



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ciencias de la Computación



Modelo ontológico para la representación de desórdenes de conducta en infantes

Tesis que para obtener el grado de
Maestra en Ciencias de la Computación
PRESENTA

Andrea Mónica Paola Tamborrell Hernández

Asesora: Dra. Maria Josefa Somodevilla Garcia
Co-Asesora: Dra. María de la Concepción Pérez de Celis Herrero

Puebla, Puebla. - Diciembre 2017

Resumen

Los desórdenes de conducta son un comportamiento de patrones persistentes en niños y adolescentes en presencia de los cuales los derechos de otros o reglas básicas son quebrantados. Considerando este problema, se propone la creación de un modelo ontológico para el tratamiento espacial de desórdenes de conducta en el idioma español. Este modelo ontológico está basado en la interacción de ontologías individuales, el cual permitirá responder a consultas espaciales basadas en semántica, tales como lugares de incidencia de cierto trastorno de conducta o interacciones medicamentosas en el tratamiento de cierto problema de conducta. En el diseño del modelo se aplican los conceptos de reusabilidad e integración de ontologías las cuales han sido individualmente axiomatizadas para lograr consistencia del sistema.

Índice general

Capítulo 1 - Introducción

1.1 Introducción	1
1.2 Propuesta de solución	1

Capítulo 2 - Marco Teórico

2.1 Web Semántica	3
2.1.1 Componentes de la Web Semántica	4
2.1.2 Estándares de la Web Semántica	5
2.2 Lenguajes de Ontologías Web	6
2.2.2 Antecedentes	6
2.3 OWL	7
2.3.1 Sublenguajes OWL	7
2.4 OWL2	11
2.5 Ontología OWL	12
2.5.1 Definición	12
2.5.2 Componentes de las ontologías OWL	13
2.5.3 Individuos	13
2.5.4 Propiedades	13
2.5.5 Clases	14
2.5.6 Clases OWL	15
2.5.7 Clases nombradas	15
2.5.8 Clases de intersección	16
2.5.9 Clases de unión	17
2.5.10 Clases de complemento	18
2.5.11 Restricción	18
2.5.12 Restricciones existenciales	19
2.5.13 Restricciones universales	19
2.5.14 Restricción tieneValor	20
2.5.15 Clases de enumeración	21
2.6 Propiedades OWL	21
2.6.1 Propiedades de objeto	22

2.6.2	Propiedades de tipo de dato	22
2.6.3	Propiedades de anotación	22
2.6.4	Características de Propiedades	22
2.6.5	Funcional	23
2.6.6	Funcional inversa	23
2.6.7	Transitiva	23
2.6.8	Simétrica	24
2.6.9	Anti simétrica	24
2.6.10	Reflexiva	24
2.6.11	Irreflexiva	25
2.7	SWRL	25
2.7.1	Reglas	25
2.7.2	Tipos de átomos	26
2.7.3	Sintaxis legible por humanos	28
Capítulo 3	- Estado del arte	29
3.1	Desórdenes destructivos del control de los impulsos y de conducta	29
3.1.1	Desorden de oposición desafiante	29
3.1.2	Desorden de la conducta.....	31
3.2	Desórdenes del desarrollo neurológico	33
3.2.1	Desorden de déficit de atención e hiperactividad	33
3.2.2	Desorden de aprendizaje específico	35
3.2.3	Trastorno del espectro autista.....	36
3.3	Desórdenes relacionados con traumas y factores de estrés.....	37
3.3.1	Desorden de apego reactivo	37
3.3.2	Desorden de estrés postraumático	39
3.4	Desórdenes alimentarios y de la ingestión de alimentos.....	40
3.4.1	Pica	40
3.4.2	Anorexia Nervosa	42
3.4.3	Bulimia Nervosa	44
3.5	Desórdenes obsesivo-compulsivos	46
3.5.1	Desorden obsesivo compulsivo.....	46
3.5.2	Tricotilomania.....	47

Capítulo 4 - Diseño del sistema de ontologías	49
4.1 Diseño conceptual	49
Capítulo 5 - Implementación del sistema de ontologías	54
5.1 Sistema de gestión de ontologías	54
5.2 Creación de ontologías individuales	54
5.2.1 Taxonomía	54
5.2.2 Data properties	56
5.2.3 Object properties	56
5.3 Sistema de ontologías	57
5.4 Axiomas para responder las preguntas de competencia	60
5.4.1 ¿Cuáles son los síntomas del trastorno de apego reactivo?	60
5.4.2 ¿Qué causas originan un desorden obsesivo compulsivo?	61
5.4.3 ¿Qué tipo de desorden es la tricotilomanía?	62
5.4.4 ¿El síntoma “S” corresponde con el desorden “D”?	63
Capítulo 6 - Conclusiones y trabajo a futuro	64
Bibliografía	65

Índice figuras

Capítulo 2 - Marco Teórico

Fig. 2.1 Arquitectura de la Web Semántica	4
Fig. 2.2 Estructura de los lenguajes de ontologías para la web	6
Fig. 2.3 Estándar OWL2	11
Fig. 2.4 Representación de propiedades entre individuos	14
Fig. 2.5 Representación de clases que contienen individuos	15
Fig. 2.6 Clase con nombre.....	16
Fig. 2.7 Clases de Intersección	17
Fig. 2.8 Clases de Unión.....	17
Fig. 2.9 Clases de Complemento	18
Fig. 2.10 Restricciones Existenciales.....	19
Fig. 2.11 Restricciones Universales.....	20
Fig. 2.12 Restricciones tieneValor	20
Fig. 2.13 Clases de Enumeración	21
Fig. 2.14 Propiedad transitiva.....	23
Fig. 2.15 Propiedad simétrica	24
Fig. 2.16 Propiedad reflexiva.....	25

