo de las partes para que quedaran perfeccionados, admitiéndose que la voluntad sea expresada entre ausentes (carta o un intermediario).

**La compraventa.** Convención por la que una de las partes: vendedor, se obliga a dar a otro, el comprador la posesión de una cosa garantizando su pacífico goce, con la obligación de este último de transmitir la propiedad de una suma de dinero o precio.

En este contrato podemos apreciar el progresivo desarrollo del Derecho Romano, la mas antigua forma de realizar una operación que tuviera por finalidad transmitir un bien a otra persona mediante una contraprestación, fue el acto material de trueque o permuta, pero esa forma trajo inconvenientes y ello dio lugar a que se diera una nueva forma de cambio: metales preciosos, hasta luego llegar a la moneda.

Asimismo en un principio la compra-venta iba acompañada de formalidades, al finalizar el período republicano y con la importante influencia del gentium se configura el contrato consensual de compra-venta como medio productor de obligaciones que el Derecho Civil tituló otorgándole dos acciones:

- Acordada al vendedor.
- Concedida al comprador.

Caracteres y requisitos de la compra-venta

- Quedaba perfecto con un acuerdo de voluntad sin formalidad.
- Era bilateral sinalagmático perfecto ya que engendraba obligaciones recíprocas:
  - Comprador, pagar precio convenido.
  - Vendedor, entregar posesión de la cosa.
- Era oneroso y conmutativo.
- Era de buena fe ya que el juez tenía el más amplio árbitro para apreciar las obligaciones de ambas partes.
- Era necesaria la capacidad y el consentimiento.

- Aunque la compra-venta se formalizaba por nuevo consentimiento, las partes podrían convenir que el contenido se redactara por escrito.
- Elementos específicos de la compra-venta:
  - Derecho de hipoteca.
  - El Derecho Romano reconoció la validez a la adquisición de un bien que pertenecía en condominio.

Las cosas futuras también podían ser objeto de contrato, determinable.

- El precio: ser una suma de dinero, ser cierto, verdadero y justo:
  - Cierto: determinado o determinable.
  - Verdadero: serio y no simulado.
  - Justo: que estuviera en relación con el valor de la cosa que se enajena.

**Obligaciones del comprador.** Pagar el precio, transferir la propiedad del dinero en lugar y plazo determinado en el contrato o luego de la celebración. De lo contrario no podía exigir del comprador la entrega de la cosa. Debía pagar gastos de conservación y mantenimiento, luego de efectuada la venta.

Si la cosa se perdía o deterioraba por caso fortuito quedaba a cargo del comprador siempre que el vendedor no hubiera actuado con dolo o culpa, pero si la cosa se hubiera perdido por un acto emergente de la autoridad estatal, como la expropiación el vendedor debía devolver el dinero.

**Obligaciones del vendedor.** Entregar la cosa objeto de la venta, con todos sus accesorios, para que adquiriera la posesión de ella y pueda gozar como un verdadero propietario.

Obligación de garantizarle al comprador por la evicción: vicios jurídicos de la cosa, cualidades prometidas y defectos ocultos.

De la evicción y de los vicios redhibitorios: Hay evicción en todos aquellos casos en que el comprador fuese privado de la cosa vendida, en todo o en parte. Estando el vendedor obligado a garantizar al comprador la libre posesión de la cosa, debía responder por la evicción.

Para que el comprador pudiera ejercer el recurso a que daba lugar la garantía de evicción se requería que el comprador hubiera efectivamente despojado de la cosa comprada. Esta garantía era un elemento natural que bien las partes de común acuerdo podían derogarlo mediante un pacto.

El Derecho Romano llegó a consagrar, el medio más idóneo para lograr la indemnización por los perjuicios derivados de la evicción; tratándose de una evicción total, el vendedor debía pagar al comprador el valor de la cosa.

Otra obligación del vendedor era la de garantizar los vicios redhibitorios, por los defectos ocultos de la cosa vendida. Para que fuera válida la garantía, era necesario que el comprador ignorara la existencia de los mismos, porque de conocerlos, se presume que se han tenido en cuenta para convenir el precio. Además se requería que los vicios hagan impropia la cosa para su uso, o bien que acarreen una disminución de su valor. Estos tenían que existir al momento de la venta.

Para estos existía la acción redhibitoria, que daba al comprador un plazo de seis meses para ejercerla; y su efecto era hacer resolver el contrato, haciendo que las cosas vuelvan a su estado inicial.

Rescisión de la compraventa por causa de lesión: La lesión enorme o de mas de la mitad: era la que tenía lugar cuando una persona hubiere vendido una cosa, por un precio inferior a la mitad de su valor real.

Esta forma de rescindir el contrato, no tenía como consecuencia dejarlo sin efecto, sino que autorizaba al vendedor a obtener una excepción en caso que el comprador persiguiera la entrega de la cosa, y valerse cuando hubiera cumplido el contrato, para volver las cosas al estado anterior.

**Cláusulas adicionales en el contrato de compraventa:** Los efectos ordinarios de la compraventa podían ser modificados mediante cláusulas especiales que se insertaban: en el acto de la celebración o con posterioridad (ex intervalo)[23].

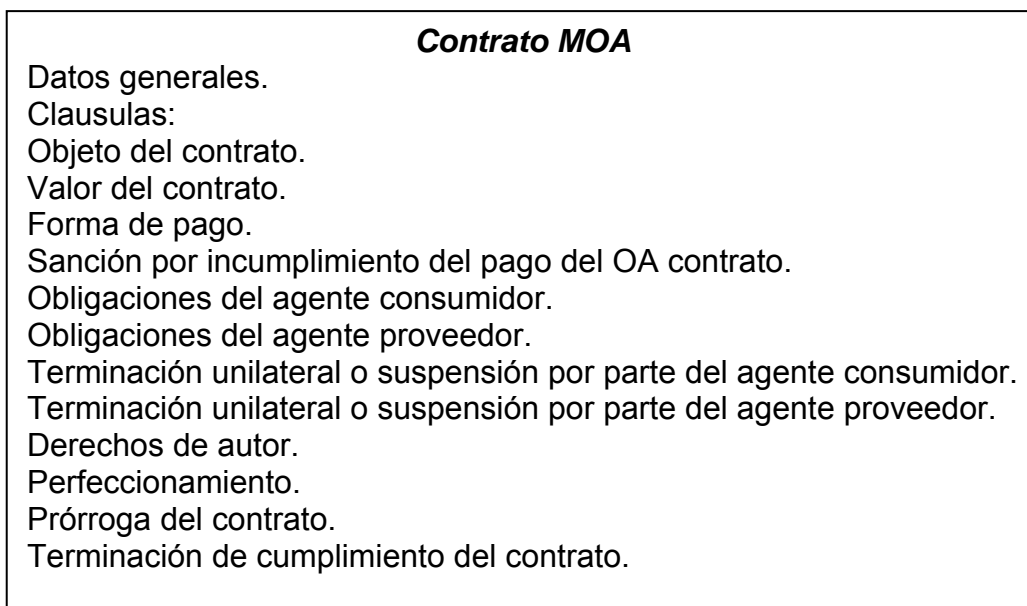
Estos pactos fueron:

- **Pacto de addictio:** el vendedor se reservaba la facultad de invalidar el contrato para el caso de que en cierto plazo se presentara otro comprador ofreciendo mayores ventajas, como un precio más alto.
- **Pacto de retrovendo:** permitía al vendedor reservarse la facultad de volver a comprar la cosa dentro de cierto plazo.
- **Pacto de preferencia:** acordaba al vendedor prioridad sobre toda otra persona para adquirir la cosa en iguales condiciones, en caso que el comprador quisiera venderla.
- **Pacto comisorio:** convención en cuya virtud se tenía por no celebrado el contrato cuando el comprador dejaba de pagar el precio dentro del tiempo señalado, quedando obligado a restituir la cosa.

- **Pacto de reserva de hipoteca:** le daba al vendedor un derecho de hipoteca sobre la cosa vendida como garantía por el pago del precio o del saldo que pudiera pagar.
- **Pacto de no enajenar:** aquel por el cual el comprador se obligaba a no enajenar a persona alguna la cosa adquirida.

### 6.5. Estructura del contrato para el MOA

Para propósito de este trabajo se propuso la siguiente estructura para los contratos, que se muestra en la figura 6.1:



**Figura. 6.1.** Estructura del contrato del MOA.

### 6.6. Representación del contrato en base a normas

A continuación se presenta el contrato con las cláusulas y con sus normas, se presentan los segmentos que conforman el mismo:

**Datos Generales:** clave del agente, folio, palabra clave, fecha del contrato y entrega del objeto de aprendizaje, pago OA y cláusulas siguientes:

**PRIMERA: Objeto del Contrato.** El AGENTE CONSUMIDOR se compromete a hacerse responsable del pago pactado en la negociación del OA, en el periodo establecido, el AGENTE PROVEEDOR en un plazo no superior a \_\_\_ días hábiles,

entregara el OA \_\_\_\_\_, de acuerdo a lo establecido en la negociación, y sin realizar modificación alguna al OA.

#### **Norma1**

##### **N1POC:**

**Meta normativa:** entrega del OA, en el periodo estipulado en el contrato.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente consumidor.

**Contexto:** en el momento en que se culmina la negociación del OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** tener su OA el agente consumidor.

**Castigos:** pago del 0.5% hasta un 10% previsto por tardanza.

**SEGUNDA: Valor del contrato.** El AGENTE CONSUMIDOR pagará al AGENTE PROVEEDOR la suma de \_\_\_\_\_ por el valor total del OA, determinados en la cláusula primera del presente contrato. Este valor no incluye el impuesto de valor agregado IVA, el cual equivale al 21 % del total del contrato.

#### **Norma2**

##### **N2VC:**

**Meta normativa:** pago por el OA de acuerdo al monto previsto en el momento de la negociación.

**Destinatario:** agente consumidor.

**Beneficiario:** agente proveedor.

**Contexto:** en el momento en que se culmina la negociación del OA para pagar del OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** recibir el OA.

**Castigos:** pago de un 0.5% hasta un 10% por pago tardío.

**TERCERA: Forma de pago.** El AGENTE CONSUMIDOR pagará al AGENTE PROVEEDOR el precio pactado de la siguiente manera: Un anticipo de \_\_\_\_\_ a la firma del presente contrato y el valor total de \_\_\_\_\_ una vez que el AGENTE PROVEEDOR de cumplimiento al objeto del presente contrato. El AGENTE PROVEEDOR cancelará, en caso de incumpliendo del pago del OA, y si lo solicita nuevamente se cobrara la suma de \_\_\_\_\_, AGENTE PROVEEDOR podrá revisar el valor cancelado y la competencia para escoger la mejor opción del mercado para la renovación de este OA. La renovación de este OA se hará efectiva un año después de firmado el presente contrato.

### **Norma3.0**

#### **N3.0FP:**

**Meta normativa:** pago del anticipo del OA previsto en el contrato.

**Destinatario:** agente consumidor.

**Beneficiario:** agente proveedor.

**Contexto:** en el momento en que se firma el contrato, se dará un anticipo del OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** poder adquirir el OA.

**Castigos:** aumento del precio del OA.

### **Norma3.1**

#### **N3.1FP:**

**Meta normativa:** incumplimiento del pago del OA previsto en el contrato.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente consumidor.

**Contexto:** en el momento en que se cancela por incumplimiento del pago del OA, se cobrará un por ciento de mas si él vulva a solicitarlo.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** poder adquirir el OA.

**Castigos:** aumento del precio del OA.

**CUARTA. Sanción por incumplimiento del pago del OA contratado.** El AGENTE CONSUMIDOR pagará al AGENTE PROVEEDOR una suma equivalente al 0.5 % del valor total del contrato por cada día de demora en el pago oportuno del OA, hasta por un monto del diez por ciento (10%) del valor total del tratado, suma que descontará el AGENTE PROVEEDOR de los saldos impagos del presente contrato o de las sumas que le adeude al AGENTE CONSUMIDOR.

### **Norma4**

#### **N4SIP:**

**Meta normativa:** incumplimiento por el pago tardío del OA.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente consumidor.

**Contexto:** en el momento en que incumpla el pago del OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** obtener el OA.

**Castigos:** aumento del precio del OA en un 0.5% hasta un 10%.

**QUINTA. Obligaciones del AGENTE CONSUMIDOR.** El AGENTE CONSUMIDOR además de las obligaciones que le corresponden por la compra del OA, la naturaleza del contrato, adquiere las siguientes: a.) Tener especial reserva absoluta de la información del OA, además se compromete a mantener la

exclusividad del OA, b.) Se pagará lo acordado en la negociación del OA en el plazo establecido en el contrato, c.) Si el AGENTE CONSUMIDOR incumple con algunas de las cláusulas de lo establecido en el presente contrato el AGENTE ADMINISTRADOR tiene el derecho de sancionar al AGENTE CONSUMIDOR en la falta.

#### **Norma5.0**

##### **N5OAC:**

**Meta normativa:** reserva del OA.

**Destinatario:** agente consumidor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que se entrega el OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** obtener el OA.

**Castigos:** sancionar al agente en la falta.

#### **Norma5.1**

##### **N5OAC:**

**Meta normativa:** incumplimiento por el pago del OA establecido en negociación.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que incumpla el pago del OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** obtener el OA.

**Castigos:** sancionar al agente en la falta.

**SEXTA. Obligaciones del AGENTE PROVEEDOR.** El AGENTE PROVEEDOR además de las obligaciones que le corresponden por la entrega OA, la naturaleza del contrato, se obliga a lo siguiente: a.) El AGENTE PROVEEDOR se compromete a entregar el OA\_\_\_\_\_, de acuerdo a lo establecido en la negociación y en el plazo establecido en el contrato, c.) Si el AGENTE PROVEEDOR incumple con algunas de las cláusulas de lo establecido en el presente contrato el AGENTE ADMINISTRADOR tiene el derecho de sancionar al AGENTE PROVEEDOR en la falta.

#### **Norma6**

##### **N6OAP:**

**Meta normativa:** incumplimiento por la entrega del OA establecido en Negociación.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que incumpla el pago del OA.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** obtener el OA.

**Castigos:** sancionar al agente en la falta.

**SEPTIMA. Terminación unilateral o Suspensión por parte del AGENTE CONSUMIDOR.** El AGENTE ADMINISTRADOR, podrá dar por terminado o suspender unilateralmente el presente contrato en los siguientes casos: a.) Por incumplimiento del AGENTE CONSUMIDOR en los plazos establecidos del pago del OA o de las condiciones y de presentación de los servicios objeto del presente contrato. b.) En caso de terminación unilateral o suspensión del contrato por parte del AGENTE PROVEEDOR, el AGENTE CONSUMIDOR reembolsará como máximo el veinte por ciento (20%) del anticipo pagado a la firma del contrato, sin que por ello haya lugar a futuras obligaciones para el AGENTE CONSUMIDOR con el AGENTE PROVEEDOR.

**Norma7**

**N7SAC:**

**Meta normativa:** suspensión del contrato por parte del proveedor.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente proveedor.

**Contexto:** en el momento en que se suspenda el contrato.

**Estado de excepción:** 0.

**Recompensas:** recuperación de su dinero.

**Castigos:** sancionar al agente por incumplimiento de contrato.

**OCTAVA. Terminación unilateral o Suspensión por parte del AGENTE PROVEEDOR.** AGENTE ADMINISTRADOR, podrá dar por terminado o suspender unilateralmente el presente contrato en los siguientes casos: a.) Por incumplimiento del AGENTE PROVEEDOR en la entrega del OA establecido en la negociación en el presente contrato. b.) En caso de que el AGENTE PROVEEDOR no haya entregado el OA, en los treinta (30) días calendario siguientes de este contrato. El AGENTE CONSUMIDOR queda exonerado de responsabilidad por el incumplimiento de cualquiera de sus obligaciones o por la demora en la satisfacción de cualquiera de las prestaciones a su cargo, cuando tal incumplimiento sea consecuencia o resultado de circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, debidamente comprobadas. El AGENTE CONSUMIDOR podrá suspender temporalmente el presente contrato en este caso y podrá reiniciar el mismo, de común acuerdo con el AGENTE PROVEEDOR, una vez que esté en capacidad de continuar la labor objeto del presente contrato.

## **Norma8**

### **N8SAP:**

**Meta normativa:** incumplimiento de entrega del OA.

**Destinatario:** agente administrador.

**Beneficiario:** agente consumidor.

**Contexto:** en el momento en que no se entregue el OA.

**Estado de excepción:**  $\emptyset$ .

**Recompensas:** el agente consumidor queda exonerado de responsabilidad.

**Castigos:** sancionar ala agente por incumplimiento de entrega del OA.

**NOVENA. Derechos de autor.** El AGENTE PROVEEDOR incondicionalmente garantiza que todos los elementos de texto, gráficos, fotos, diseños y marcas registradas entregados al AGENTE CONSUMIDOR para que sean incluidos en este OA son de su propiedad o que el AGENTE PROVEEDOR tiene permiso por escrito de sus propietarios para hacer uso de estos, quedando el AGENTE CONSUMIDOR libre de cualquier responsabilidad o reclamo por parte de sus propietarios. En caso de requerir imágenes, ilustraciones, animaciones, y/o cualquier otro elemento gráfico, este podrá ser suministrado utilizando archivos propios del AGENTE CONSUMIDOR, archivos de uso libre bajo licencias públicas, o produciendo las piezas requeridas, en cuyo caso se cobrarán como adicional al presente contrato. Todos los OA llevarán por escrito los créditos que corresponden al AGENTE CONSUMIDOR. El AGENTE CONSUMIDOR tendrá el derecho de mantener una copia de este OA. El AGENTE CONSUMIDOR retiene incondicionalmente sus derechos de propiedad intelectual, incluyendo los derechos de invención y derechos de autor sobre el diseño contratado.

## **Norma9**

### **N9DA:**

**Meta normativa:** derechos del OA.

**Destinatario:** agente proveedor.

**Beneficiario:** agente consumidor.

**Contexto:** en el momento en que se entregue el OA con los derechos de autor.

**Estado de excepción:**  $\emptyset$ .

**Recompensas:** el agente consumidor queda con propiedad del OA.

**Castigos:**  $\emptyset$ .

**DECIMA. Perfeccionamiento.** Por razones de seguridad y prevención de falsificación o suplantación de identidad, este contrato sólo puede declararse válido, a partir del momento que se da la clave del agente, tanto del AGENTE CONSUMIDOR como del AGENTE PROVEEDOR.

## **Norma10**

### **N10P:**

**Meta normativa:** el contrato tiene que ser de validación.

**Destinatario:** agente proveedor/consumidor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento en que se proporcione la clave del agente.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** el agente consumidor/proveedor de seguridad del contrato.

**Castigos:** no tener la seguridad del contrato para su obtención del OA.

**DECIMA PRIMERA. Prórroga del Contrato.** En caso de no poder cumplir el plazo pactado, el AGENTE CONSUMIDOR se obliga a solicitar por escrito la adición de plazo debidamente sustentada, con dos días calendarios anteriores a la fecha de vencimiento del plazo de ejecución.

## **Norma11**

### **N11PC:**

**Meta normativa:** ampliación de tiempo de pago.

**Destinatario:** agente consumidor.

**Beneficiario:** agente proveedor.

**Contexto:** en el momento en que se termina el plazo pactado.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** el agente consumidor una ampliación de tiempo de pago.

**Castigos:** no cumplir con el plazo extra, se sancionara.

**DECIMA SEGUNDA. Terminación de cumplimiento del contrato.** Este contrato podrá ser objeto de liquidación de común acuerdo por las partes contratantes, procedimiento que se efectuará dentro del término fijado en el pliego de condiciones o términos de referencia o, en su defecto, a más tardar antes del vencimiento de los dos (2) meses siguientes a la finalización del contrato o a la expedición del acto administrativo que ordene la terminación, o a la fecha del acuerdo que la disponga. También en esta etapa las partes acordarán los ajustes, revisiones y reconocimientos a que haya lugar. En el acta de liquidación constarán los acuerdos, conciliaciones y transacciones a que llegasen las partes para poner fin a las divergencias presentadas y poder declararse en paz y salvo. Para constancia, se suscribe el presente contrato, en \_\_\_\_\_ a los \_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_.

**Norma12****N12PC:**

**Meta normativa:** pago del OA realizado.

**Destinatario:** agente consumidor/ proveedor.

**Beneficiario:** agente administrador.

**Contexto:** en el momento que se liquida antes del termino del tiempo establecido.

**Estado de excepción:**  $\theta$ .

**Recompensas:** el agente consumidor/proveedor la culminación del contrato.

**Castigos:** no cumplir con lo pactado, se sancionar

# Capítulo 7

## Ontología para las políticas y contratos en el MOA

### 7.1 Introducción

Antes de iniciar este capítulo, como ya se había comentado anteriormente se va a utilizar la metodología METHONLOGY[15] para el desarrollo de la ontología, el primer paso que nos recomiendan realizar son las *actividades de gerenciamiento del proyecto* que son: planificación: de las tareas a ejecutar, en este punto se dio un tiempo a cada tarea para realizar este proyecto, control: garantizar que las tareas sean completadas, en este punto si se cumplieron las tareas porque se llegó a realizar la ontología en el tiempo esperado y aseguramiento de la calidad: se asegura la calidad de la ontología ya que se realizó la comprobación la lógica de la misma y mediante la herramienta Racer. El siguiente punto a realizar son las *actividades orientadas al desarrollo del proyecto*, a continuación se desglosan las actividades.