Capítulo 5 - Implementación del sistema de ontologías

Fig 5.1. Taxonomía de desórdenes de conducta	55
Fig 5.2. Taxonomía de las causas de los desórdenes de conducta	55
Fig 5.3. Taxonomía de los tratamientos recomendados para los desórdenes de conducta	55
Fig 5.4. Propiedades de los individuos de cada clase	56
Fig 5.5. Relaciones entre cada una de las ontologías del sistema.....	56
Fig 5.6. Módulo de importación de ontologías en Protégé.....	57
Fig 5.7. Jerarquía de clases en Protégé.....	58
Fig 5.8. Propiedades de objeto de la relación entre clases en Protégé.	58
Fig 5.9. Propiedades de dato de cada clase en Protégé.....	59
Fig 5.10. Individuos de cada clase en Protégé.....	59

Fig 5.11. Consulta de la pregunta 5.4.1.....	60
Fig 5.12. Consulta de la pregunta 5.4.2	61
Fig 5.13. Consulta de la pregunta 5.4.3.	62
Fig 5.14. Consulta de la pregunta 5.4.4.....	63

Índice de Tablas

Capítulo 2 - Marco Teórico

Tabla 2.1 Comparación entre los sublenguajes OWL.	9
--	---

Capítulo 4 - Diseño del sistema de ontologías

Tabla 4.1. Relaciones entre clases.....	49
Tabla 4.2. Individuos por clase.....	50
Tabla 4.3. Propiedades de las clases	

Capítulo 1: Introducción

1.1 Introducción

Los desórdenes de conducta son una condición severa caracterizada por un comportamiento hostil y, en ocasiones violencia física, sin preocuparse por los demás. Infantes con problemas de conducta exhiben crueldad, desde empujar, pegar o morder hasta aprovecharse de los demás e intimidar (*bullying*). Se puede también involucrar el lastimar animales, buscar peleas, robar o incendiar. Desde la infancia y adolescencia los problemas de conducta normalmente desarrollan en el adulto una personalidad antisocial, que necesita ser corregida con tratamiento tan pronto como sea detectada, si este problema es detectado a tiempo, mejor será el pronóstico [1]. Una ontología representa un modelo conceptual describiendo cierto dominio de conocimiento; los tipos de objetos y conceptos que existen en éste, así como sus propiedades y relaciones.

Considerando la gravedad de los desórdenes de conducta infantil, las tecnologías de la información podrían utilizarse como un soporte para su detección, así como un medio de orientación para padres e hijos. La Web se ha convertido en el principal medio de comunicación en nuestros días y son las ontologías las que proveen su base de conocimiento semántica. En este trabajo se propone desarrollar una ontología de desórdenes de conducta infantil.

1.2 Propuesta de solución

Como se explica previamente en la introducción, se realizó la creación de una ontología que trate de los desórdenes de conducta en infantes. Se optó por utilizar la metodología propuesta por [2] para la creación de dicha ontología. Las características de la metodología que se siguieron para la realización de esta ontología son:

- Diseño Orientado a Dominios: La ontología está enfocada a un dominio en específico.
- Ontología Orientada a la Reutilización: La ontología pueda ser reutilizada.
- Ontología Incremental: Es posible aumentar el conocimiento almacenado en la ontología sin modificar su estructura general.

La técnica que propone [2] para la extracción de términos que poblarán la ontología es la creación de preguntas de competencia relacionadas con el problema a resolver las cuales son preguntas que se espera que la ontología responda al final de su realización.

Algunas de las preguntas de competencia para esta ontología son las siguientes:

- ¿Cuáles son los síntomas del desorden de apego reactivo?
- ¿Qué causas originan un desorden obsesivo compulsivo?
- ¿Qué tipo de desorden es la tricotilomanía?
- ¿El síntoma “S” corresponde con el desorden “D”?

Los objetivos de este trabajo de tesis son los siguientes:

Objetivo General

Representación formal del conocimiento relacionado con desórdenes de conducta en menores de edad para su utilización en aplicaciones de la Web Semántica.

Objetivos Específicos

1. Estudio del estado del arte de desórdenes de conducta en menores de edad utilizando recursos de publicaciones médicas reconocidas.
2. Creación de una taxonomía de desórdenes de conducta en base al estado del arte.
3. Deducción de patrones relacionados con desórdenes de conducta en infantes mediante la creación de un modelo ontológico.
4. Generación de conocimiento para la toma de decisiones acerca de desórdenes de conducta en menores de edad.

La estructura del documento se describe a continuación. En el capítulo 2 se aborda el marco teórico de la terminología que se utilizará a lo largo de este trabajo de tesis, el capítulo 3 trata acerca del estado del arte de los desórdenes de conducta que poblaran la ontología propuesta, el capítulo 4 se enfoca en la creación de cada una de las ontologías propuestas. El capítulo 5 aborda el sistema de ontologías en conjunto y en el capítulo 6 se presentan las conclusiones de este trabajo.

Capítulo 2: Marco teórico

En este capítulo se presentan los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo del documento de tesis. Se inicia exponiendo los fundamentos de la Web Semántica, los lenguajes de ontologías para la web, la lógica descriptiva y el estándar OWL, seguido del estándar SWRL.

2.1 Web Semántica

La Web actual es una gran biblioteca de documentos interrelacionados que son transferidos y/o compartidos por computadoras alrededor de todo el mundo y presentados a las personas. Se ha tenido un gran desarrollo, partiendo desde los sistemas con enlaces, en la que cualquiera puede contribuir. Esto significa que, generalmente, la calidad de la información o incluso su persistencia puede no estar garantizada.

La Web Semántica es un esfuerzo del W3C (World Wide Web Consortium) para crear tecnologías que interactúen con la información contenida en la WWW, la interpreten y reutilicen para ayudar a las personas a encontrar el conocimiento requerido y que dicho conocimiento sea compartido y enriquecido, mediante distintas formas, aplicaciones informáticas a través de la comunidad y empresas.

El objetivo principal de la Web Semántica es proveer de una extensión a la Web que contenga metadatos semánticos y ontológicos a la Web para permitir la creación de un conjunto común de herramientas para facilitar la compartición de la información. Dadas las limitaciones de HTML para los propósitos descritos anteriormente, los grupos de trabajo encargados y que participan en la Web Semántica, han propuesto diversas soluciones para a descripción y manipulación de ontologías, como ejemplos se pueden citar: RDF, RDFS, OWL, SPARQL, etc., que se han convertido en estándares y que son utilizados en tareas como consulta (SPARQL), inferencia (OWL), linked data.

2.1.1 Componentes de la Web Semántica

Como ya ha sido explicado, la Web Semántica es un conjunto de tecnologías y estándares que la habilitan. Estas tecnologías están especificadas como Estándares W3C y se mencionan a continuación:

- Resource Description Framework (RDF)
- RDF Schema (RDFS)
- Simple Knowledge Organization System (SKOS)
- SPARQL
- Notation3
- N-Triples
- Turtle
- Web Ontology Language (OWL)
- Rule Interchange Format (RIF)

La Pila de la Web Semántica (Semantic Web Stack, Semantic Web Cake, Semantic Web Layer Cake) ilustra la arquitectura de la Web Semántica y se muestra en la Figura 2.1.

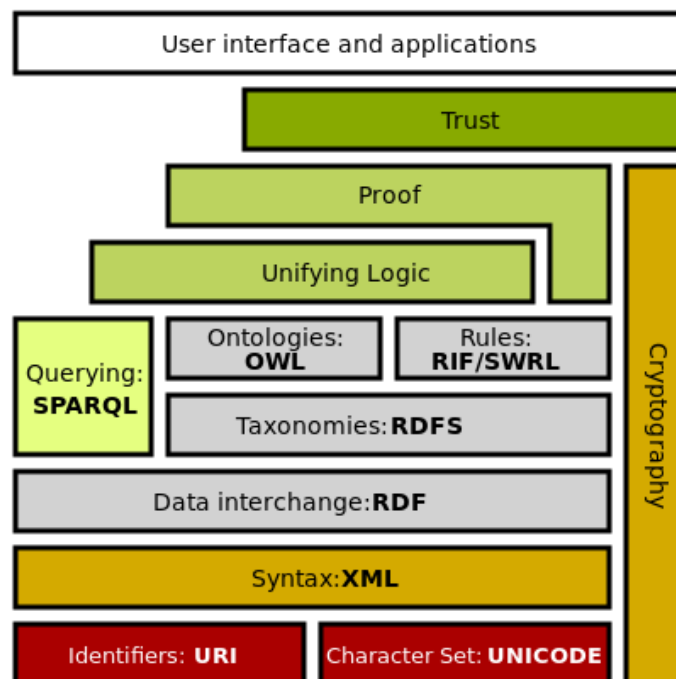


Fig. 2.1 Arquitectura de la Web Semántica

2.1.2 Estándares de la Web Semántica

RDF Schema

Esquema de Marco de trabajo de Descripción de Recursos, el cual es un conjunto de clases con ciertas propiedades que utiliza el estándar RDF y su modelo de datos de KR, provee elementos básicos para la representación de ontologías, a veces llamados vocabularios RDF, pensados para desarrollar estructuras RDF. Estos datos pueden ser salvados en Triples y es posible interactuar con ellos por medio de **SPARQL**. En 2004, como parte de una revisión mayor de RDF, RDFS se convirtió en una Recomendación W3C.

Aunque RDFS provee de soporte parcial a especificaciones de ontologías, la necesidad de una mayor expresividad de la ontología se había hecho cada vez mayor.

OWL Working Group

En 2005, en el marco del workshop Experiencias OWL, hubo consenso en que debido a los avances recientes en lógica descriptiva podría permitir una mejor revisión para satisfacer las necesidades de los usuarios de forma más completa y manteniendo una buena calidad en lo que a funciones computacionales se refiere. Los trabajos para mejorar OWL iniciaron con la versión OWL 1.1 y finalizaron con el lanzamiento de OWL2 y que más tarde se convertiría en una Recomendación W3C en Octubre de 2009.

2.2 Lenguajes de Ontologías Web

2.2.2 Antecedentes

Desde la década de los 90's han existido numerosos esfuerzos en lo que se define como Representación del conocimiento (KR por sus siglas en inglés) que actualmente se denomina Representación del conocimiento y razonamiento (Knowledge Representation and Reasoning) y que se define como un campo de la Inteligencia Artificial dedicado a representar información acerca del mundo de forma que una computadora pueda utilizar dicha información para solucionar tareas complejas y cómo esa idea podría ser útil en la WWW.

En el año 2000, DARPA, inició el desarrollo de DAML, por un equipo liderado por James Hendler. En marzo de 2001, el Joint EU/US Committee on Agent Markup Languages, Comité Unido UE/USA Sobre Lenguajes de Agentes de Mercado, decidió que DAML sería mezclado con OIL (un lenguaje de KR basado en XML). Posteriormente el Grupo de Trabajo Unido UE/USA Sobre Lenguajes de Agentes de Mercado convino en desarrollar a **DAML+OIL** como un lenguaje de ontologías web. DAML+OIL fue planeado como una capa sobre **RDFS** con semántica formal basada en Lógica Descriptiva.

DAML+OIL es una gran influencia en el desarrollo de OWL. En la Figura 2.2 se muestra la relación entre los lenguajes de ontologías para web y los estándares de Web Semántica.