### 7.2. Especificación de requerimientos

Uno de los aspectos que debe quedar claro a la hora de entrar a desarrollar y usar una ontología es su necesidad y finalidad. El desarrollo o en su efecto, la adaptación de una ontología ya existente, debe responder a las necesidades básicas del problema a tratar y tener conocimiento del dominio. Para este caso, es importante conocer la información correspondiente a las políticas de un mercado, la cual se enfoca en este proyecto en el mercado de objetos de aprendizaje y también que característica tiene el contrato y los usuarios involucrados que son los agentes, y por consiguiente que tipo de información se puede deducir de las políticas y contratos. Con la ontología se dota a los agentes de la capacidad de inferir conocimiento.

### 7.3. Conceptualización

A continuación se estructura la comprensión del dominio las políticas y los contratos como un modelo al nivel de conocimiento. La información más relevante que debe considerarse en las políticas del MOA son:

- Datos generales de los agentes proveedores y consumidores.
- Políticas de Ingreso, de Registro de los agentes que interactúan con el MOA y de permanencia de los agentes dentro del MOA.
- Comportamiento de los agentes que están interactuando con el MOA.

Se debe considerar además, la información que se almacenará en el contrato que se establecerá entre un agente consumidor y un agente proveedor, posterior a un proceso de negociación:

- Datos generales del contrato como fecha, folio, nombre del agente, clave del agente, etc.
- Objeto del contrato.
- Valor del contrato.
- Formas de Pago.
- Sanciones
- Obligaciones.
- Suspensión de los agentes.
- Derechos de autor.
- Prórroga del contrato.
- Terminación del contrato.

Otras de las características sobresalientes de las ontologías, es su capacidad de reutilización. Normalmente, una ontología existente no cumple todos los requerimientos para ser utilizada tal y como está. Es por ello que la mayoría de las veces se hace necesario desarrollar la ontología para que supla las necesidades de nuestro dominio, manteniendo un entorno fácil para su reutilización.

Se está usando la herramienta Protégé\_3.1[24] para el desarrollo de nuestra ontología, la cual está basada en el lenguaje ontológico OWL(Lenguaje Ontología Web) y para comprobar la consistencia de la ontología se utilizo la herramienta RacerPro-1-9-0[25]. A continuación se describe el proceso de construcción de nuestra ontología.

### 7.4. Formalización

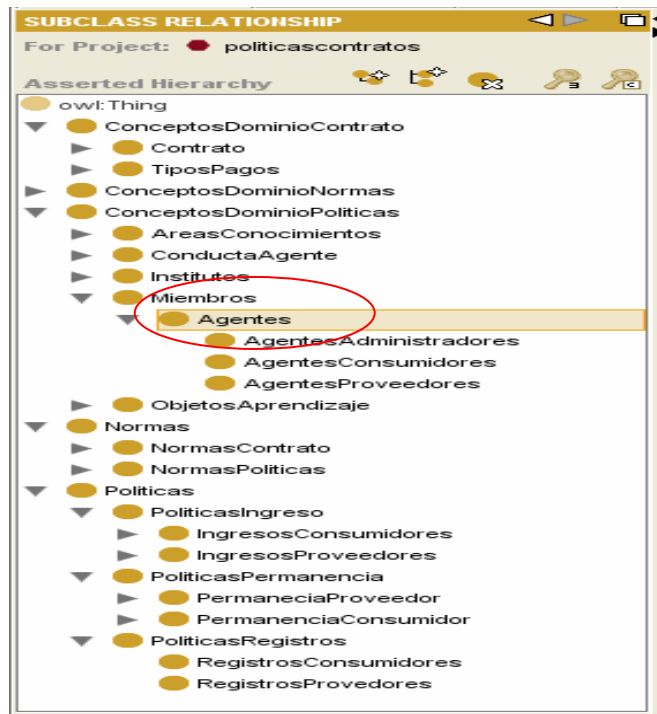
Siguiendo con la metodología Methontology, en esta parte se transforma en un modelo conceptual formal. Así, que está compuesto por los siguientes conceptos

principales: *ConceptosDominioContrato*-> *Contrato*-> *Contenidocontrato*: *Cláusulas Generales y Cláusulas Específicas*, *TiposPagos*, *ConceptosDominioNormas*, *ConceptosDominioPolíticas*: *AreasConocimiento*, *ConductaAgente*, *Institutos*, *Miembros*, *ObjetosAprendizaje*, *Normas*(*las normas de las políticas y el contrato que determina el comportamiento del agente involucrado*), *Políticas*: *PolíticasIngreso*, *PolíticasPermanencia* y *PolíticasRegistro*. Aquí se esta planteando en forma general, pero a continuación se vera mas a detalle los conceptos, con la visualización de las pantallas.

## 7.5. Implementación y Mantenimiento

En este punto se está construyendo el modelo computable en un lenguaje computacional y se realizó actualizaciones en el transcurso del proyecto y se corrigió la ontología con la herramienta Racer antes mencionada.

Con los conceptos definidos anteriormente se crea una taxonomía y se establece la jerarquía de conceptos, tal y como se refleja en la figura 7.1. Un concepto B es subclase-de A, sí y solo sí cada instancia de B es una instancia de A. Por ejemplo, *AgentesConsumidores* es subclase de *Agentes*.



**Figura 7.1.** Jerarquía de los conceptos de las Políticas y el contrato (owl:thing – Web Ontological Language; Todos los conceptos son subclase de los conceptos )

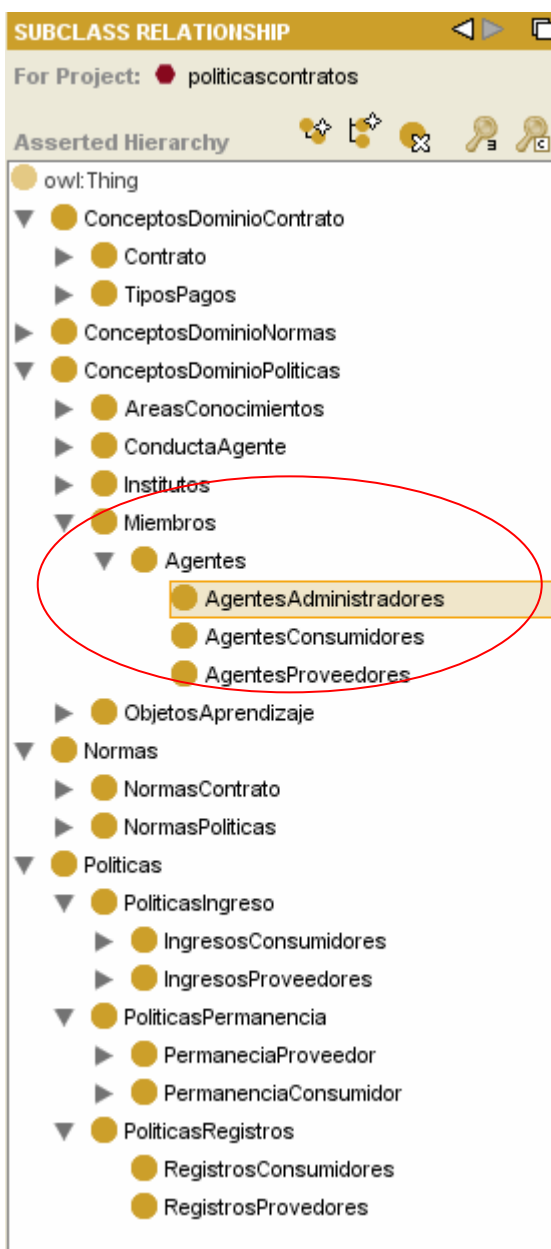
Un concepto puede ser subclase de un subconcepto, que a su vez es subclase de otro concepto. Por ejemplo, Ingresos del Consumidor es subclase de Políticas de Ingresos, el cual a la vez es subclase de Políticas, ver la figura 7.2.



**Figura 7.2.** Jerarquía de los conceptos de las Políticas a Políticas de Ingreso

Los conceptos también pueden ser disjuntos, es decir dos clases no pueden tener una instancia en común. Por ejemplo, unos Miembros pueden ser agentes consumidores o agentes proveedores o un agente administrador, pero no pueden ser los tres conceptos a la vez.

La partición hace referencia al conjunto de subclases de un concepto. Las instancias tienen que pertenecer a por lo menos uno de los conceptos de la partición. Es decir, el concepto *AgenteAdministrador*, *AgentesConsumidores* y *AgentesProveedores* hace la partición del concepto *Agentes*, ya que un miembro necesariamente tiene que ser o agentes administradores o agentes consumidores o agentes proveedores. Ver la figura 7.3.



**Figura 7.3.** Jerarquía de los conceptos de las Miembros ->Agentes.

En cuanto a la taxonomía, se deben crear las relaciones y propiedades entre los conceptos de la misma. Las relaciones son aquellas que representan la interacción y el enlace entre los conceptos. Por ejemplo, está la relación

areadeinteres e instituto\_consumidor. Esta relación conecta los conceptos ObjetosAprendizaje, Institutos. Un Agentes Consumidor a la vez tiene la propiedad de areasdeinteres e instituto\_consumidor. En la figura 7.4, se muestran las relaciones que existen entre Agentes Consumidores e Institutos.

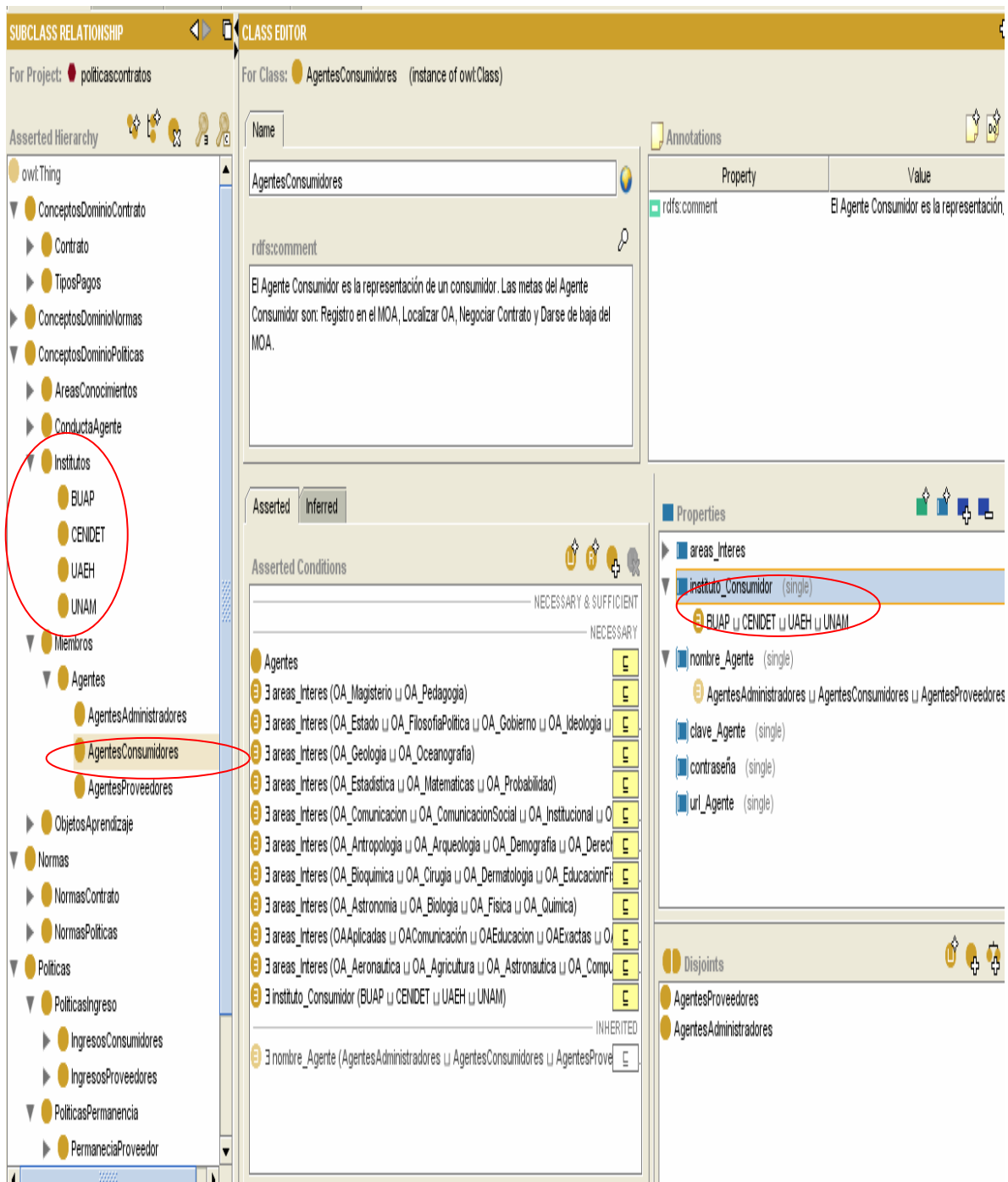


Figura 7.4. Relaciones que existen entre Agentes Consumidores e Instituto.

Para la creación de la ontología, y la definición de las políticas del MOA y el Contrato entre los agentes, junto con las relaciones y propiedades, es necesario definir axiomas y reglas. Los axiomas son teoremas que se declaran sobre las relaciones que deben cumplir los conceptos de la ontología. Se establece por ejemplo que los AgentesAdministradores, y los AgentesProveedores y los AgentesConsumidores pertenecen a una sola Institución como BUAP o CENIDET o UAEH O UNAM. Las reglas son las que permiten hacer las inferencias. Se muestra en la figura 7.5 los Axiomas que existen entre los Agentes y las Instituciones. En la figura 7.6 se muestran los Axiomas que existen entre las Normas y las Políticas, la figura 7.7 se muestran los Axiomas que existen entre las Normas y el Contrato.

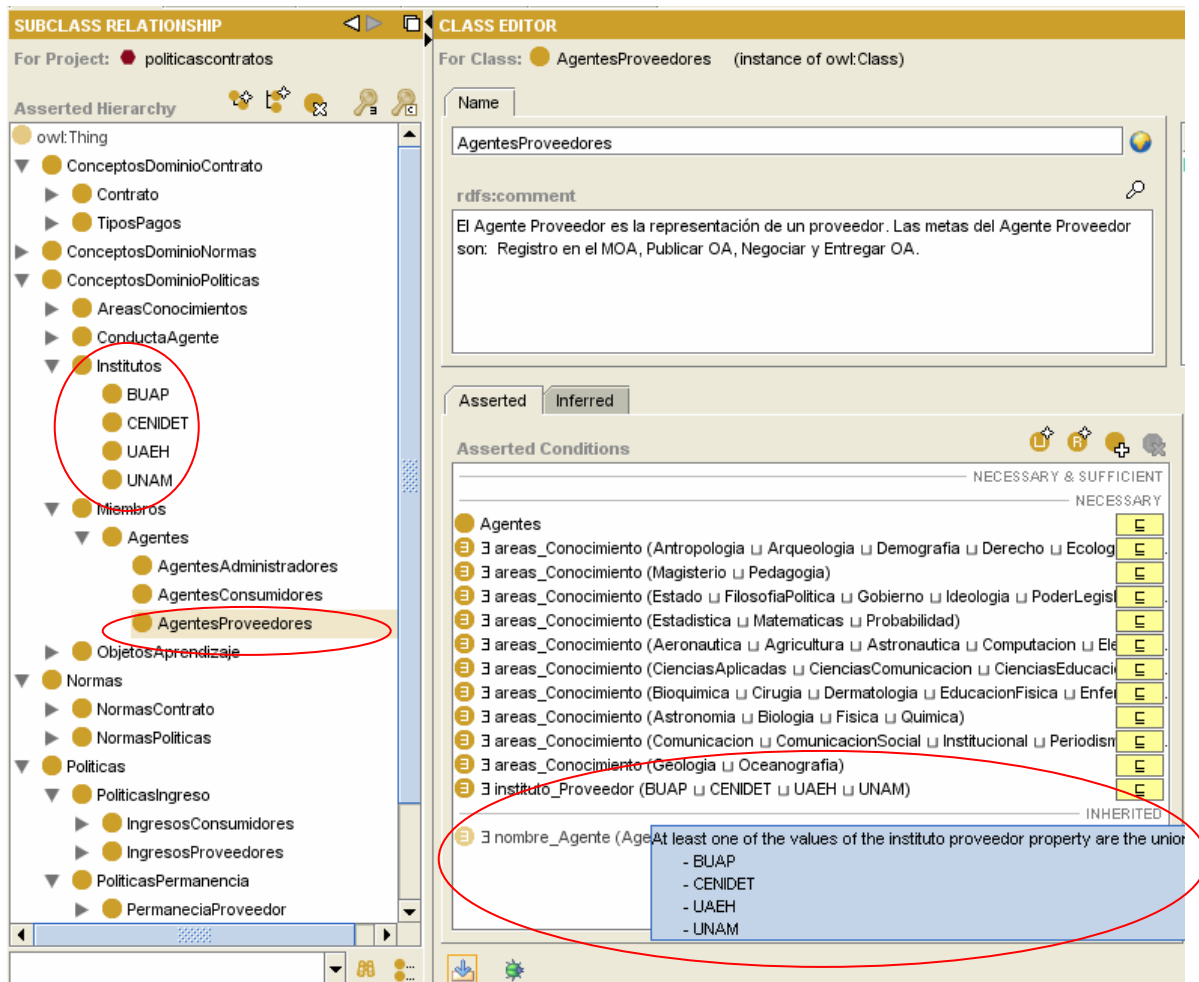


Figura 7.5 Axiomas que existe entre los Agentes y las Instituciones.