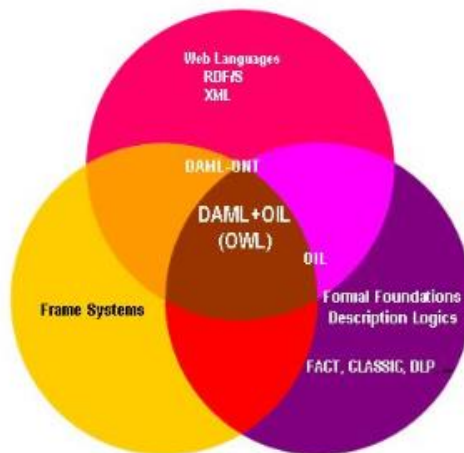


Fig. 2.2 Estructura de los lenguajes de ontologías para la web

2.3 OWL

El estándar **OWL** (Web Ontology Language) del cual ya se había esbozado una noción de lo que significa en el capítulo 2, sección 2.5, es la base de las ontologías, puesto que es su lenguaje de creación. OWL fue desarrollado por el Web-Ontology Working Group y lanzado como Recomendación W3C en 2009. Como se detalla en la sección 2.3.1 tiene tres variantes o “especies” [33].

2.3.1 Sublenguajes OWL

El lenguaje OWL provee de tres variantes, con expresividad en aumento que están pensados para distintas comunidades de usuarios y desarrolladores.

OWL Lite

Fue pensado y desarrollado originalmente para ofrecer soporte a aquellos usuarios que necesitasen de una jerarquía de clasificación y restricciones simples. Por ejemplo, mientras se permite la cardinalidad, solo es posible elegir valores entre 0 y 1. Se esperaba que fuese más simple el proveer soporte a OWL Lite por medio de una herramienta que en sus parientes más expresivos, permitiendo una ruta de migración rápida para sistemas que utilizarán tesauros y otras taxonomías.

En la práctica, sin embargo, muchas de las restricciones de expresividad de OWL Lite representan poco más que “inconvenientes sintácticos” puesto que muchas de las construcciones de OWL DL, se pueden crear mediante la combinación de características complejas de OWL Lite. Probando con lo anterior, que el desarrollo de herramientas para OWL Lite es más complicado que en OWL DL y que su uso no esté muy extendido.

OWL DL

Diseñado para proveer la máxima expresividad mientras se cumple con completitud computacional (esto es, que todas las deducciones o implicaciones sean computables), decidibilidad (que el cómputo de un problema finalice en un tiempo finito) y la disponibilidad de

algoritmos de razonamiento. OWL DL incluye todas las construcciones de OWL, con la limitante que algunas solo pueden ser usadas bajo ciertas condiciones. Ofrece una sintaxis amigable y las inferencias realizadas son siempre decidibles. Cuenta con ciertas restricciones para las construcciones OWL entre las cuales se pueden citar las siguientes:

- Se requiere de separación entre clases, *datatype properties*, *object properties*, *annotation properties*, propiedades de la ontología (i.e., versión, imports, etc), individuos, valores de datos y los *built-in* o restricciones precargadas que se encuentran en el core de OWL.
- En OWL los conjuntos de *datatype properties* y *object properties* son disjuntos. Esto implica que las siguientes características de propiedades:
 - *Inverse Of*,
 - *Inverse Functional*
 - *Symmetric* y
 - *Transitive*

No pueden ser especificadas para *datatype properties*.

- Los axiomas sobre la diferencia o equivalencia de individuos deben ser aplicados a individuos con nombre.

OWL DL debe su nombre a la correspondencia con la Lógica Descriptiva (DL, Description Logic, por sus siglas en inglés).

OWL Full

Está orientado a usuarios que requieren de la máxima expresividad y la libertad sintáctica de RDF/XML, i.e., no hay límite en su representación, con la excepción de que no provee garantías computacionales (pueden existir inferencias no decidibles).

OWL Full no podría ser considerado como sublenguaje OWL, puesto que contiene en si a todo el lenguaje OWL y como ya se ha explicado antes todas las construcciones de RDF sin ninguna restricción. Por ejemplo, en OWL Full el recurso *owl: Class* es equivalente a *rdfs:Class*. Esto es diferente a OWL Lite y OWL DL, puesto que en ambos *owl: Class* es una subclase propia de

rdfs:Class, lo que significa que, no todas las clases RDF son clases OWL en OWI Lite y OWL DL. Por ejemplo, en OWL es perfectamente válido tener un identificador “*Fokker-100*” el cual trabaja tanto como una clase nombrada (denotando el conjunto de aviones Fokker 100 que es un modelo de avión de pasajeros bimotor) como un individuo nombrado (una instancia de la clase *TipoDeAvion*).

En la Tabla 2.1 se observa la diferencia entre cada sublenguaje OWL de acuerdo a distintos componentes tales como: Compatibilidad con RDFS, Restricciones en las definiciones de las clases, Descripciones de las clases, etc.

Tabla 2.1 Comparación entre los sublenguajes OWL.

	Lite	DL	Full
Compatibilidad con RDF	Teóricamente, ningún documento RDF es compatible con OWL Lite	Teóricamente, ningún documento RDF es compatible con OWL DL	Todos los documentos rdf validos son compatibles con OWL Full
Restricciones con la definición de clases	Requiere separación entre clases, instancias, propiedades y valores de datos	Requiere separación entre clases, instancias, propiedades y valores de datos	Las clases pueden ser instancias o propiedades al mismo tiempo, por ejemplo tener una clase Fokker-100 y un identificador con el mismo nombre
Mezcla RDF	Restringe la mezcla de RDF o entre RDF y OWL	Restringe la mezcla de RDF o entre RDF y OWL	Permite la mezcla de RDF o entre RDF y OWL
Descripciones de clases	La única descripción de clase disponible es IntersectionOf	Las clases pueden estar descritas como UnionOf , ComplementOf, IntersectionOf, y enumeration Eg: las clases pueden estar descritas de forma exhaustiva por sus instancias	Las clases pueden estar descritas como UnionOf , ComplementOf, IntersectionOf, y enumeration Eg: las clases pueden estar descritas de forma exhaustiva por sus instancias