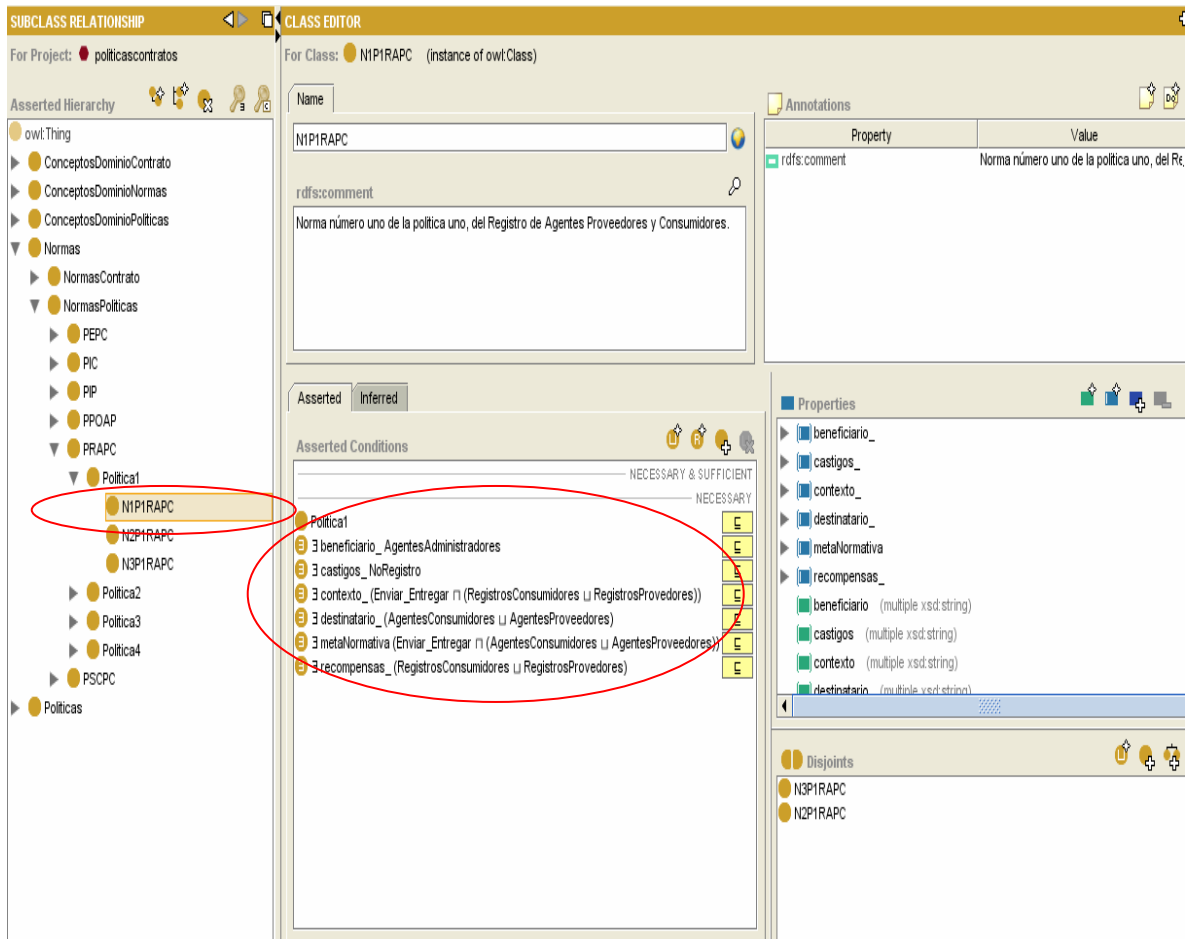
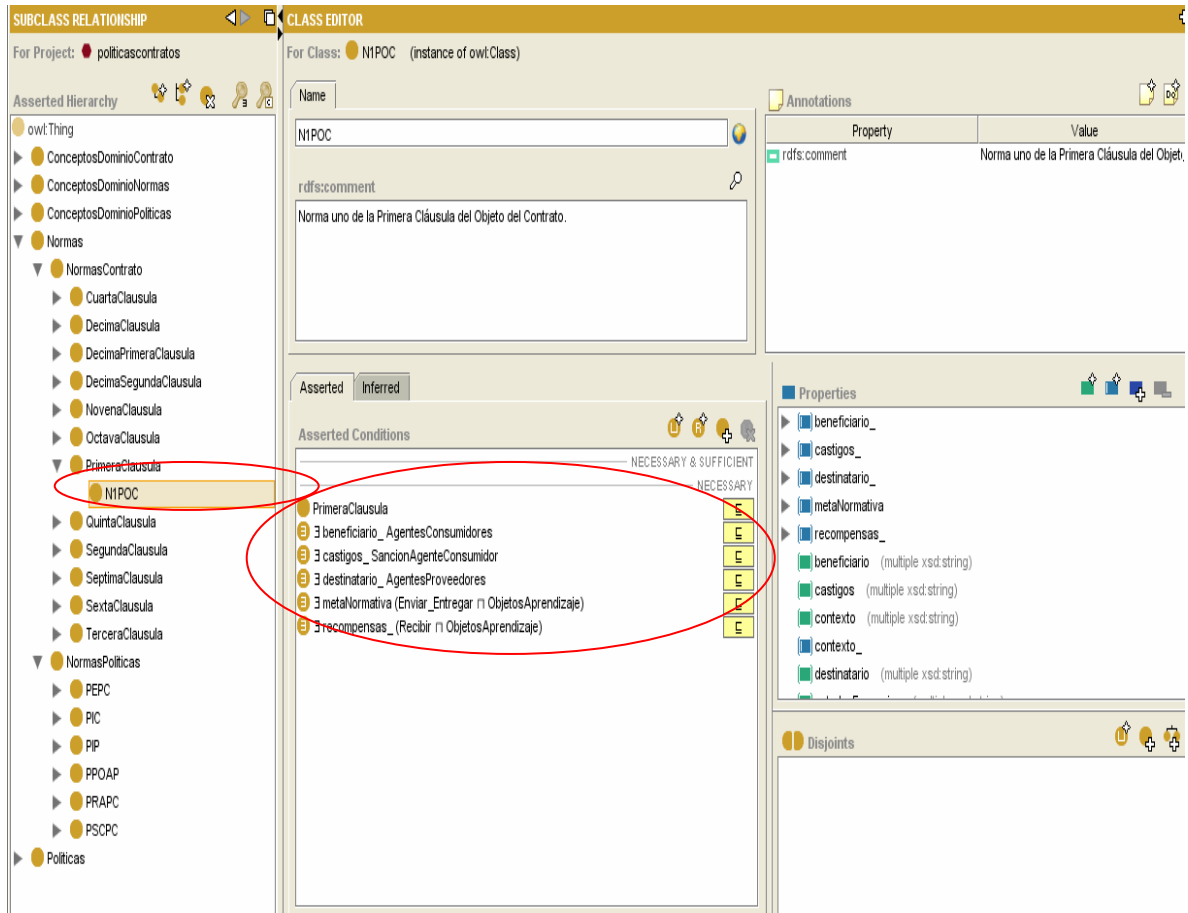
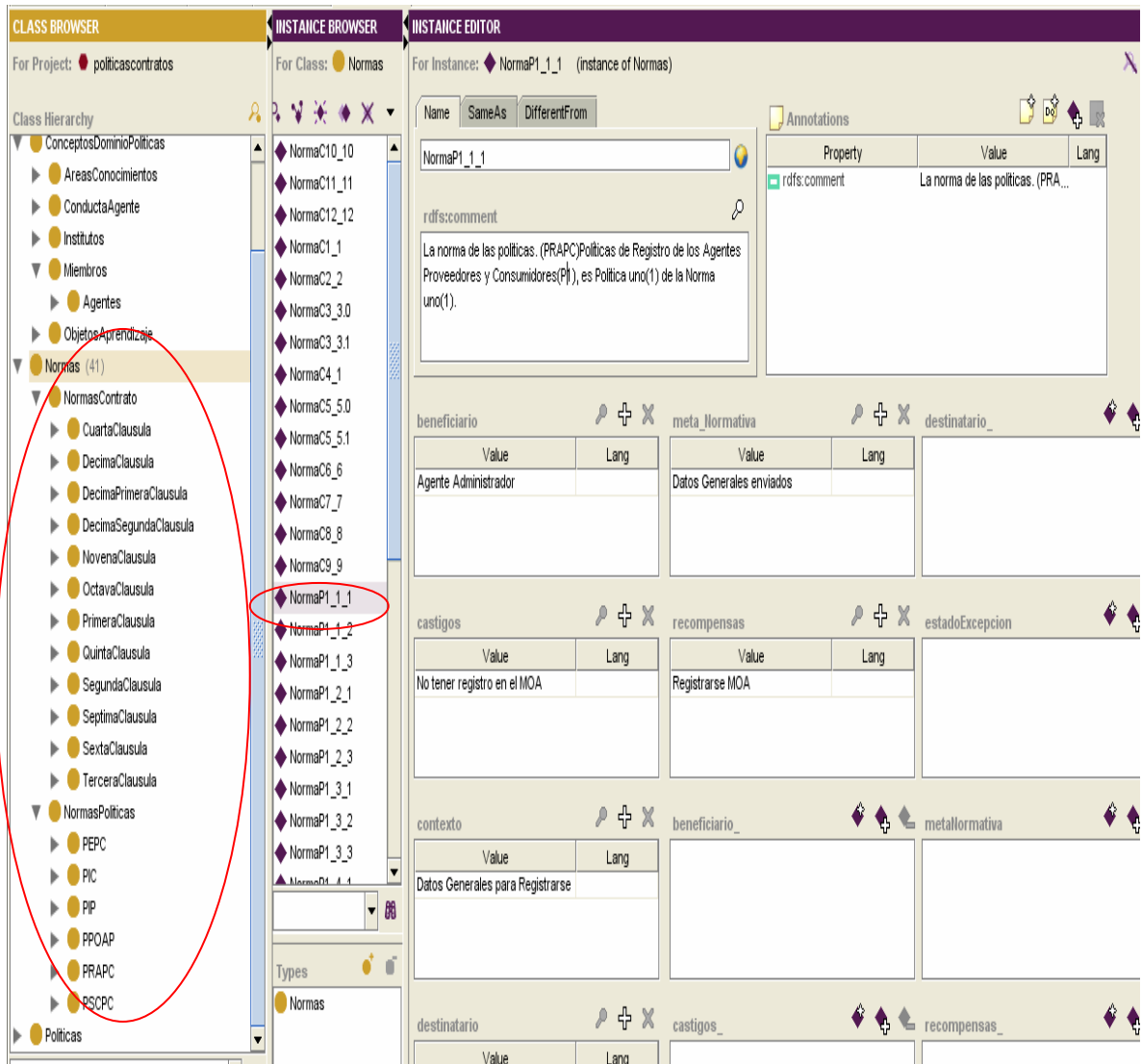


Figura 7.6. Axiomas que existen entre las Normas y las Políticas.



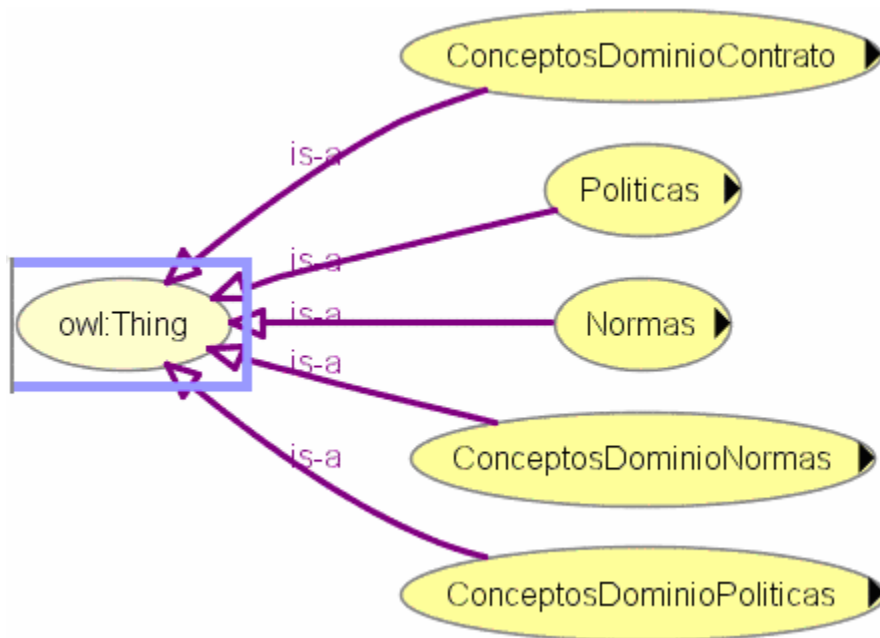
**Figura 7.7** Axiomas que existen entre las Normas y el Contrato.

Al tener la ontología construida, junto con las reglas y axiomas, se procede a la creación de las instancias de los conceptos, que son las que generan conocimiento dentro del dominio. Una instancia es la que representa objetos determinados del dominio y permiten inferir nuevo conocimiento a partir del explícito. A continuación se presentan las instancias de las normas de las políticas y el contrato. Ver la figura 7.8.



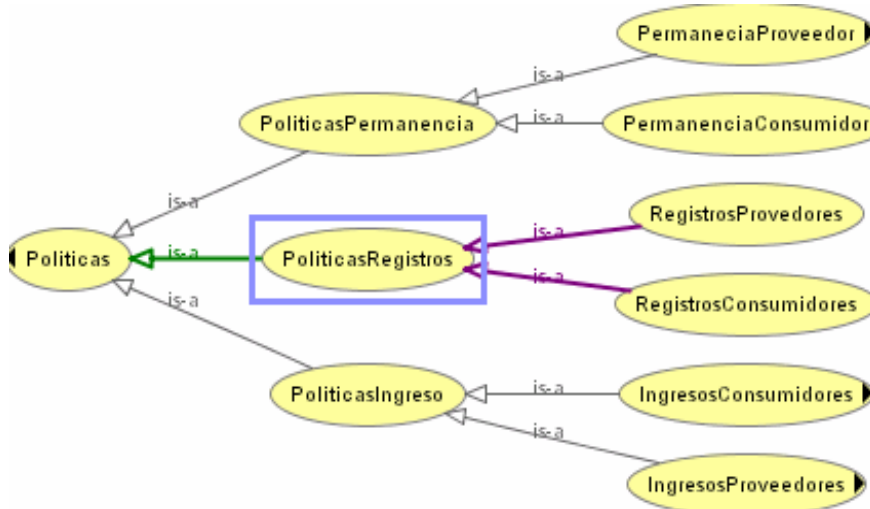
**Figura 7.8** Las Instancias de las normas que existe entre las Políticas y el Contrato.

El OWLViz hace posible ver todo o una parte de las jerarquías afirmadas y deducidas de la clase. Las jerarquías afirmadas y deducidas de clase aparecen con etiquetas diferentes. Cada etiqueta contiene una \_ vista \_ principal capaz de desplazarla línea a línea, la figura 7.9, se muestra la parte de la jerarquía general de las clases de las Políticas y el Contrato.



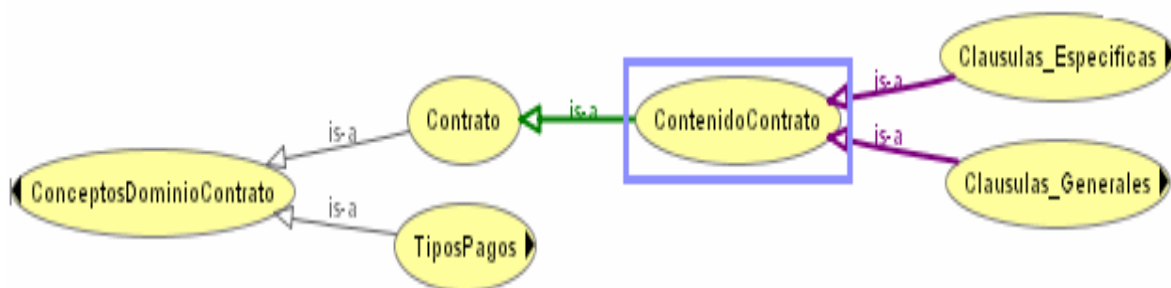
**Figura 7.9** La jerarquía general de las clases de las Políticas y el Contrato.

En el diagrama siguiente se presenta la jerarquía de las políticas, de acuerdo a lo establecido en el Mercado de Objetos de Aprendizaje, en la figura. 7.10 se presentan la jerarquía de las Políticas de Permanencia, Registro e Ingreso.



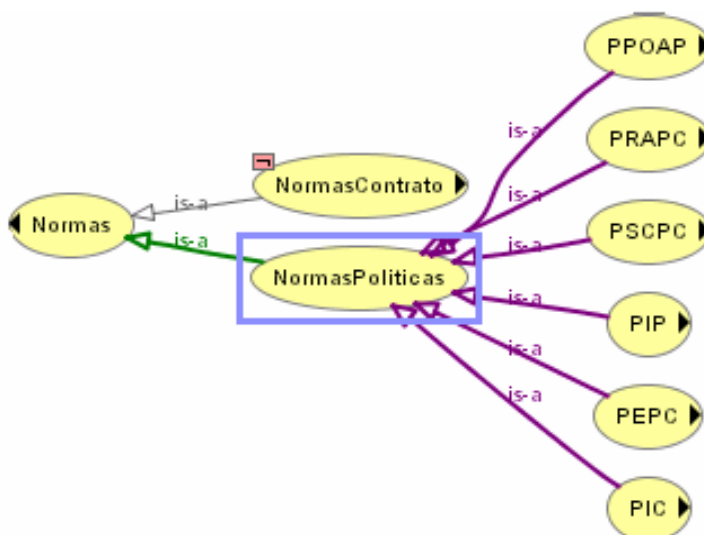
**Figura 7.10** La jerarquía de las Políticas de Permanencia, Registro e Ingreso.

La figura 7.11 presenta la jerarquía de los términos del Contrato y el contenido del contrato con sus cláusulas específicas y generales las cuales se tienen en el contrato en el MOA.



**Figura 7.11** La jerarquía del Contrato.

La figura 7.12 presenta la jerarquía de los términos de las normas de la Política y el Contrato, para poder saber el comportamiento de los agentes y lograr el buen funcionamiento del MOA.



**Figura 7.12** La jerarquía de las Normas del Contrato y las Políticas.

Con el desarrollo de la ontología se han establecido los términos que se manejan en el MOA; tanto para la política como para el contrato. Con esta ontología un agente proveedor o consumidor del MOA y que no haya sido desarrollado por nuestro grupo puede establecer un lenguaje de comunicación común.

Para culminar el desarrollo de la ontología fue necesario culminar con las actividades de apoyo y con las actividades de adquisición de conocimiento.

# Capítulo 8

## Conclusiones

En este capítulo se concluye la importancia de la elaboración de las políticas para el uso del Mercado de Objetos de Aprendizaje, las cuales serán aplicadas por los Agentes Proveedores y los Agentes Consumidores.

Se definieron las Políticas de ingreso, de registro y permanencia de los Agentes. Se estudiaron las políticas que se han aplicado en los diferentes mercados electrónicos, extendiendo la según sea el caso al MOA.

Se desarrolló el contrato que deben firmar los agentes apoyándose en los diferentes tipos de contratos electrónicos. Las políticas dentro del MOA, se van a aplicar como normas, es decir por medio de agentes normativos.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología METHONTOLOGY debido a que es una de las metodologías más difundidas y maduras, que cuentan con actividades y técnicas detalladas para el proceso de desarrollo de ontologías, e imita el ciclo de vida del desarrollo del software. Se desarrolló la ontología con la herramienta Protégé, puesto que es abierta, basada en Java y de fácil manejo, y con la herramienta RacerPro 1.9 que es una herramienta que permite verificar la consistencia de la ontología.

Con apoyo de las normas que se establecieron en el contrato y en las políticas se tiene una correcta gestión terminológica, con las cuales se ofrece un repositorio terminológico.

Las ventajas de la utilización de una ontología de conceptos para la representación del conocimiento especializado son varias. La primera se centra en la facilidad de uso que ofrece, frente a otros sistemas que requieren un mayor entrenamiento por parte de los compiladores de la ontología. Además, nos ofrece la posibilidad de crear un recurso independiente y autónomo, hecho que se deriva de la estructura de los niveles superiores de la ontología, en la que todos los conceptos se hallan definidos. Otra de las ventajas que se refiere es la riqueza de la información que se representa: partiendo de las clases, atributos y propiedades

que pueden asignarse a esos tipos de conceptos, es posible trazar una estructura conceptual tan detallada y completa como sea necesario.

Todo lo anteriormente mencionado de la ontología permite que los agentes sean facultados para interpretar la ontología, para crear comportamientos nuevos, para crear acciones nuevas y para ser realizados. El trabajo a futuro es desarrollar el comportamiento de los agentes basados en la ontología desarrollada.

Finalmente, cabe destacar que con este proyecto no se cierra el estudio sobre las divergencias y convergencias de la ontología.

## Apéndice A

Se mostrara de manera general como es el funcionamiento de la herramienta Protégé, se dará una introducción del lenguaje OWL, el ejemplo de la ontología a continuación esta enfocada en una pizza, que es una manera entender la herramienta y la ontología.

### A.1. ¿Qué es OWL?

- El último estándar en los lenguajes para representar ontologías.
- Desarrollado por el World Wide Web consortium (W3C).
- Basado en RDF y DAML+OIL.
- Tiene fundamentos matemáticos formales basados en las Lógicas Descriptivas (Description Logics, DLs).
- Esto nos permite usar un razonador para comprobar la ontología según la Construimos.

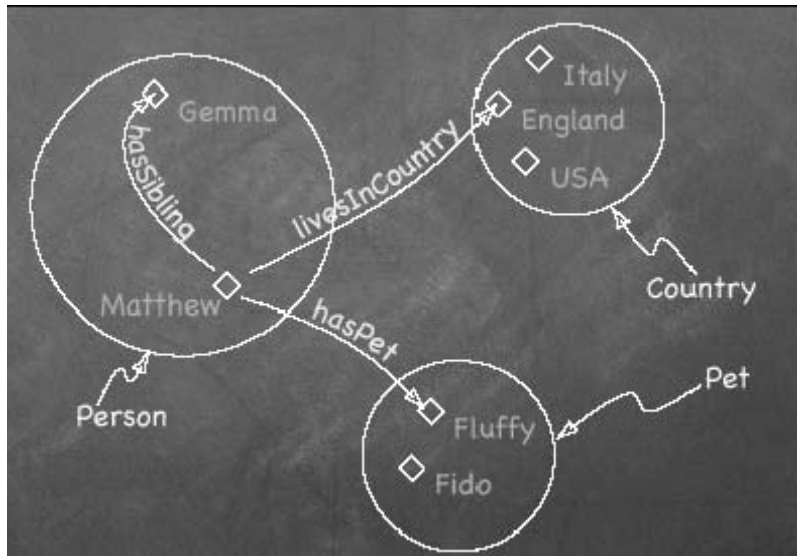
### A.2. OWL, Lógicas Descriptivas & Ontologías

- Lógicas Descriptivas (DLs)
  - La rama lógica dentro de la familia de los marcos (frames)
    - Descienden de los lenguajes KRL y KL-ONE: CLASSIC, LOOM, BACK, RACER...
    - Subconjuntos de la lógica de primer orden computacionalmente tratables
    - Describen relaciones entre conceptos (clases)
      - Los individuos son secundarios – Las ontologías no son bases de datos
      - Conceptos (clases), Individuos (instancias o ejemplares de las clases) y Relaciones entre los individuos
  - OWL –Web Ontology Language
    - Estándar W3C
    - DAML (frames) + Oil (DLs in Frame “clothing”)
    - OWL-Lite – Es simple – expresividad limitada
    - OWL-DL - Se corresponde con lo que los investigadores en DLs piensan que van a desarrollar (pero no lo han hecho del todo todavía)
      - OWL-Full
      - Capas sobre RDF Schema

### A.3. Los elementos Básicos de OWL

- Individuos (instancias)

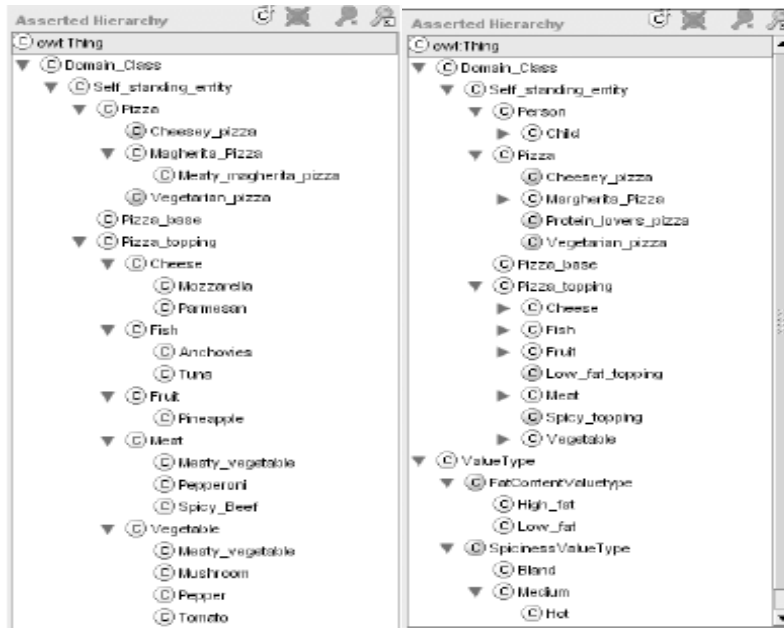
- Propiedades(slots o relaciones)
- Clases (Conceptos)



#### A.4. Abrir Protégé

Lo primero es:

1. Abrir Protégé  
Release 2.1.2  
Beta 3.0
  2. Seleccionar "OWL Files" como formato para el nuevo proyecto.  
**"New"** para empezar un proyecto OWL vacío, o "Build..." para usar uno existente
  3. En el menú Project seleccionar la opción Configure  
Seleccionar OwlViz de la lista
  4. Guardar el Proyecto como Pizzas-01-01  
Se recomienda hacer frecuentes copias en otro archivo (save as)
- Vamos a hacer paso a paso de una ontología sobre PIZZAS:



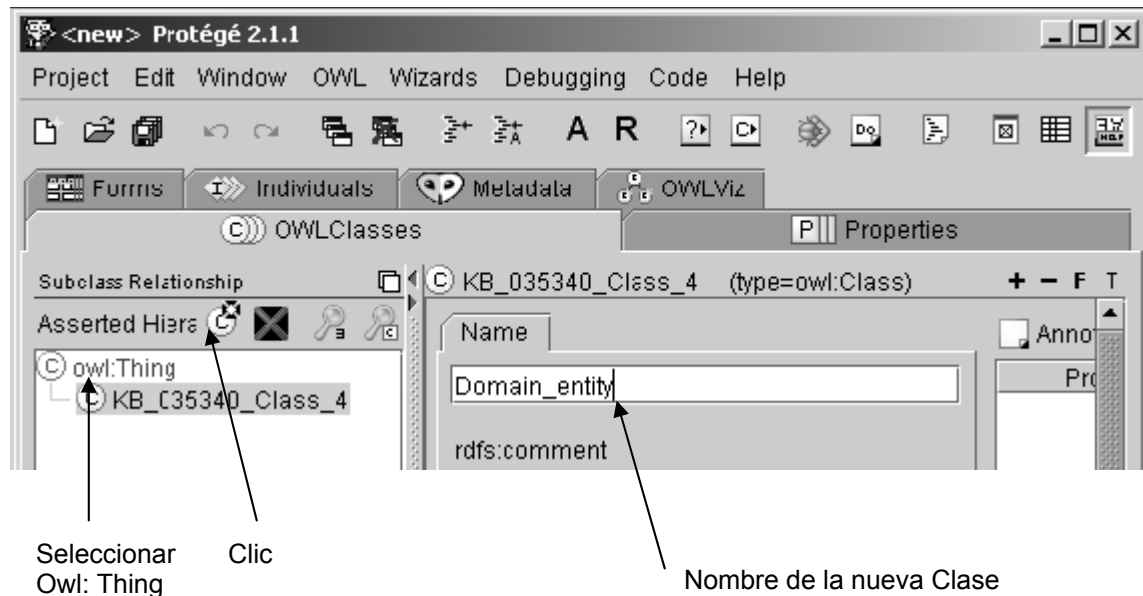
## A.5. Crear una jerarquía conceptual simple

OWL Classes Tab

Crear una nueva clase **Concepto\_Dominio** (Domain\_Entity)

C\* = botón para crear una nueva subclase de owl: Thing

Es recomendable crear siempre un nodo raíz



Seleccionar el concepto raíz (Concepto\_Dominio)

Click en C\* para crear una nueva subclase (**Self\_Standing\_Entity**)

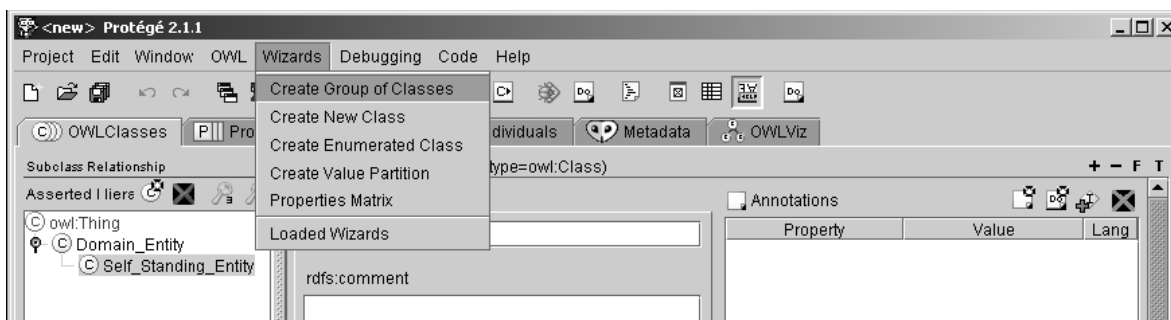
Se explicará después. Se incluye por motivos de organización.  
Añadimos las clases del dominio

Crear tres subclases (o subconceptos) de Self\_Standing\_Entity:

**Pizza, Pizza\_base, Pizza\_topping (ingrediente)**

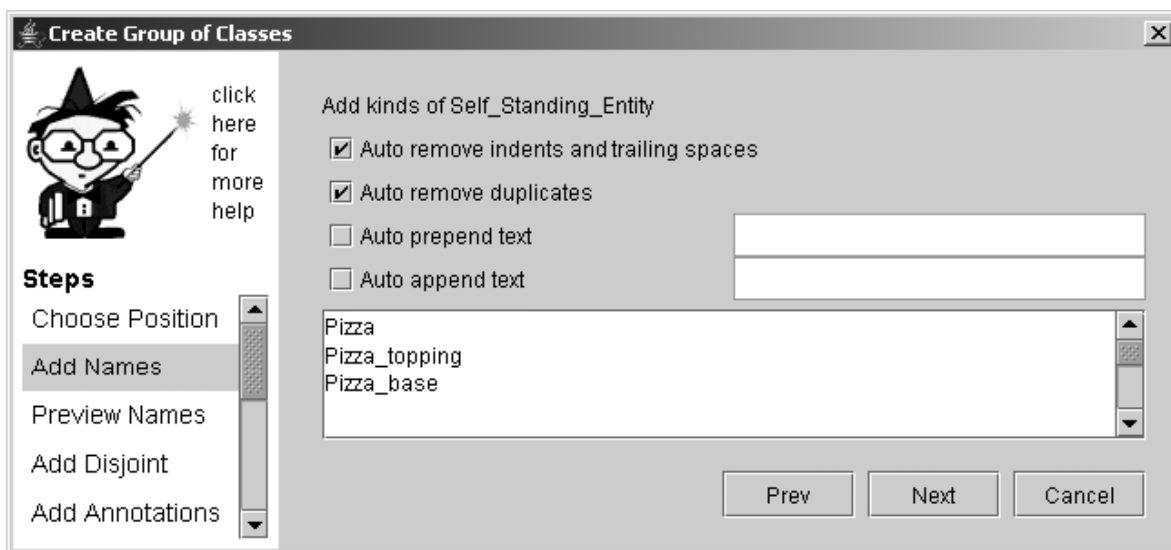
Las creamos como un **grupo de clases** relacionadas -> Partición

Menú *Wizards* -> *Create Group of Classes*



## A.6. Usar el asistente para crear las clases

Dejaremos las opciones por defecto

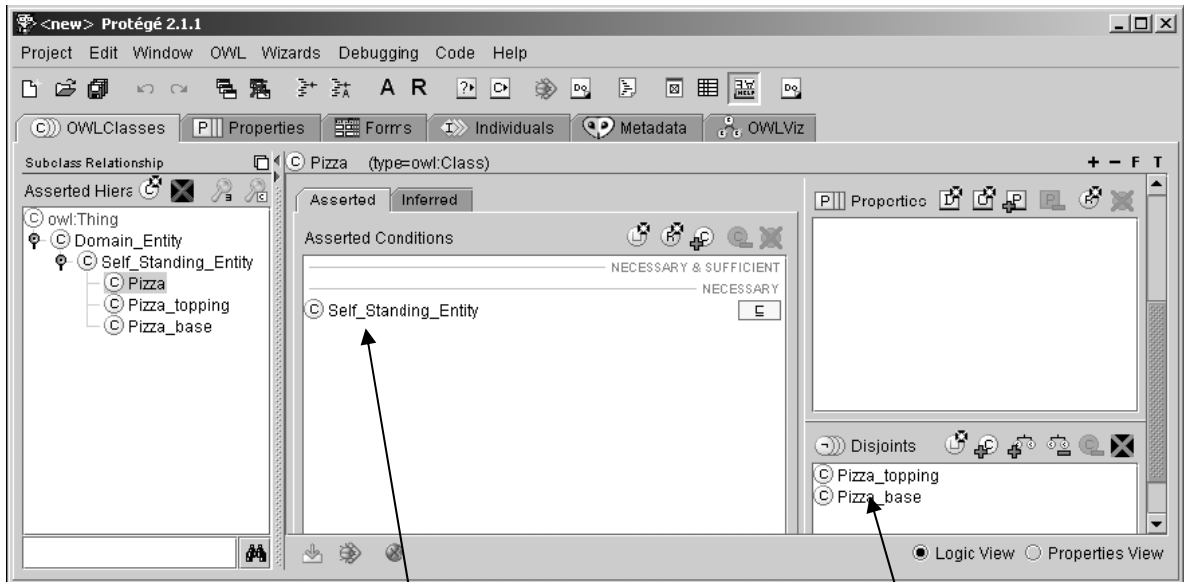


## A.7. Seleccionar una de las clases, por ejemplo Pizza

Para fijarse en que

El concepto Self\_Standing\_Entity es un padre "necesario" del concepto Pizza

Pizza es una clase disjunta con sus "hermanos"



Condición necesaria: padre  
Self\_Standing\_Entity

Son Clases Disjuntas

## ¿Qué significa?

Todas las Pizzas son Self\_Standing\_Entities

No existe ninguna pizza (instancia del concepto Pizza) que no sea también instancia de Self\_Standing\_Entity

A y B son disjuntas: ningún individuo puede ser instancia de A y de B

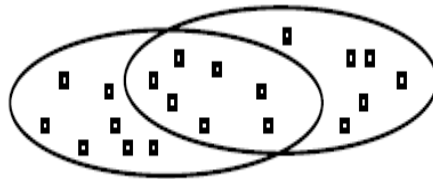
Es decir, no hay ningún individuo que sea al mismo tiempo.

Una Pizza y un Pizza\_topping.

Una Pizza y una Pizza\_base.

Un Pizza\_topping y una Pizza\_base.

En OWL las clases pueden solaparse (tener individuos comunes) a no ser que se diga explícitamente que son disjuntas.



## A.8. Subclases de Pizza\_Topping

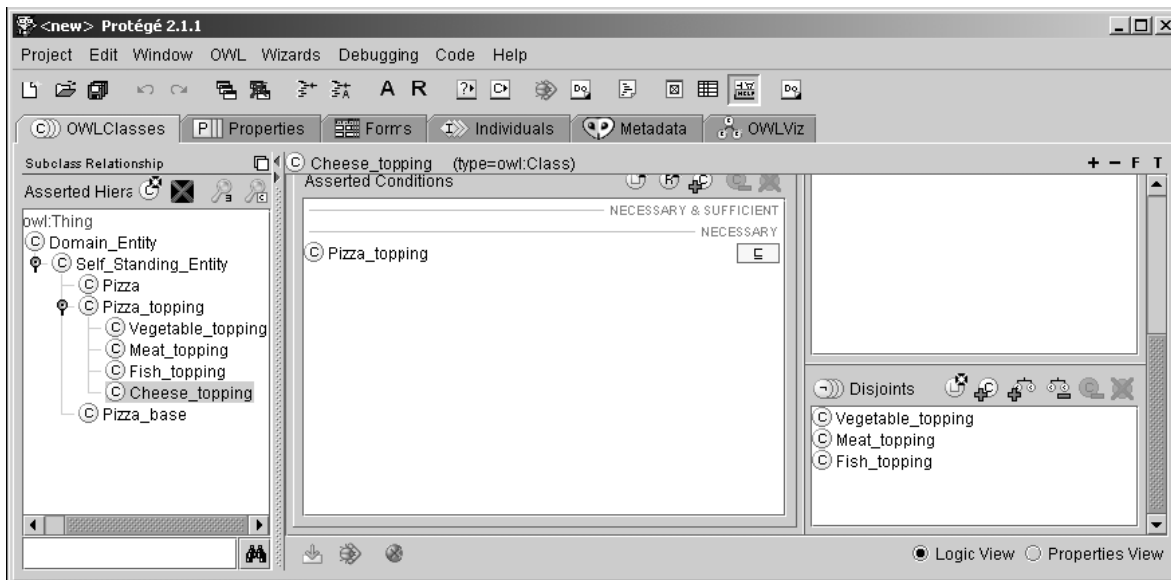
Seleccionar Pizza\_Topping

Wizards ->Create Group of Classes

En *Add Names*

- Seleccionar la opción *Auto\_append\_text*
  - Introducir *\_topping*
  - Seleccionar la opción *Auto\_prepend\_text*
  - Introducir *Ingrediente\_*
- Los nombres de las nuevas clases son
- Ingrediente\_Vegetal (Vegetal\_Topping)
  - Ingrediente\_Carne (Meat\_Topping)
  - Ingrediente\_Pescado (Fish\_Topping)
  - Ingrediente\_Queso (Cheese\_Topping)

Veremos algo como:



¿Qué significa lo anterior?

Jerarquía Es-Un

- Todos los ingredientes\_vegetales (Vegetable\_toppings) son Pizza\_toppings
- No existe ningún ingrediente vegetal (instancia del concepto Ingrediente\_Vegetal) que no sea también instancia de Pizza\_topping.
- Todos los Ingrediente\_Carne (Meat\_Topping) son Pizza\_toppings
- Todos los Ingrediente\_Pescado (Fish\_Topping) son Pizza\_toppings
- Todos los Ingrediente\_Queso (Cheese\_Topping) son Pizza\_toppings

...

- No existe ningún individuo que sea a la vez un Ingrediente\_Carne y un Ingrediente\_Vegetal
- Etc...son clases disjuntas

Hemos añadido el prefijo "ingrediente\_" (o "\_topping")

- Porque no es cierto que todos los vegetales (o carnes o pescados o quesos) sean Pizza\_toppings

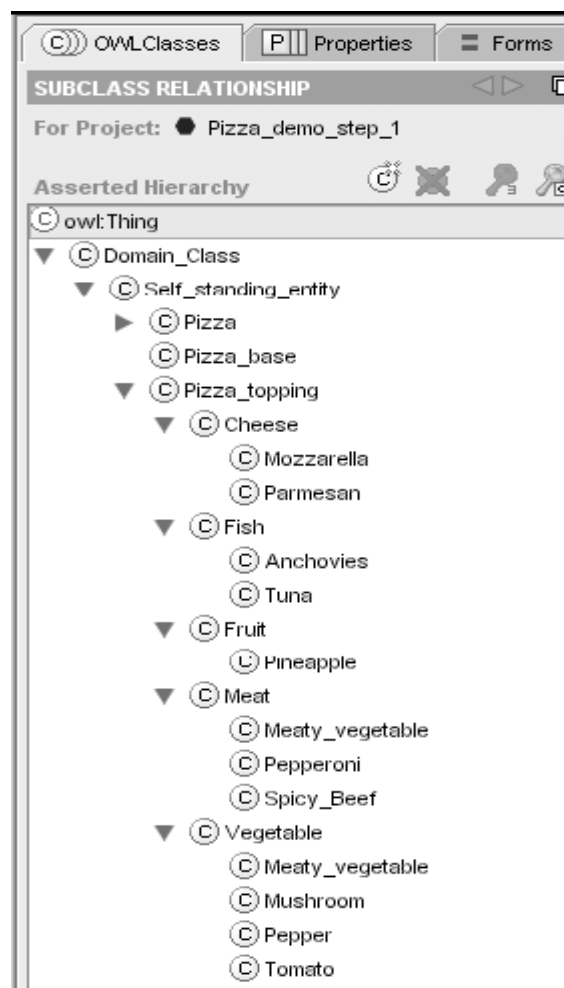
## A.9. Añadimos los ingredientes concretos

### Vegetal

- Tomate
- Cebolla
- Pimiento
- Champiñón
- Carne
- Ternera\_picante
- Pepperoni

### Pescado

- Atún
- Anchoa
- Queso
- Mozzarella
- Parmesano



## A.10. Vamos a usar el clasificador

Nada puede ser un *Meat\_topping* y un *Vegetable\_topping* porque hemos declarado que son conceptos (clases) disjuntos

No pueden tener instancias comunes

Vamos a crear un ingrediente que sea instancia de ambos conceptos para ver como el clasificador señala el error

Crear una subclase de *Vegetable\_topping*

Prueba\_carne\_y\_vegetable\_topping (*Probe\_meaty\_vegetable\_topping*)

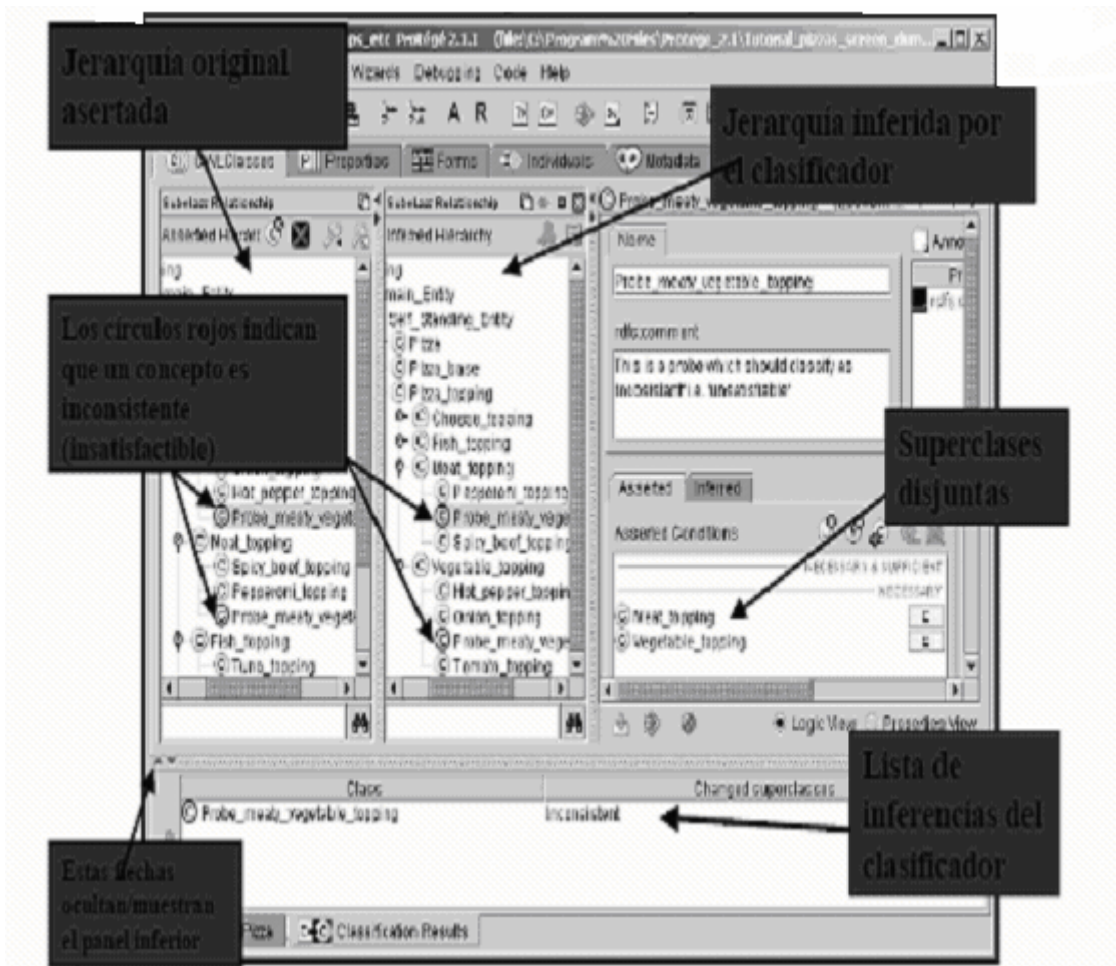
Hacer que también sea una subclase (padre necesario) de *Meat\_topping*

Lanza la ejecución de Racer

Hacer clic en el icono de clasificar 

Observar el resultado. El nuevo concepto *Probe\_meaty\_vegetable\_topping* está marcado con un círculo rojo

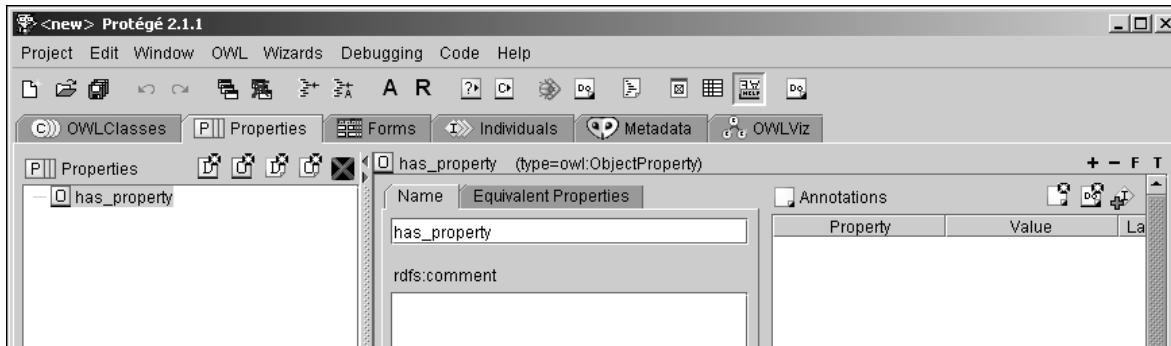
## A.11. El Clasificador permite comprobar la consistencia