Restricciones de Cardinalidad	Cardinality: 0/1 MinCardinality: 0/1 MaxCardinality: 0/1	Cardinality >= 0 MaxCardinality >= 0 MinCardinality >= 0	Cardinality >= 0 MaxCardinality >= 0 MinCardinality >= 0
Restricciones de valor	owl:allValuesFrom Owl:someValuesFrom Tipo de objeto para owl:valueFrom debería ser un nombre de clase o un identificador de clase	Owl:allValuesFrom Owl:someValueFrom Owl:hasValue	Owl:allValuesFrom Owl:someValueFrom Owl:hasValue
Metamodelado	No permite metamodelado	No permite metamodelado	Permite metamodelado: las construcciones en RDF y OWL pueden ser aumentadas o redefinidas
Clase	La clase OWL:class es subclase de RDFS:class	La clase OWL:class es subclase de RDFS:class	RDFS:class y OWL:class son equivalentes

2.4 OWL2

Existe una nueva versión del estándar **OWL**, la cual se ha denominado **OWL2**, la cual se va a utilizar en este trabajo de tesis, y en la cual ciertos elementos han cambiado con respecto del estándar **OWL 1**. En la Figura 2.3, se muestra la estructura de OWL 2.

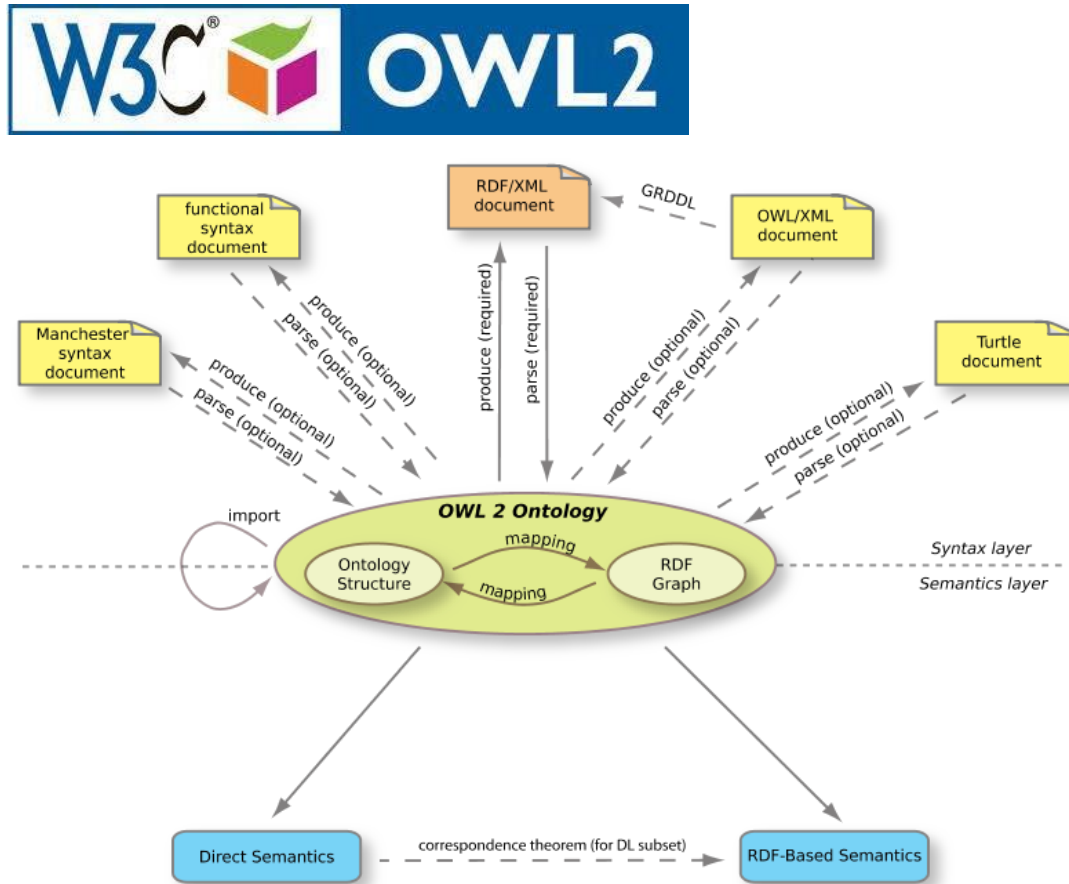


Fig. 2.3 Estándar OWL2

Entre las nuevas funcionalidades agregadas destacan:

1. Azúcar sintáctico para que algunas declaraciones comunes sean más fáciles de expresar (en clases disjuntas, por medio del axioma **DisjointClasses** es posible declarar que dos individuos no pertenecen a una clase al mismo tiempo, *NegativeObjectPropertyAssertion*, etc)
2. Nuevas construcciones que incrementan la expresividad

3. Soporte extendido para *datatypes*
4. Capacidades de metamodelado más simples
5. Capacidades de anotación extendidas
6. Otras innovaciones

2.5 Ontología OWL

2.5.1 Definición

Existen diversas definiciones para el término ontología, de acuerdo al campo del conocimiento sobre el cual se estudie dicho término. Por ejemplo, en filosofía, una ontología se refiere a suposiciones sobre lo que constituye la realidad.

En el contexto de la ciencia de computación, el término ontología se refiere a una representación formal y explícita de los conceptos y relaciones que se establecen entre ellos de un dominio dado [3]

Noy y McGuinness [3], definen una ontología como: “una descripción formal y explícita de los conceptos de un dominio de discurso”.