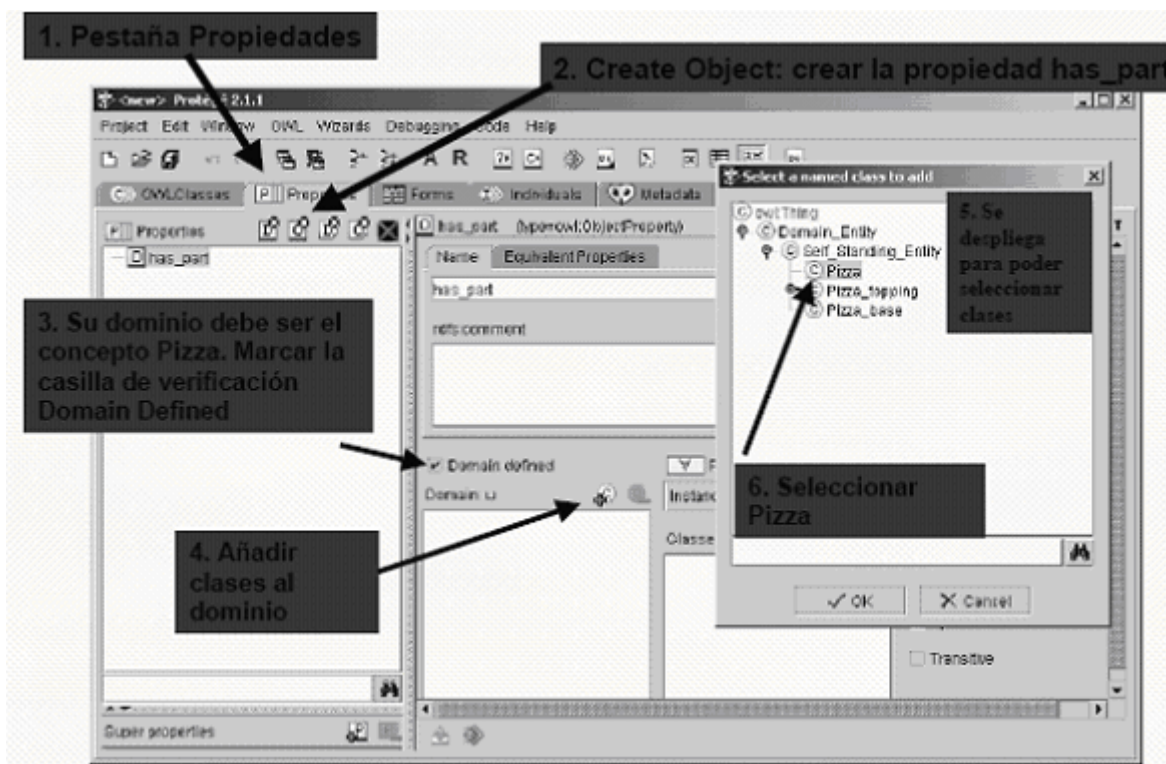
The screenshot shows the Protégé 2.1.1 interface with the following annotations:

- Jerarquía original asertada:** Points to the 'Asserted Hierarchy' panel on the left.
- Jerarquía inferida por el clasificador:** Points to the 'Inferred Hierarchy' panel on the left.
- Los círculos rojos indican que un concepto es inconsistente (insatisfactible):** Points to red circles around the *Probe\_meaty\_vegetable\_topping* class in both the asserted and inferred hierarchies.
- Superclases disjuntas:** Points to the 'Disjoint Superclasses' condition in the 'Asserted Conditions' panel, which lists *Meat\_topping* and *Vegetable\_topping*.
- Lista de inferencias del clasificador:** Points to the 'Changed superclasses' list at the bottom, which shows *Probe\_meaty\_vegetable\_topping* with the status 'Inconsistent'.
- Estas flechas ocultan/muestran el panel inferior:** Points to the arrow icon at the bottom left of the interface.

Pestaña Propiedades (Properties)  
 Icono Create\_Object\_property  
 Crear una propiedad llamada has\_part  
 Su dominio es el concepto Pizza



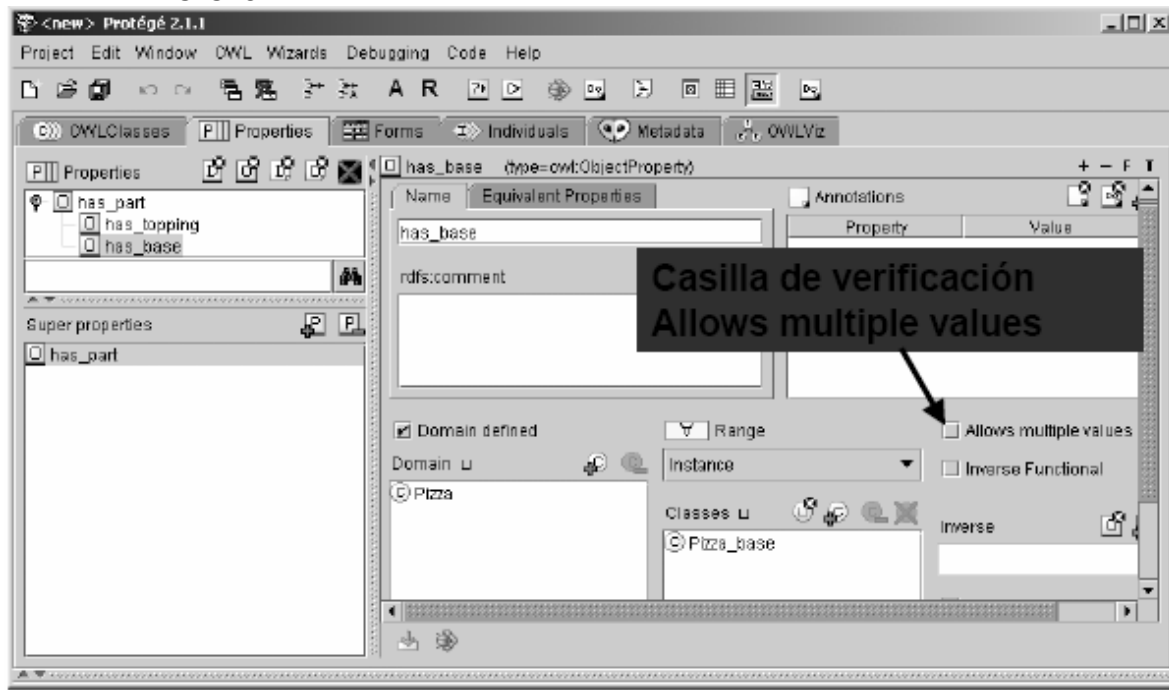
### A.12. Vamos a crear Propiedades



### A.13. Crear sub-propiedades

Seleccionar has\_part y hacer click en el botón derecho del ratón  
 Seleccionar la opción *Create subproperty*  
 Llamarlo tiene\_topping (o "has\_topping")

Su *rango* es el concepto Pizza\_topping  
 Seleccionar has\_part otra vez y crear otra sub-propiedad  
 Llamarla tiene\_base (has\_base)  
 Su rango es el concepto Pizza\_base  
 Un clic Allows multiple values  
 Eso hace que la propiedad sea una funcional -> tiene un único valor de relleno



Los ingredientes y la base de una pizza son parte de la pizza:  
 Si una pizza tiene un ingrediente (topping) entonces ese ingrediente es parte de la pizza  
 Si una pizza tiene una base entonces esta base es parte de la pizza  
 Una pizza puede tener **como mucho** una base  
 Una pizza puede tener varios ingredientes

Vamos a añadir que:

Todas las pizzas tienen **por lo menos** una base (esto realmente significa que

tienen exactamente una base, ya que hemos dicho que tiene como mucho una base)

Sintaxis OWL:

Class (Pizza partial restriction (has\_base someValuesFrom Pizza\_base)

Ir a la pestaña Classes y seleccionar el concepto Pizza

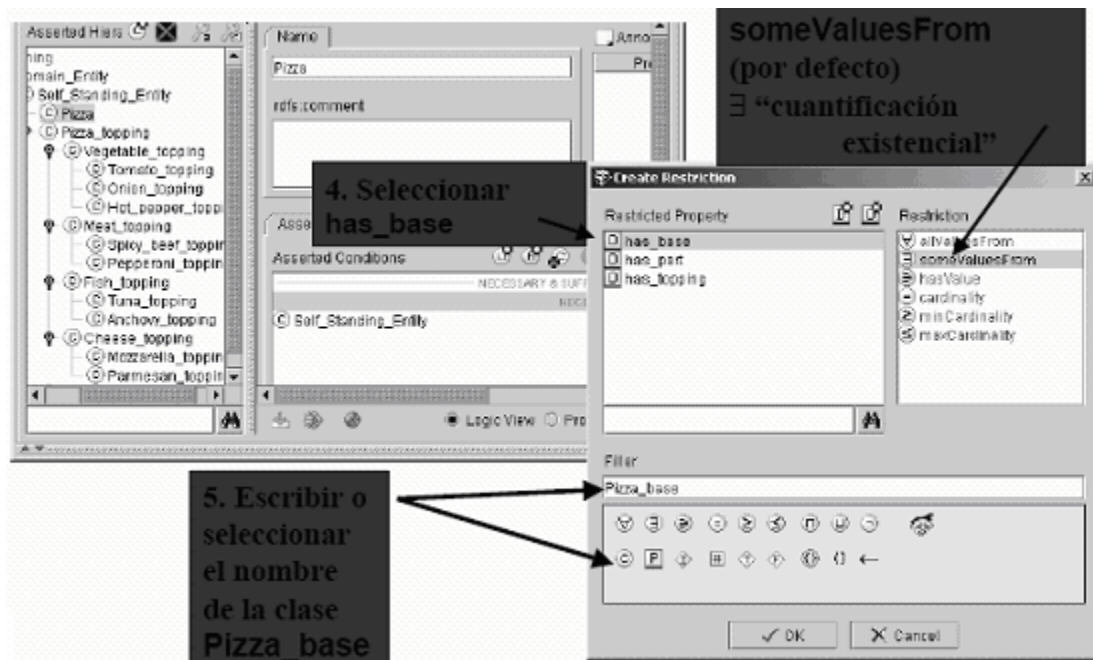
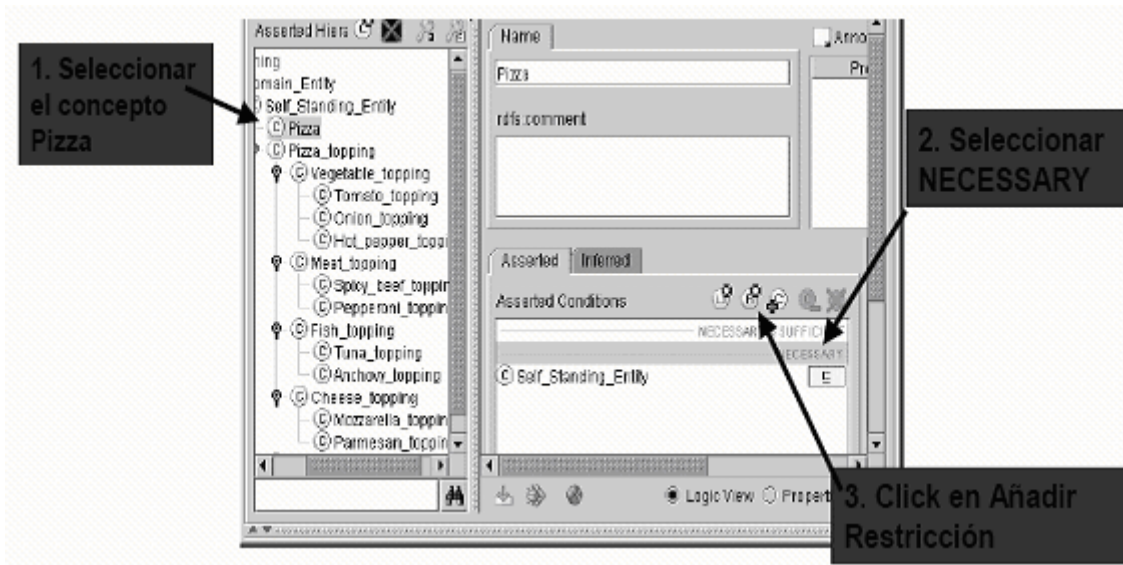
Seleccionar NECESSARY en las condiciones asertadas (asserted conditions)

Hacer clic en el icono *Add restriction*

Seleccionar la propiedad tiene\_base (has\_base) en la ventana

Seleccionar Pizza\_base C

#### A.14. Añadir una restricción

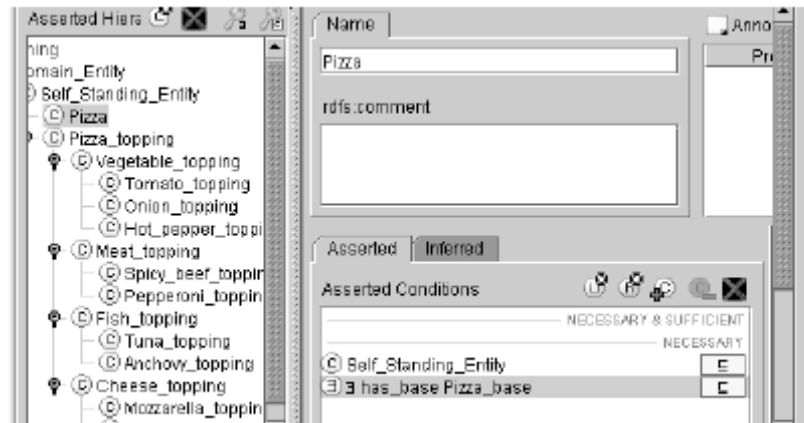


#### A.15. Añadir una restricción: resultado

*Todas las Pizzas tienen alguna Pizza\_base*

≡ Significa "alguna"

Es una restricción existencial  
 Sintaxis abstracta OWL *restriction (has\_base someValuesFrom Pizza\_base)*  
 El **para todo** está implícito  
 Todas las restricciones en OWL se hacen para todos los individuos de la clase  
 en la que se está escribiendo la restricción



## A.16. Describir algunas pizzas del menú

Pizza Margarita (Margherita)

Tomate & mozzarella

Pizza de ternera picante (Spicy Beef)

Tomate, mozzarella, y ternera picante

Protein lover's pizza

Pepperoni, Ternera picante, Atún y Anchoas

Pizza picante especial (Hot\_special\_pizza)

Tomate, pimienta picante, ternera picante y mozzarella

## A.17. Representar la pizza Margarita

Seleccionar Pizza y crear una subclase Pizza\_Margarita (Margherita\_pizza)

utilizando el icono

Vamos a incluir una restricción como condición necesaria (NECESSARY)

Algún ingrediente es mozzarella

Utilizar el icono de añadir restricción y seleccionar someValuesFrom ( $\exists$ )

has\_topping y añadir Mozzarella\_topping


Hacer lo mismo para añadir que algún ingrediente es tomate:

*restriction (has\_topping someValuesFrom Tomato\_topping)*

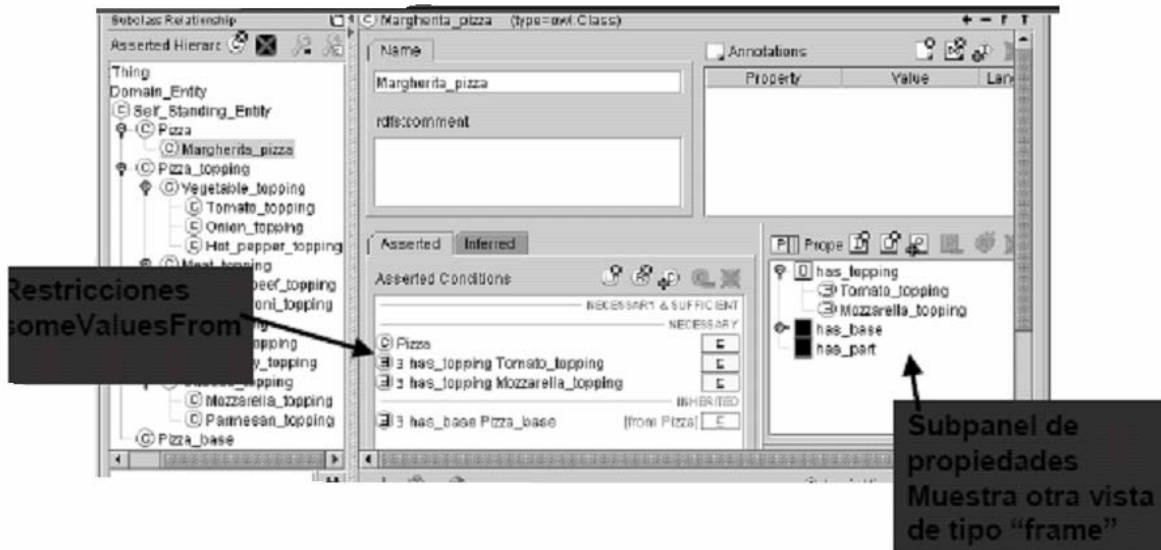
Un método alternativo para hacer lo mismo

En el panel de propiedades de la pestaña de clases

Seleccionar has\_topping

Sí no aparece hacer clic en el icono  y seleccionar has\_topping  
 Utilizar el menú que se despliega al pulsar el botón derecho del ratón  
 Elegir Create someValuesFrom restriction  
 Introducir Mozzarella  
 Control-space para autocompletar

## Pizza Margarita



¿Qué significa?

Todas las pizzas Margaritas tienen en común (entre otras cosas)

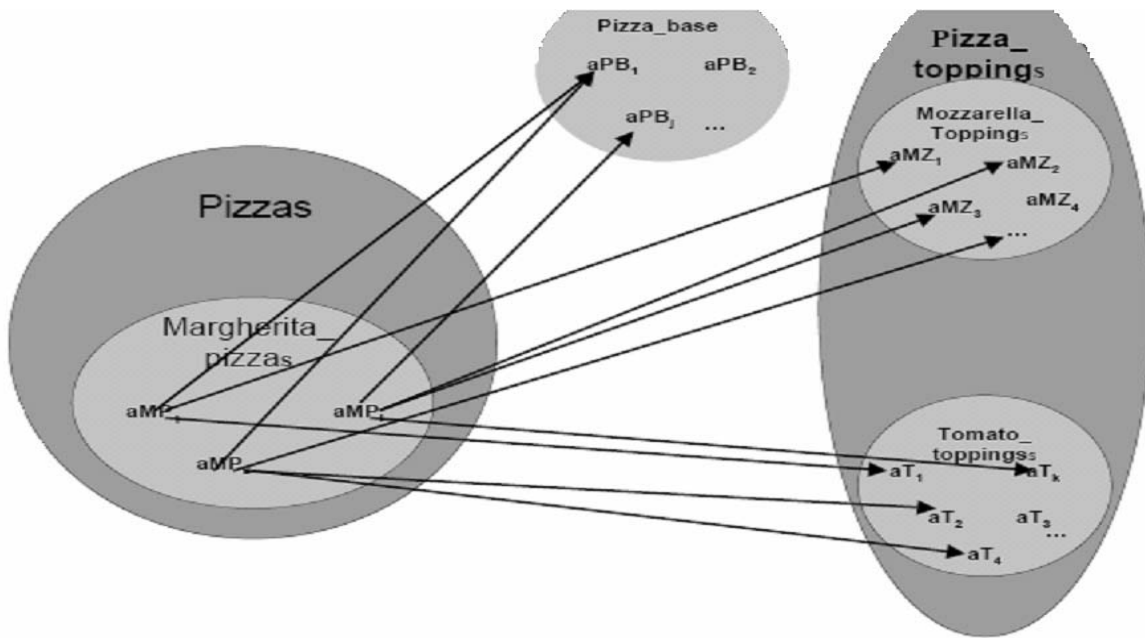
Son Pizzas

Tienen como ingrediente

algún Tomato\_Topping (have\_topping *some* Tomato\_topping)

have\_topping *some* Mozzarella\_topping

Además como son Pizzas tienen alguna base -> have\_base *some* Pizza\_base



¿Qué es lo que NO significa?

Que una cierta base de pizza (una instancia del concepto Pizza\_Base) sólo puede ser base de una pizza (una instancia del concepto Pizza)

De momento se permite que

apB1 es una instancia del concepto Pizza\_Base

amP1 y amP2 son instancias del concepto Pizza

amP1 tiene\_base apB1 y amP2 tiene\_base apB1

La relación (propiedad) has\_base debe ser funcional y funcional "inversa"

Una pizza (instancia del concepto Pizza) sólo puede tener un ingrediente de Tomate (una instancia del concepto Tomato topping)

¿Queremos que sea correcta una pizza con doble ración de tomate?