Las ontologías de un dominio concreto, son usadas entre otras cosas para almacenar conocimiento acerca de algún dominio en particular. Una ontología describe los conceptos que intervienen en el dominio o que forman parte de él y las relaciones que se establecen entre dichos conceptos [3].

Las razones principales para desarrollar ontologías son:

- *Compartir el conocimiento* común de la estructura de la información que se intercambia entre las personas o entre agentes de software.
- Reutilización del conocimiento de un dominio
- Hacer suposiciones claras y detalladas de un dominio
- Analizar el conocimiento de un dominio.

2.5.2 Componentes de las ontologías OWL

Las ontologías OWL tienen componentes similares a las ontologías basadas en los marcos de trabajo de Protégé. En OWL existen Individuals (Individuos), Properties (Propiedades) y Classes (Clases), que corresponden con los elementos Individuals (Individuos), Properties (Propiedades) y Classes (Clases) de Protégé.

2.5.3 Individuos

Los individuos representan objetos del dominio en el cual estamos interesados. Una diferencia importante entre Protégé y OWL es que OWL no utiliza UNA (Suposición de Nombres Únicos, por sus siglas en inglés). Esto significa que dos nombres distintos, podrían referirse al mismo individuo.

En OWL debe declararse explícitamente que algún individuo es igual a otro o distinto a otro, en otro caso un individuo *podría* ser igual a otro o *podría* ser distinto a otro. Los individuos son también conocidos como *instancias* y pueden ser referidos como ‘instancias de clases’.

2.5.4 Propiedades

Las propiedades son relaciones binarias sobre individuos, i.e. las propiedades vinculan a dos individuos. Por ejemplo, la propiedad **livesIn** vincula a los individuos Matthew y England, i.e. Matthew **livesIn** England, Matthew vive en Inglaterra, o la propiedad **hasSibling** entre los individuos Matthew y Gemma. Las propiedades pueden tener inversas como en el caso de la propiedad **hasOwner**, tiene una inversa llamada **isOwnedBy**.

Las propiedades también pueden estar limitadas a tener un solo valor, es decir, puede tratarse de *propiedades funcionales*; o también puede haber propiedades *simétricas* o *transitivas*. Estas ‘Características de propiedades’ serán revisadas con más detalle en la Subsección 2.7.4. En la Figura 2.4 muestra la representación de propiedades entre individuos.

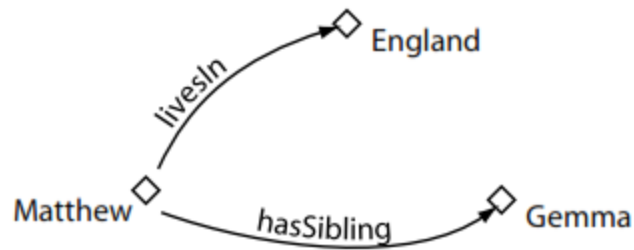


Fig. 2.4 Representación de propiedades entre individuos

2.5.5 Clases

Las clases OWL son interpretadas como conjuntos que contienen individuos. Son descritas utilizando descripciones formales que declaran expresamente los requerimientos para que un individuo cualquiera sea miembro de las clases. Por ejemplo, la clase **Gato**, contendrá a todos los individuos que son gatos en nuestro dominio de interés. Las clases pueden ser organizadas en una jerarquía de superclase-subclase, jerarquía que es también conocida como *taxonomía*. Las subclases especializan a las superclases. Por ejemplo, supongamos que se tiene una clase **Animal** aparte de la clase **Gato**, Gato puede ser subclase de Animal, entonces Animal es superclase de Gato.

Una de las características clave de OWL-DL es que la relación superclase-subclase, de la que ya se ha hablado, puede ser computada automáticamente por un *razonador*, el cual se detallará más adelante. En la Figura 2.5 es mostrada una representación de algunas clases, las cuales contienen individuos.

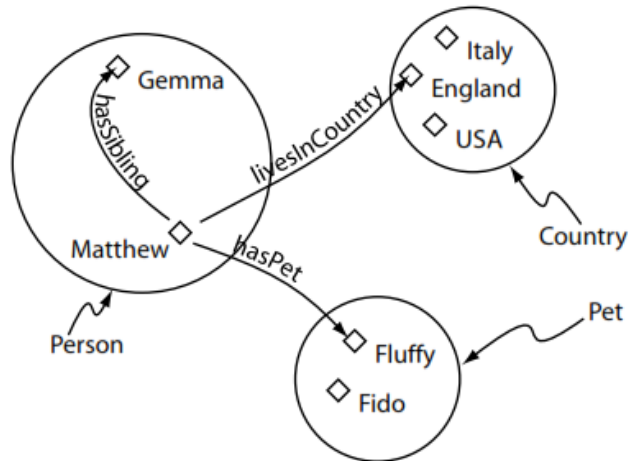


Fig. 2.5 Representación de clases que contienen individuos

En OWL las clases son construidas a partir de descripciones que especifican las condiciones que debe cumplir un individuo para ser miembro o pertenecer a dichas clases. A continuación se detallaran las maneras de describir una clase que ofrece OWL.

2.5.6 Clases OWL

OWL soporta 6 maneras de describir una clase (*class description*), la más simple es la *Named Class* o Clase con nombre. En OWL, todos los objetos derivan de **Thing**. En OWL DL y OWL Lite un individuo no puede ser al mismo tiempo clase e individuo.

2.5.7 Clases nombradas

Las clases nombradas, también conocidas como clases con nombre son el tipo de descripción de clases más simple y es la que describe individuos que pertenecen a una clase. En la Figura 2.6 se muestra un ejemplo de una Named Class.

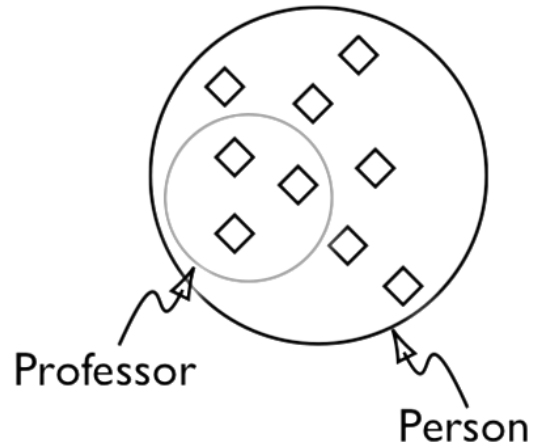


Fig. 2.6 Clase con nombre

2.5.8 Clases de intersección (\cap)

Las **clases de intersección** son el resultado de combinar dos o más clases por medio del operador de intersección (**AND**). En Protégé se utiliza el símbolo de intersección **and** para simbolizar estas clases llamadas anónimas. Por ejemplo, supóngase que existen dos clases llamadas Human y Female, al realizar la intersección de ambas clases se obtiene una clase *anónima* que contiene a los individuos que son miembros de la clase Human y de la clase Female.

La clase de intersección anónima utilizada anteriormente puede también utilizarse para otra descripción de clase. Por ejemplo, se requiere construir la descripción de la clase Woman, es posible especificar que Woman es subclase de la clase anónima descrita por la intersección entre Human y Female, i.e., Woman es subclase de Human y Female. En la Figura 2.7 aparece la representación gráfica de una clase de intersección anónima.

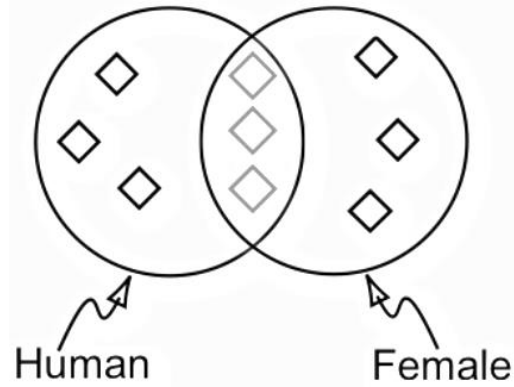


Fig. 2.7 Clases de Intersección

2.5.9 Clases de unión (U)

Las **clases de unión** están formadas por la combinación de dos o más clases por medio del operador de unión (OR). En Protégé se utiliza el símbolo de intersección **or**. Por ejemplo supóngase que existen dos clases: Student y Professors, al realizarse la unión de las clases Student y Professors, una clase anónima contendrá tanto a los miembros de la clase Student, como a los de la clase Professors. En la Figura 2.8, se muestra este tipo de clase.

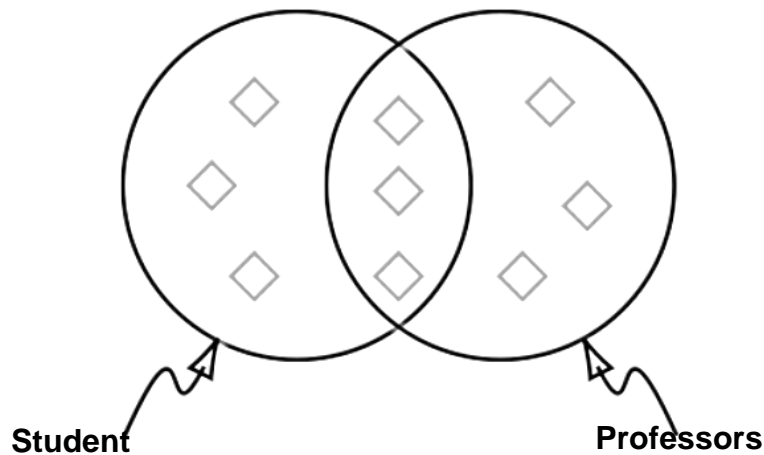


Fig. 2.8 Clases de Unión

2.5.10 Clases de complemento

Las clases de complemento contienen a todos los individuos que no están contenidos en las clases de las cuales son complemento. Por ejemplo, existen dos clases, Student y Worker, la clase anónima que describe el complemento de la Worker serán los estudiantes que NO sean trabajadores y en la Figura 2.9 aparece la representación gráfica de este ejemplo.

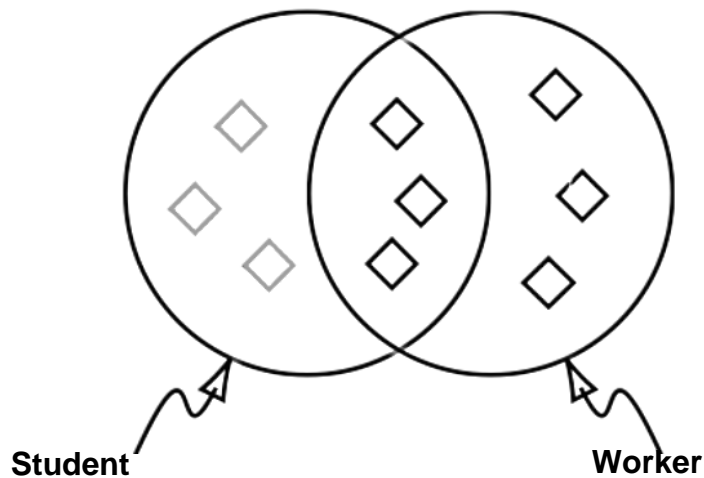


Fig. 2.9 Clases de Complemento

2.5.11 Restricción

Una restricción describe una clase de individuos basados en el tipo y posiblemente en el número de relaciones que participan en ella. Al igual que las propiedades, las restricciones describen relaciones binarias, y las clases por ellas descritas hablan sobre los individuos miembros de las clases que en esas relaciones participan. Las restricciones son también un tipo de clases al igual que las clases con nombre.