Si no queremos que sea correcto **NO se puede decir en OWL**

Aunque sí se puede en DLs – "Restricciones de cardinalidad cualificadas"

¿Por qué se han quitado? Decisiones de "alto nivel"

Las pizzas margaritas sólo pueden tener ingredientes de tomate y mozzarella (y ningún otro)

RAZONAMIENTO DE MUNDO ABIERTO

## A.18. Clases definidas: condiciones necesarias y suficientes

Definimos un concepto (Cheese y Pizza) "Pizza con Queso"

Cualquier pizza que tenga un ingrediente de queso

Lo que queremos es que se clasifiquen todas las pizzas con queso

Seleccionar el concepto Pizza y crear una subclase

De nombre Cheesey\_pizza

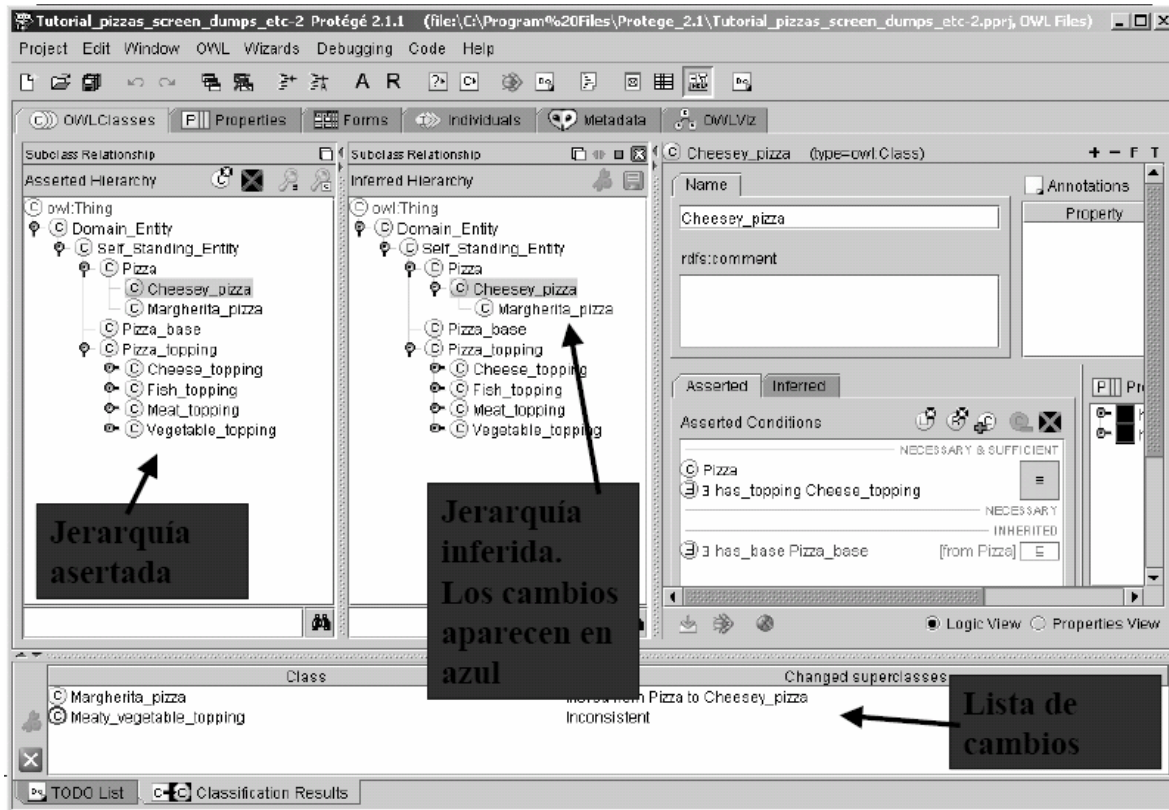
Mover el concepto Pizza desde las condiciones necesarias (NECESSARY) a las condiciones necesarias y suficientes (NECESSARY & SUFFICIENT)

Añadir una restricción 

someValuesFrom has\_topping Cheese\_topping

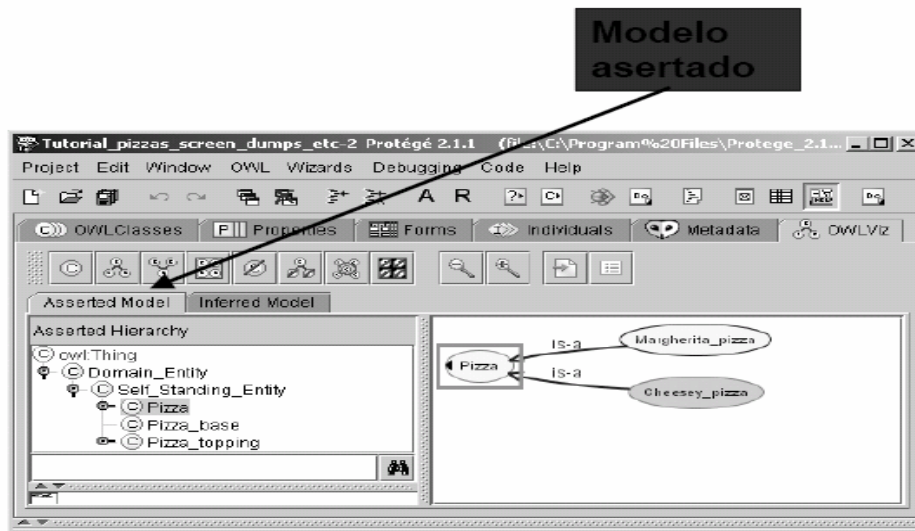
Icono de clasificación automática 

Cheesy\_pizza



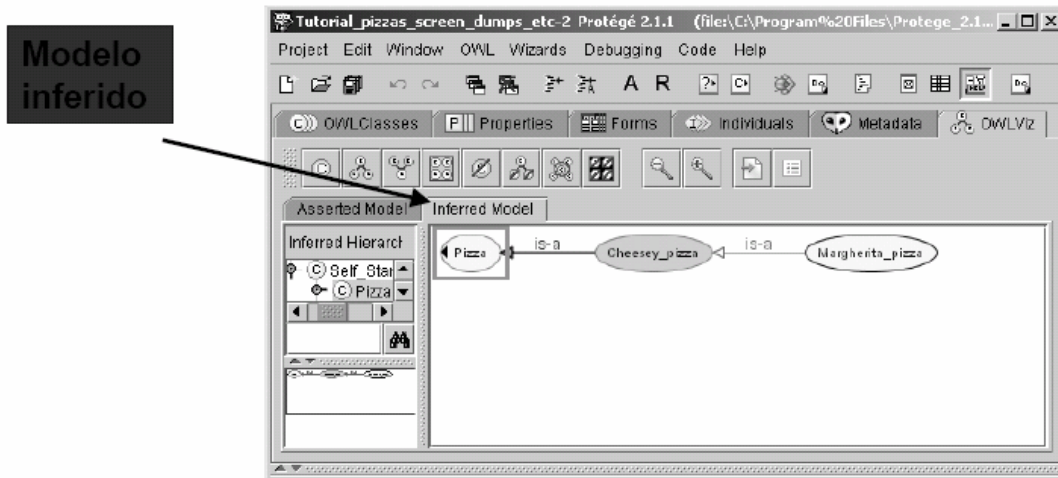
## A.19. Vista OWLViz

Pestaña OWLViz  
Seleccionar Pizza



Modelo asertado

Resultado después de la clasificación



Modelo inferido

### A.20. Clases definidas y Clases primitivas

Una Cheesey\_pizza es cualquier Pizza que, entre otras cosas, tenga algún ingrediente que sea queso

Cheesey\_pizza es una clase definida

Se usa para clasificar (reconocer) las pizzas con queso

Define un conjunto de condiciones suficientes para reconocer cualquier pizza de Queso

Todas las Margherita\_pizzas tienen (entre otras cosas) algún ingrediente que es mozzarella

Margherita\_pizza es una clase Primitiva

Sólo se indican las condiciones necesarias que se aplican a TODAS las pizzas margaritas

El clasificador sólo puede clasificar cosas debajo de las clases definidas no de las primitivas

La pertenencia a una clase primitiva se acertar

Siguiente paso: ...

Crear las clases siguientes como CLASES PRIMITIVAS (sólo condiciones necesarias)

Pizza de ternera picante (Spicy Beef)

Tomate, mozzarella, y ternera picante

Protein lover's pizza

Pepperoni, Ternera picante, Atún y Anchoas

### A.21. Crear Pizza Vegetariana como una clase definida

¿Qué significa que una pizza es vegetariana?

· "Sólo puede tener ingredientes vegetales y queso" (no necesariamente los dos)

· "Sólo puede tener ingredientes vegetales o queso"

· Cuidado con el uso de AND y OR (igual que en SQL)

Sintaxis abstracta

Class (Vegetarian\_pizza complete Pizza and restriction (has\_toppings  
allValuesFrom (Cheese\_topping or Vegetable\_topping)))

Protégé OWL Syntax

NECESSARY & SUFFICIENT

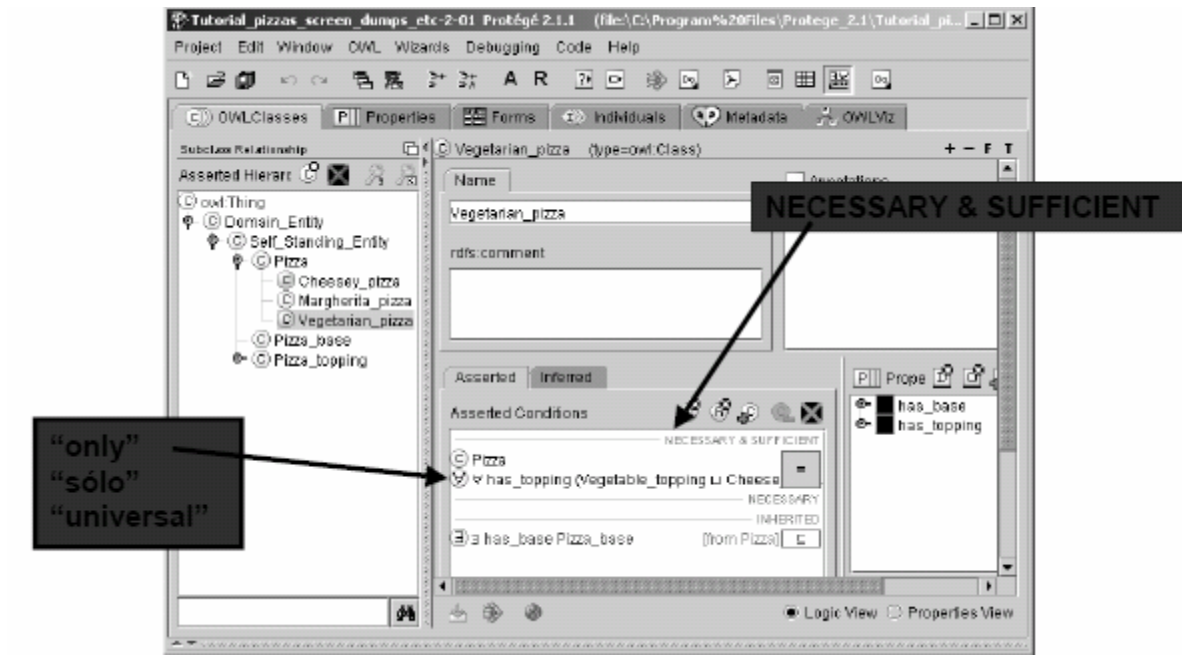
Pizza

·  $\forall$ has\_topping (Cheese\_topping -> Meat\_topping)

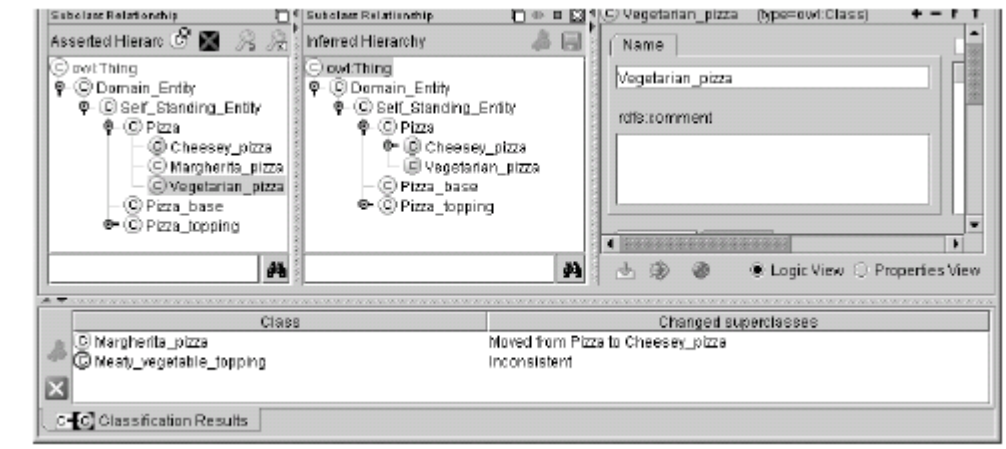
allValuesFrom significa "para todo"

$\forall$ significa "sólo" "only"

Pizza Vegetariana



## A.22. Clasificar



¿Por qué la pizza Margarita no se ha clasificado como una pizza vegetariana?

¿Podría existir una pizza margarita con carne?

Crear una subclase de Pizza Margarita (Margherita\_pizza) y llámala Pizza\_Margarita\_con\_Carne (Meaty\_Margherita\_pizza)

Añade una restricción para indicar que tiene como ingrediente Pepperoni  
 has\_topping someValuesFrom Pepperoni\_topping  
 has\_topping Pepperoni\_topping

Clasifica la jerarquía

¿Por qué el concepto Meaty\_Margherita\_pizza no es inconsistente?

¿Crees que debería serlo?

La "culpa" es del razonamiento del mundo abierto

La definición de Margherita\_pizza es la siguiente (en OWL)

Margherita\_pizza partial Pizza

has\_topping someValuesFrom Tomato\_topping

has\_topping someValuesFrom Mozzarella\_topping



¿Qué significa?

– “Una Pizza Margarita es una Pizza y además, *entre otras cosas*, tiene algún ingrediente que es Tomate tiene algún ingrediente que es Mozzarella.

### A.23. Restricciones (axiomas) de cierre

La mayoría de los clientes al leer el menú de la pizzería asumirían que la “Margherita pizza” tiene sólo tomate y mozzarella,


Pero en OWL hay que hacerlo explícito usando una restricción de cierre

Seleccionar el concepto Margherita\_pizza

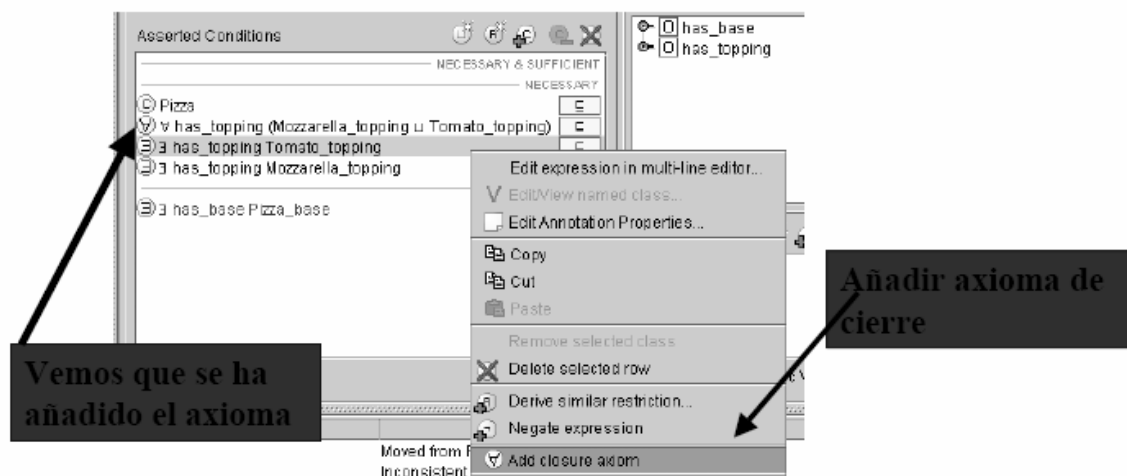
En la pestaña Asserted conditions

Seleccionar cualquier restricción relacionada con el atributo has\_topping

En el menú asociado al botón derecho del ratón seleccionar

Add closure axiom 

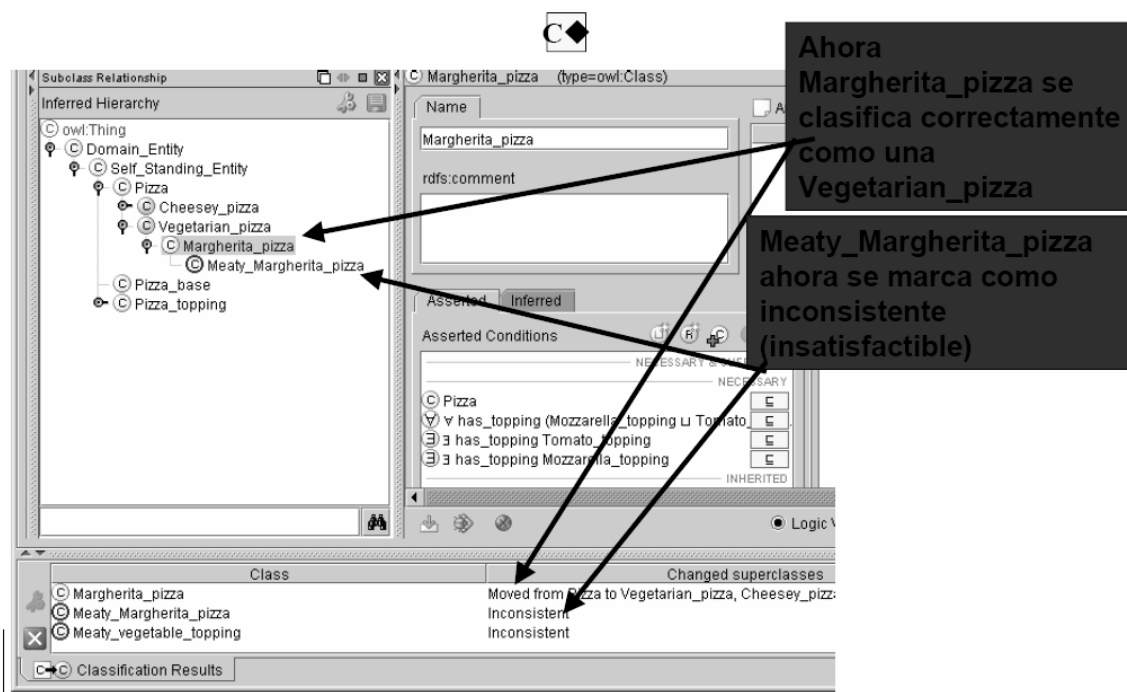
## A.24. Añadir un axioma de cierre ...



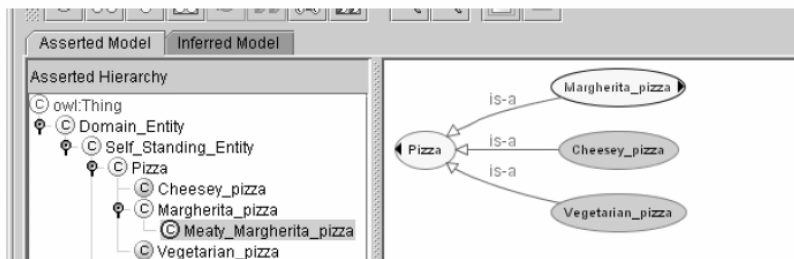
El axioma significa  
 "...Sus ingredientes son sólo tomate o mozzarella"

Y clasificar

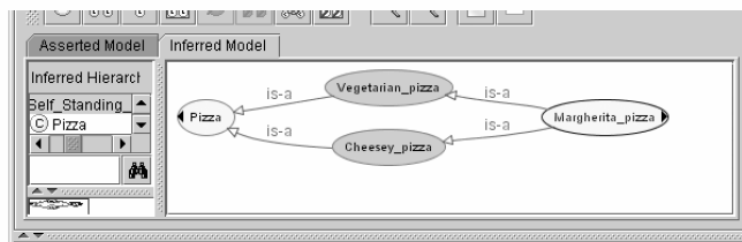
Usar el icono de clasificar



## A.25. OWLViz: Asertado vs. Inferido



### Inferred



## A.26. Normalización y particiones de valores

El principio básico para ontologías normalizadas

Construir Ontologias a partir de árboles puros de clases primitivas

Cada clase primitiva tiene sólo un padre primitivo

¿Cómo crear clasificaciones múltiples?

Usando descripciones y valores

Ejemplo

Vamos a clasificar los ingredientes según dos criterios

low\_fat|high\_fat

bland|spicy

Para ello creamos dos particiones de valores

Menú Wizards ->Create Value Partition

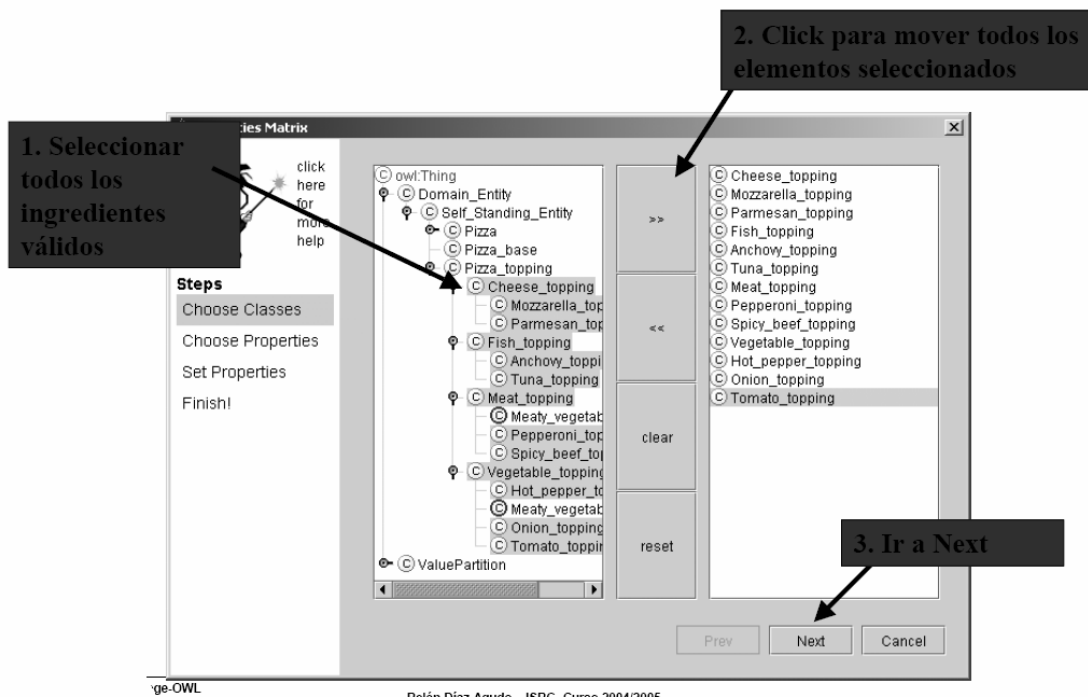
Nombre: spiciness      Valores: hot, medium, bland

Select defaults

Nombre: Fat\_content    Valores: low\_fat/high\_fat

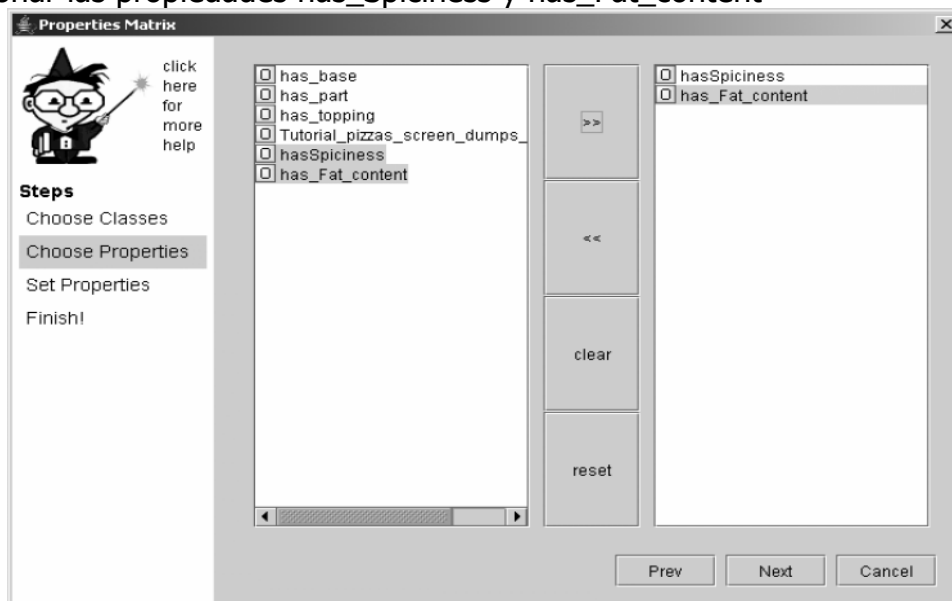
## A.27. Añadir valores a pizza\_topping: 1

Wizards-> Property Matriz



## A.28. Añadir valores a pizza\_topping: 2

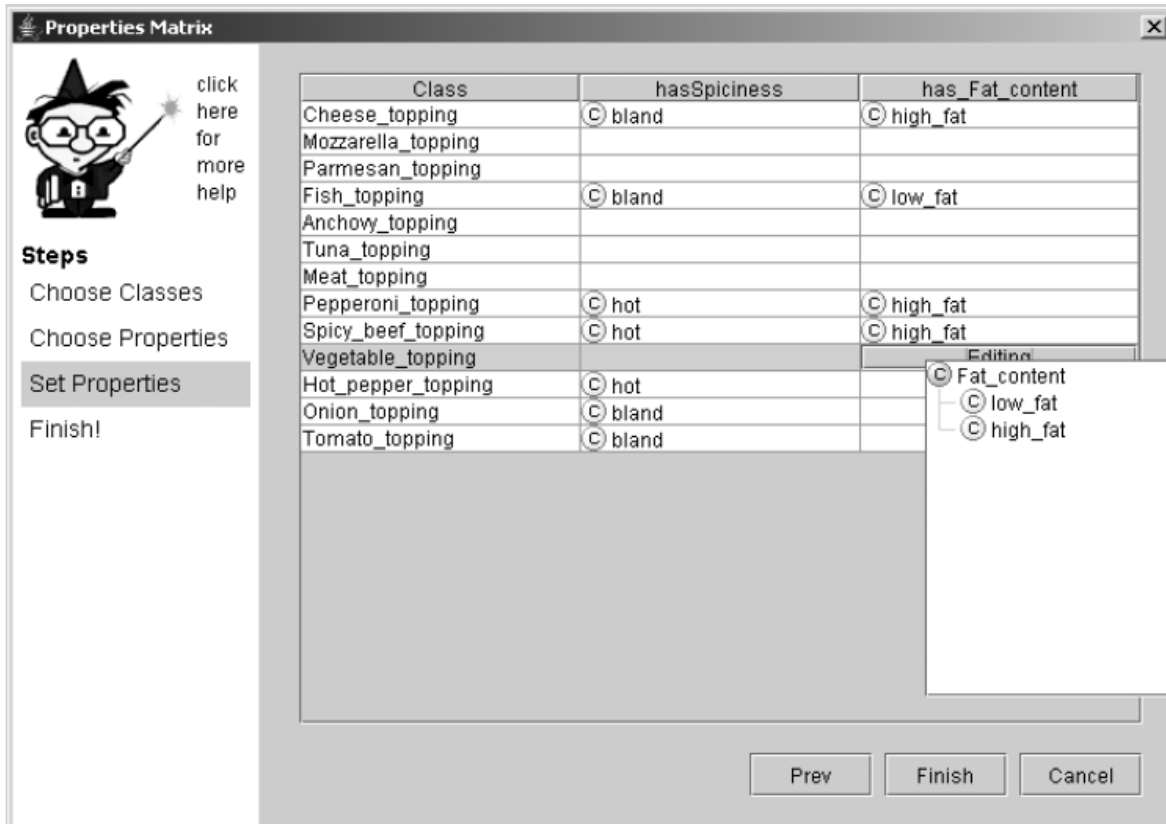
Seleccionar las propiedades has\_Spiciness y has\_Fat\_content



### A.29. Añadir valores a pizza\_topping: 3

Seleccionar los valores de cada clase

Los valores de las superclases serán heredados por las subclases



### A.30. Definir clases para High\_fat\_topping & Spicy\_topping

Crear dos subclases de Pizza\_Topping y llamarlas

High\_fat\_topping

Spicy\_topping

Hacer que Pizza\_topping sea una condición Necesaria y Suficiente

Añadimos una restricción existencial Add someValuesFrom (□) a cada definición

Se puede crear sólo una y usar la opción 'clone' – del menú del botón derecho

Clasificar

## A.31. Resultado de la clasificación

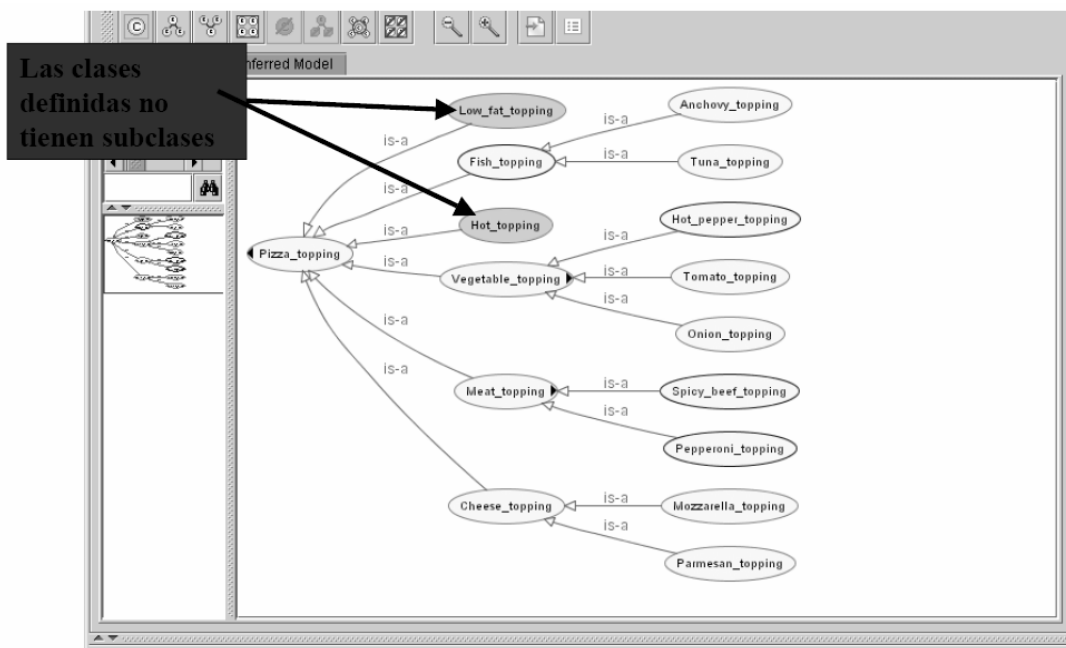
The screenshot displays the Protégé 2.1.1 interface with the following components:

- Menu Bar:** Project, Edit, Window, OWL, Wizards, Debugging, Code.
- Toolbar:** Standard Protégé icons for file operations and navigation.
- OWLClasses Pane:** Shows the 'Inferred Hierarchy' with the following structure:
  - owl:Thing
    - Domain\_Entity
      - Self\_Standing\_Entity
        - Pizza
          - Pizza\_base
            - Pizza\_topping
              - Cheese\_topping
                - Hot\_topping (highlighted)
                - Hot\_pepper\_topping
                - Pepperoni\_topping
                - Spicy\_beef\_topping
              - Low\_fat\_topping
                - Fish\_topping
                  - Anchovy\_topping
                  - Tuna\_topping
                - Meat\_topping
                - Vegetable\_topping

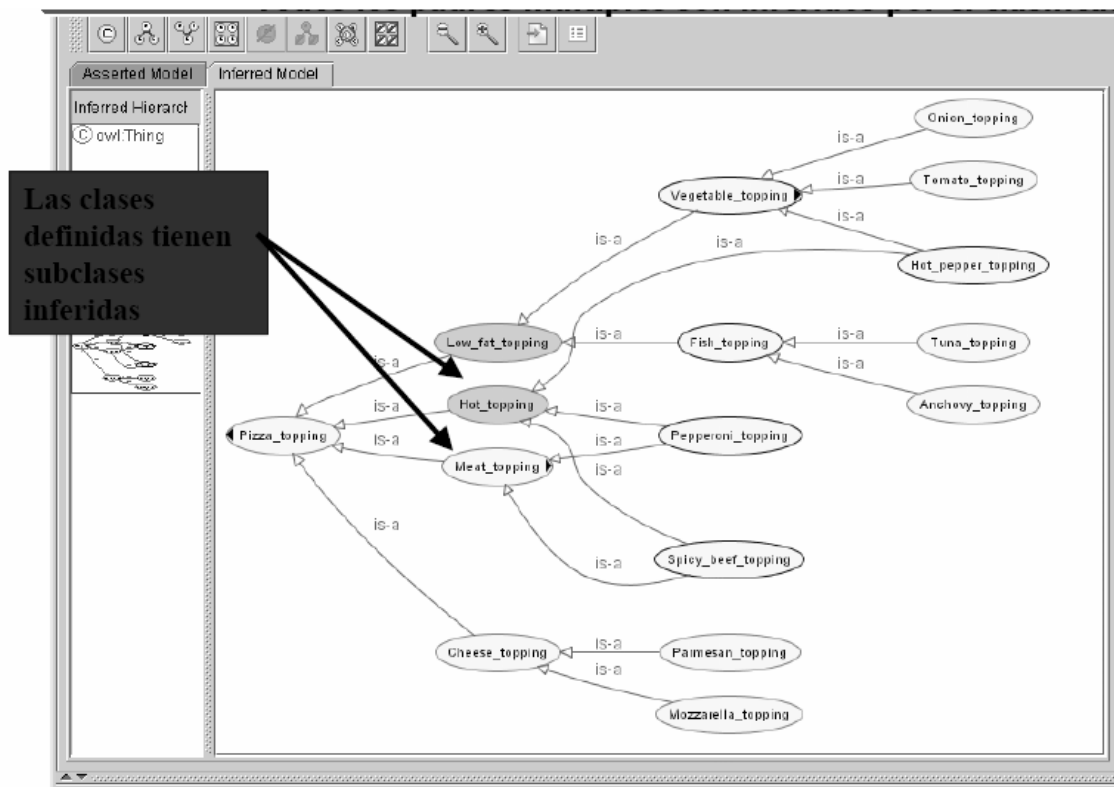
- Hot\_topping (type=owl:Class) Pane:**
- Name: Hot\_topping
- Annotations: rdfs:comment
- Asserted Conditions:
  - Pizza\_topping — NECESSARY & SUFFICIENT
  - ∃ hasSpiciness hot — NECESSARY
- Classification Results Pane:**

| Class              | Changed superclasses                                |
|--------------------|---|
| Fish_topping       | Moved from Pizza_topping to Low_fat_topping         |
| Hot_pepper_topping | Added Hot_topping                                   |
| Margherita_pizza   | Moved from Pizza to Vegetarian_pizza, Cheesey_pizza |

### A.32. OWLViz. El modelo acertado es un árbol puro



### A.33. OWLViz. El modelo inferido es una poli jerarquía. Todos los padres múltiples son inferidos por el clasificador



### A.34. Ontologías Normalizadas

Las clases primitivas forman árboles simples, es decir, tienen exactamente una superclase (directa) primitiva

Permite una mayor modularidad porque se pueden dividir los árboles Mayor homogeneidad porque cada criterio de especialización se representa en un árbol diferente

Particiones de valores

<http://www.w3.org/2001/sw/BestPractices/OEP/Lists-of-values>

### A.35. Particiones de Valores

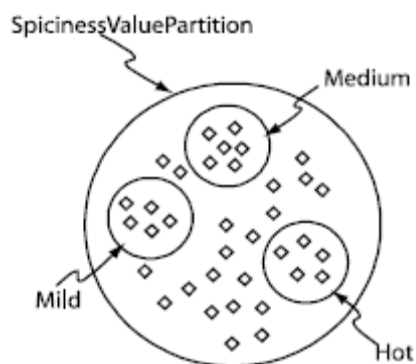
Los valores son Clases

De las instancias que tienen ese valor en un cierto atributo

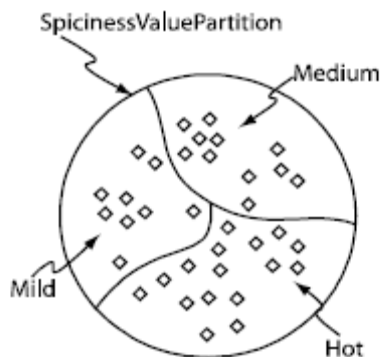
Particionan el conjunto de instancias de la superclase

Los valores deben ser disjuntos

Axioma de cobertura

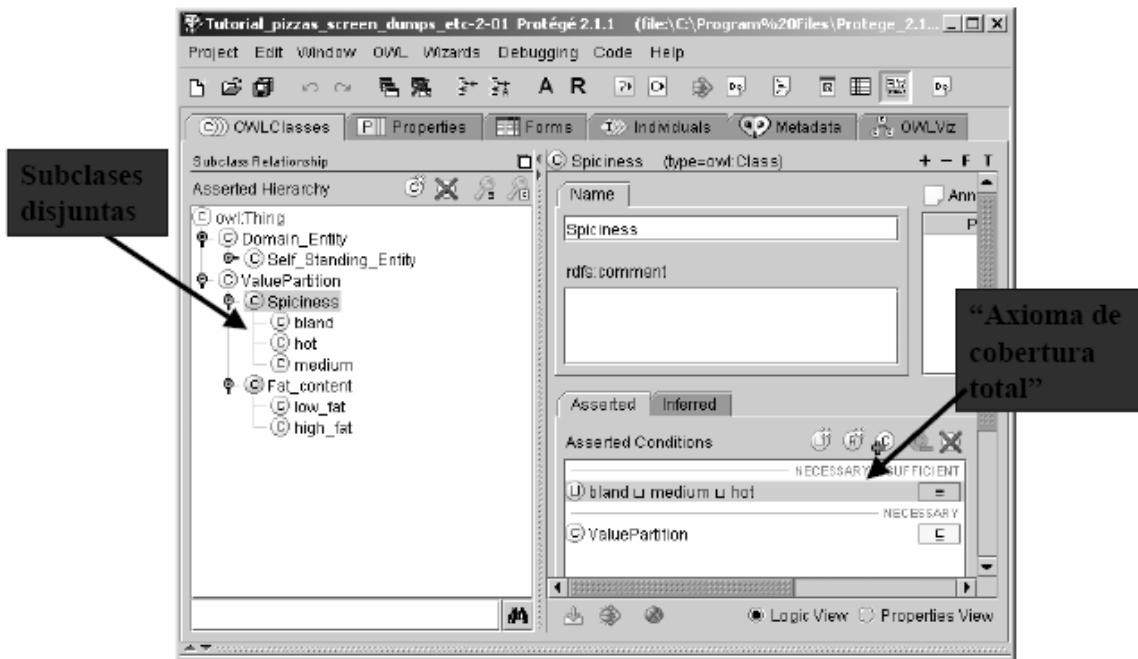


Without a covering axiom



With a covering axiom  
(SpicinessValuePartition is covered by Mild, Medium, Hot)

## Particiones de Valores



### A.36. “Only” no implica “Some”

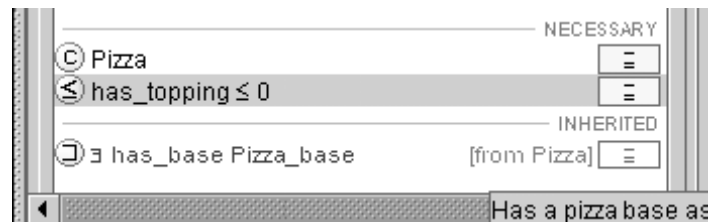
(only) AllValuesFrom versus (some) SomeValuesFrom

Vamos a crear el concepto “Topless pizza”

Como una subclase de Pizza

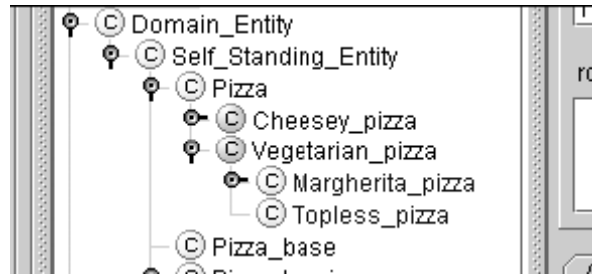
Añadimos una restricción *has\_topping max\_cardinality 0*

Es decir, una pizza sin ingredientes



Clasificar

¿Por qué Topless\_pizza se clasifica debajo de Vegetarian\_pizza?



### A.37. "Only" no significa "Some"

La definición de Pizza Vegetariana dice que

has\_topping

allValuesFrom (Vegetable or Cheese)

Sólo tiene ingredientes que son Vegetales o Queso

No tiene ningún ingrediente que no sea Vegetal o Queso

Observa que Topless\_pizza cumple estas condiciones ....

A no ser que digamos explícitamente que las Pizzas deben tener algún ingrediente

En ese caso Topless\_pizza sería un concepto contradictorio (insatisfacible)

### A.38. Un error muy común que no es una contradicción

Crear el concepto *Probe\_error\_protein\_pizza* que sólo tiene ingredientes de carne y pescado

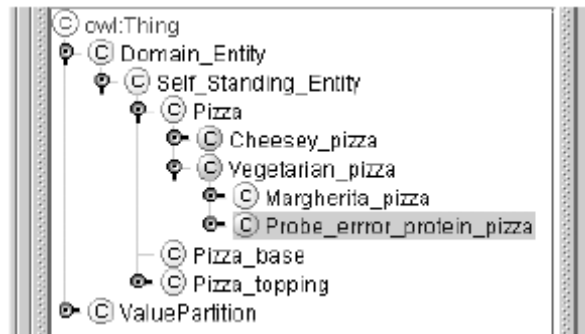
Si no se tiene cuidado al usar "and" y "or"

has\_topping

allValuesFrom (meat\_topping AND Fish\_topping)

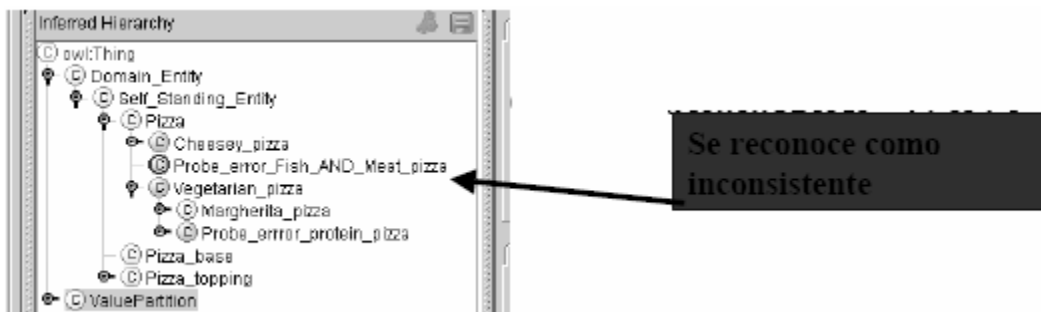
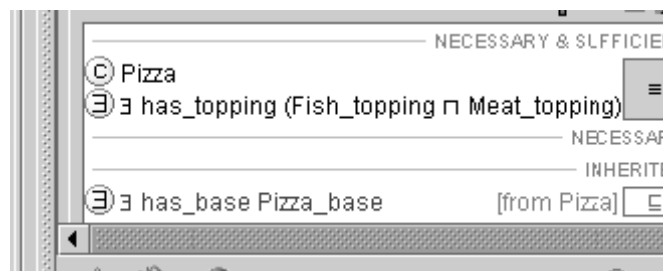


El nuevo concepto *Probe\_error\_protein\_pizza* se clasificará como una subclase de *Vegetarian\_pizza*: ¿Por qué?



Vamos a compararlo con ...

Una subclase de Pizza que se llame *Probe\_error\_Fish\_AND\_Meat\_pizza* has\_topping someValuesFrom (Fish\_topping and Meat\_topping)



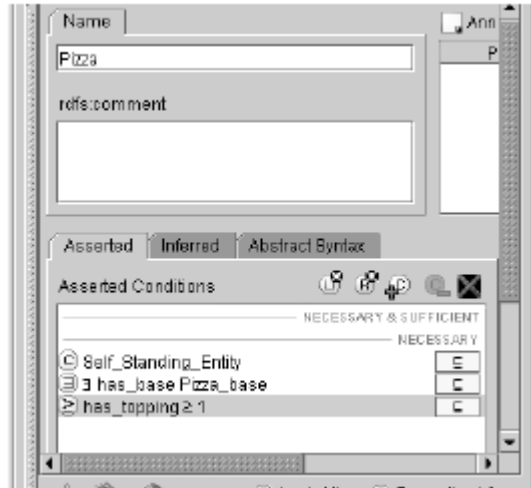
### A.39. Las restricciones Only (AllValuesFrom) se pueden satisfacer trivialmente

Si no hay nada (ningún "some") que rellene esta propiedad (SomeValuesFrom), entonces no hay nada que viole la restricción

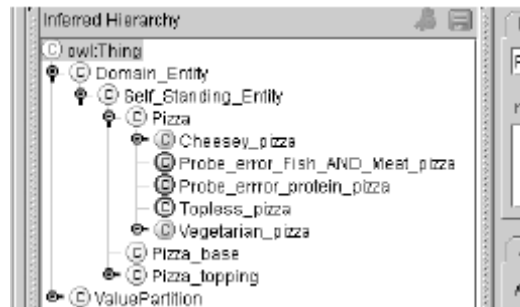
Rellenar una restricción del tipo AllValuesFrom con una contradicción es lo mismo que decir que no hay ningún valor o que la cardinalidad máxima es 0

Vamos a decir que todas las pizzas deben tener algún ingrediente

Añadimos la restricción  
has\_topping minCardinality 1



Y reclasificación



Las clases que antes se satisfacían de forma trivial ahora son insatisfactibles

Deben tener algún ingrediente

Sólo pueden tener 'nothing' como ingrediente

Todas las contradicciones equivalen al conceto owl:Nothing  
DL "Bottom" (⊥)

#### A.40. Resumen de inconsistencias

Cualquier restricción existencial (someValuesFrom) ( $\exists$ ) que se rellene con una contradicción es en sí misma una contradicción

Las contradicciones se propagan a través de los enlaces SomeValuesFrom

Una restricción universal (allValuesFrom) (only) ( $\forall$ ) que se rellene con una contradicción puede ser cumplida de forma trivial

No hay ninguna contradicción en decir que algo sólo puede ser cumplido por "nothing"

Pero seguramente significa que hay un error

## A.41. Restricciones de dominio y de rango

Las restricciones de dominio en OWL son equivalentes a restricciones de tipo *only* (universal/allValuesFrom)

has\_topping: range Pizza\_Topping significa

owl:Thing has\_topping allValuesFrom Pizza\_topping

“Todo puede tener, como ingrediente, sólo (only) pizza toppings”

has\_topping: domain Pizza significa

owl:Thing is\_topping\_of allValuesFrom Pizza

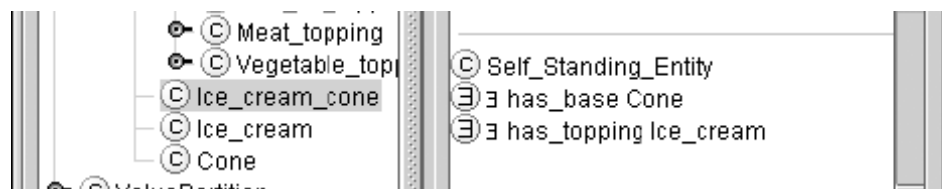
“Todo es un ingrediente, sólo (only) de cosas que son pizzas”

En la mayoría de los sistemas violar una restricción de dominio/rango provoca un error

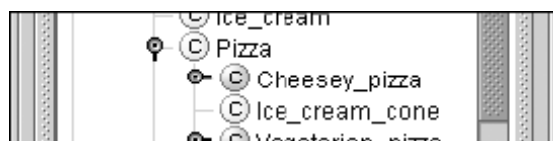
En OWL, provoca reclasificación y posiblemente inconsistencias

Incluir un helado:

“Tiene una base cónica de barquillo y un ingrediente de helado”



Describelo y clasifícalo



“Todos los cucuruchos de helado tienen alguna base que es un cucurucho y tienen algún ingrediente que es helado”

“Sólo las pizzas pueden tener bases”

“Sólo las pizzas pueden tener ingredientes”

Por tanto

“Un cucurucho de helado es una pizza”

Pero

- Esto no dice nada sobre TODOS los cucuruchos (bases) o todos los helados (ingredientes)
- No hay nada que diga que helado no es un ingrediente válido para una pizza o que los cucuruchos no pueden ser bases de pizza

## Recuerda añadir los "disjuntos"

Añadir que helados, cucuruchos y cucurucho de helado son disjuntos de pizza, ingrediente y base de pizza.

La forma más sencilla es hacer clic en el icono de hermanos disjuntos



## Clasificar

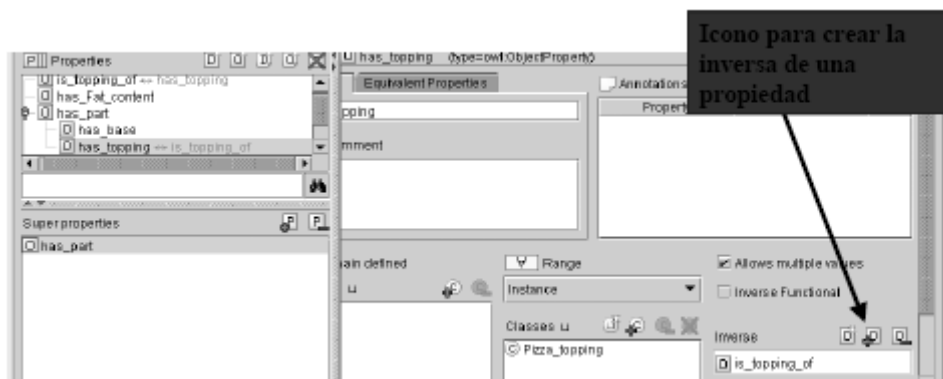


Ahora el concepto "Ice cream cone" es inconsistente

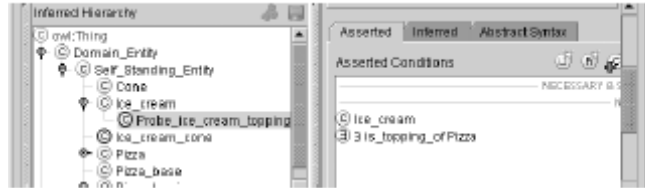
Pero helado y cucurucho todavía son consistentes

## Crear un tipo de ingrediente de pizza que sea helado

En el panel de propiedades selecciona *has\_topping* y crea su inverso *is\_topping\_of*



Crear el ingrediente "helado" y clasificar



Un ingrediente de pizza que sea "helado" debe ser inconsistente  
En esta ontología no tiene sentido

Resumen de las restricciones de dominio y rango

Las restricciones de dominio y rango son axiomas

Puede provocar que el razonador

Infiera la reclasificación

Infiera la inconsistencia

Es de mal estilo usar las restricciones de dominio y rango deliberadamente para forzar la reclasificación

Si pasan cosas raras – revisar las restricciones de dominio y rango

#### A.42. Resumen: Construir Ontologías en OWL-DL

Comenzamos con una taxonomía de clases primitivas

Deben formar árboles

Recordar que la condición de clases disjuntas debe establecerse explícitamente

Usar definiciones (clases definidas) y el clasificador para crear jerarquías múltiples

Usar la cuantificación existencial (someValuesFrom)

Sólo se clasifican conceptos por debajo de los conceptos definidos

Hay que tener cuidado con

El razonamiento del mundo abierto

Usar axiomas de cierre cuando sea necesario

"algunos" y "sólo" – someValuesFrom/allValuesFrom

Restricciones de dominio y de rango

Hacer las disyunciones explícitamente

#### A.43. Errores más frecuentes

Al aprender OWL los errores en los nuevos usuarios suelen repetirse

Olvidar hacer explícito que las clases sean disjuntas

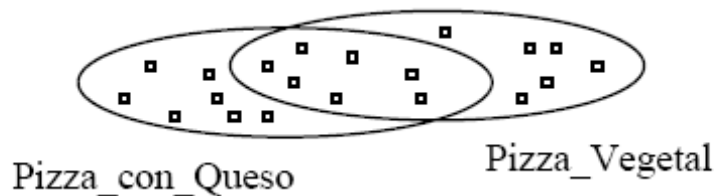
(Mal)Usar restricciones universales en vez de restricciones existenciales

No comprender las implicaciones del Razonamiento del mundo abierto

Confundir dominio y rango

## Clases disjuntas

En OWL las clases pueden solaparse (tener individuos comunes) a no ser que se diga explícitamente que son disjuntas



En aquellas situaciones en las que las clases no deban solaparse se deben hacer disjuntas explícitamente usando los axiomas correspondientes

### A.44. Restricciones universales vs. Existenciales

Las restricciones se usan para limitar las relaciones válidas entre individuos  
La mayoría de los nuevos usuarios tienden a usar las restricciones universales  $\forall$  (que afectan a todos los valores – all values from).

Sin embargo, la mayoría de las veces, el tipo de restricción se corresponde con las restricciones existenciales  $\exists$  (some values from).

Ejemplo. Pizza Margarita.

```
Class(MargheritaPizza
Pizza
restriction(hasTopping allValuesFrom(MozzarellaTopping))
restriction(hasTopping allValuesFrom(TomatoTopping)))
```

```
Class(MargheritaPizza
Pizza
restriction(hasTopping someValuesFrom(MozzarellaTopping))
restriction(hasTopping someValuesFrom(TomatoTopping)))
```



OWL utiliza la hipótesis de mundo abierto: Open World Assumption (OWA)  
Muchos nuevos usuarios de OWL provienen de sistemas de mundo cerrado como las bases de datos.

La información que no se haya añadido de forma explícita a la base de conocimiento se asume que es información "perdida" o "desconocida" que podría ser añadida en el futuro

Ejemplo para describir la Pizza Margarita (tomate y mozzarella)

La forma intuitiva de escribir la definición *no es del todo correcta*

Class(MargheritaPizza

Pizza

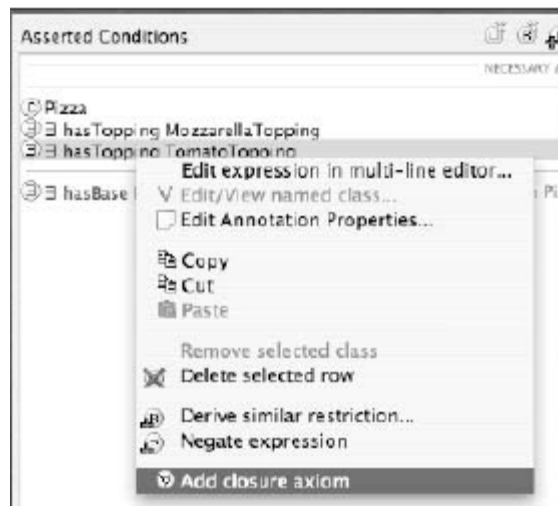
restriction(hasTopping someValuesFrom(TomatoTopping))

restriction(hasTopping someValuesFrom(MozzarellaTopping)))

restriction(hasTopping allValuesFrom(TomatoTopping or MozzarellaTopping)))

Las pizzas Margarita tienen como ingredientes Tomate y Mozzarella

Axioma de cierre sobre un atributo



## A.45. Dominio y Rango

Confusión típica porque el dominio y el rango no son restricciones que se comprueban

Son axiomas que se utilizan para el razonador haga ciertas inferencias

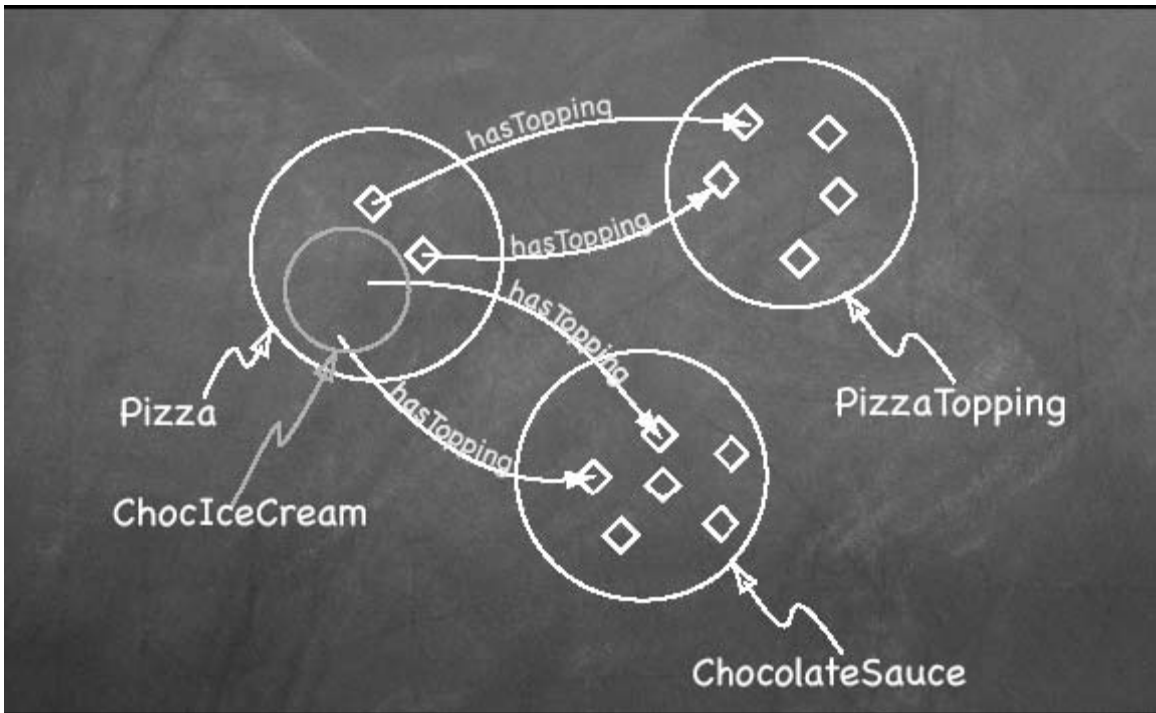
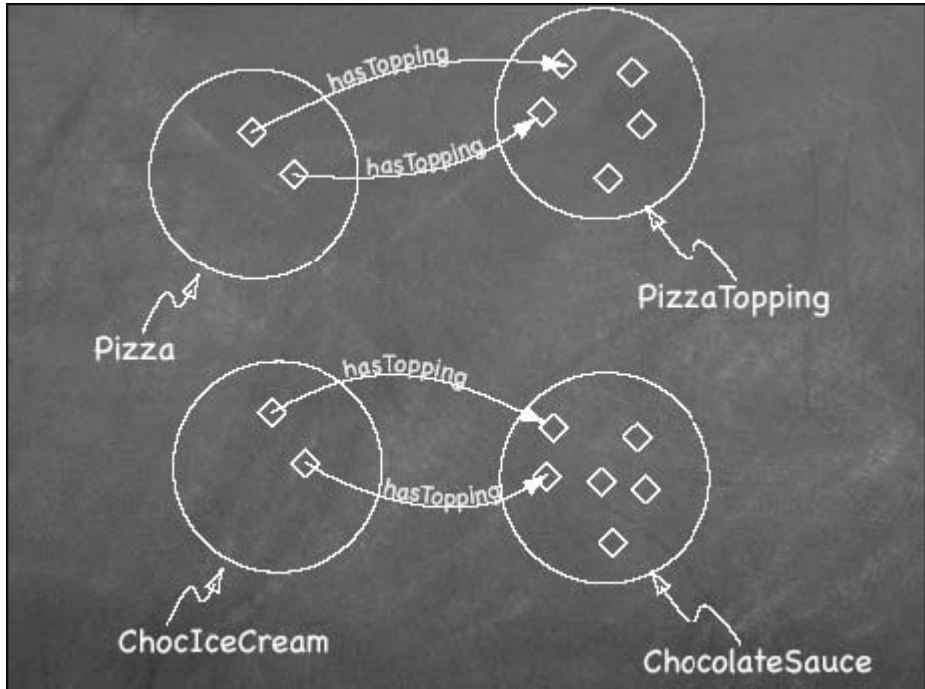
'Violar' una restricción de dominio o de rango no significa necesariamente que la ontología sea inconsistente o que contenga errores

Ejemplo

Propiedad hasTopping -> Dominio Pizza

Algunos individuos de la clase ChocIceCream tienen ingredientes de la clase ChocolateSauce.

¿Qué ocurre cuando mandamos esto al razonador?



#### **A.46. Otros aspectos que suelen ser fuente de confusión**

Aspectos lógicos clásicos

    Uso lingüístico frente al uso lógico de **and** y **or**

Diferencias entre las clases primitivas y definidas

Herencia múltiple:

    Los conceptos primitivos deberían (idealmente) tener sólo un concepto padre

## Bibliografía

- [1] A. Amandi, "Desarrollo de sistemas Multi-agentes", ISISTAN Research Institute, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires Campus Paraje Arroyo Seco - (B7001BBO) Tandil - Bs. As., Argentina. (2001), Pág. 33-35.
- [2] De Roure, N. Jennings, and N. Shadbolt, The Semantic Grid: A future e-science infrastructure. *Grid Computing*, 2003, pp. 437-470.
- [3] Fernández M., Gómez-Pérez A. y Juristo N. "METHONTOLOGY: From Ontological Art Toward Ontological Engineering". *Spring Symposium Series on Ontological Engineering. (AAAI'97). Págs. 33-40*. Stanford. California. USA. Marzo, 1997.
- [4] F. López and M. Luck. "A Model of Normative Multi-Agent Systems and Dynamic Relationships". In Lindemann et al. [4], Pág. 259–280.
- [5] F. L. y López and A. A. Márquez. An Architecture for Autonomous Normative agents. In *ENC '04: Proceedings of the Fifth Mexican International Conference in Computer Science (ENC'04)*, pages 96–103, Washington, DC, USA, 2004. IEEE Computer Society.
- [6] G. Sánchez, "Sistema de Mercado para acceder Objetos de Aprendizaje". Tesis Profesional, de la Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP. Junio 2006.
- [7] GRUBER, Tom R. "Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing". *Technical Report KSL-93-04*, Knowledge Systems Laboratory, Stanford University, CA, 1993.
- [8] Gruber T. "A Translation Approach to Portable Ontology Specifications". *Knowledge Acquisition, vol.5 no.2, Págs. 199-220*. 1993.
- [9] Gruninger M. y Fox M. "Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies". *Proceedings of the IJCAI'95. Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing*. Montreal. Canada. 1995.
- [10] Iriarte L., Marco M., Pernías P., Morón D: (2003), Creación automatizada de una biblioteca de objetos de aprendizaje (LO), IV Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, ENC 2003
- [11] J. M. Carames Ferro, Curso de Derecho Romano, Pág.149.
- [12] M. Wooldridge. "An Introduction to Multiagent Systems, Chapter Intelligent Agents", pages 15–46. John Wiley & Sons, 2002.
- [13] S. Bautista, "Aplicaciones de ontologías". Tesis Profesional, de la Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP. Marzo 2005. Pág.46.
- [14] S. Hernández y Rodríguez, "Administración Pensamiento, Proceso, Estrategia y Vanguardia", Mc Graw Hill, edición 2002.
- [15] Uschold M. y King M. "Towards a Methodology for Building Ontologies". *Proceedings of the IJCAI'95. Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing*. Montreal. Canada. 1995
- [16] Van Heist G. Schreiber A. Y wielinga B. „Using Explicit ontologies in KBS Development". *International Journal of Human-computer studies*, vol 45 pag. 183-292. 1997.

Paginas de Internet:

- [17] <http://www.amazon.com/> noviembre 2006
- [18] <http://www.ebay.com/> noviembre 2006
- [19] <http://www.fipa.org/>, 2007
- [20] <http://www.gestiopolis.com/canales7/ger/importancia-de-las-politicas-para-la-comunicación-organizacional.htm> 2007
- [21] <http://www.hipertexto.info/documentos/ontologias.htm>
- [22] <http://www.mercadolibre.com/>noviembre 2006
- [23] <http://www.monografias.com/trabajos6/cont/cont.shtml> 2006
- [24] <http://protege.stanford.edu/>, 2006
- [25] <http://www.racer-systems.com/> septiembre de 2005
- [26] [http://es.wikipedia.org/wiki/Contrato#Elementos\\_del\\_contrato](http://es.wikipedia.org/wiki/Contrato#Elementos_del_contrato) 2006
- [27] <http://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADtica>, 2004
- [28] <http://www.wshoy.sidar.org/index.php?2005/12/09/30-ontologias-que-son-y-para-que-sirven#c1792>