En OWL es posible existen tres tipos principales de restricciones:

- Restricciones de Cuantificación
- Restricciones de Cardinalidad
- Restricciones tieneValor

A continuación se detallarán esas restricciones.

2.5.12 Restricciones existenciales

Dentro de las restricciones de cuantificación, hay dos subtipos: existenciales y universales. Las restricciones existenciales describen clases de individuos que participen en *al menos una* relación junto a una propiedad específica para un individuo que es miembro de una clase específica. Por ejemplo, “la clase de individuos que tiene al menos (*some*) un colega”. Las restricciones existencias son el tipo más común de restricciones en una ontología OWL, también son conocidas como *someValuesFrom* restrictions. En lógica descriptiva se utiliza el símbolo \exists (que se lee existe).

En Protégé se usa el símbolo **some** para denotar las restricciones existenciales, su sintaxis es: **hasColleague some Person**. En sintaxis DL el ejemplo anterior sería: \exists **hasColleague Person**, como aparece en la Figura 2.10.

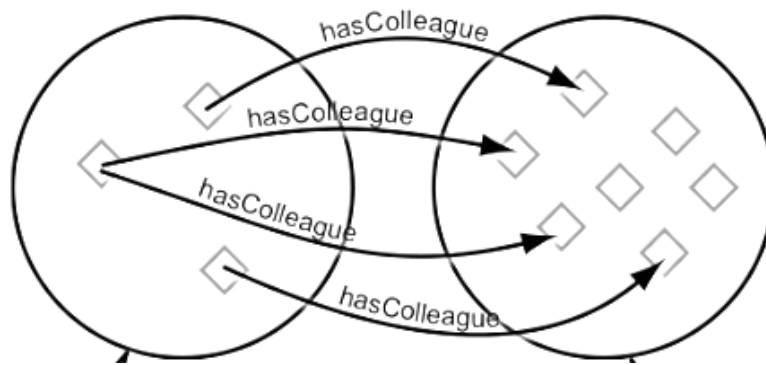


Fig. 2.10 Restricciones Existenciales

2.5.13 Restricciones universales

Las restricciones existenciales describen clases de individuos que para una propiedad dada todos los individuos deben ser miembros de tales clases especificadas. Por ejemplo, “la clase de individuos que sólo tienen (*only*) un colega que pertenezca a la clase Persona”, las restricciones universales son también conocidas como *AllValuesFrom* restrictions. En lógica descriptiva se utiliza el símbolo \forall (que se lee para todo).

En Protégé se usa el símbolo **only** para denotar las restricciones universales, su sintaxis es **hasColleague only Person**. En sintaxis DL el ejemplo anterior sería: \forall **hasColleague Person**. Un ejemplo de esta restricción es mostrado en la Figura 2.11.

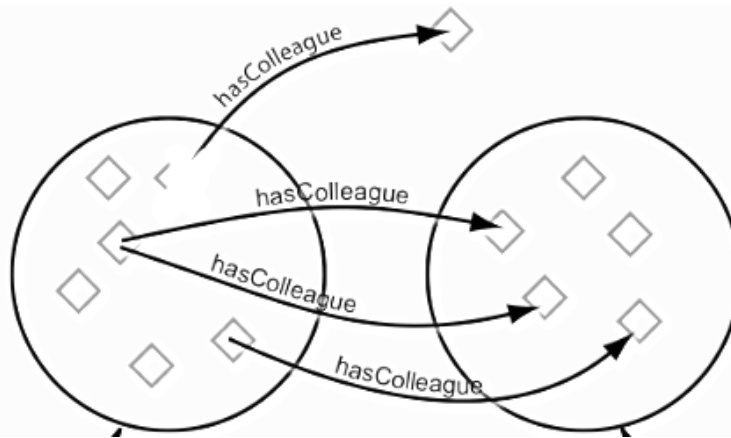


Fig. 2.11 Restricciones Universales

2.5.14 Restricción tieneValor

Las restricciones tieneValor se representan por el símbolo \exists y describen los conjuntos de individuos (clases anónimas generadas por esta restricción) que están ligados a un valor V , dicho valor puede ser un individuo o un valor de datos. En otras palabras, describe una clase de individuos para los cuales la propiedad tiene al menos un valor *semánticamente* igual a V . Por ejemplo, la restricción **tienePaísDeOrigen** \exists **Italia** (donde Italia es un individuo de la clase *País*), describe el conjunto de individuos que su país de origen es Italia. En la Figura 2.12 se muestra otro ejemplo de una restricción **tieneValor**.

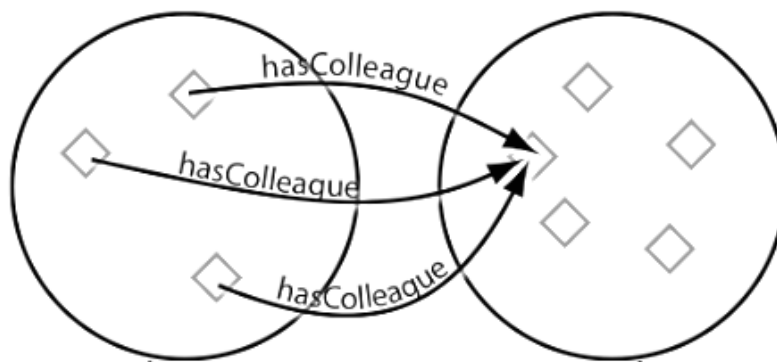


Fig. 2.12 Restricciones tieneValor

2.5.15 Clases de enumeración

OWL permite que las clases sean definidas por enlistar o enumerar de forma exhaustiva a todos los individuos que son miembros de dichas clases. Estas clases también son llamadas *Enumerated Classes* o Clases de enumeraciones y se denotan por medio de llaves ({}), y dentro de las llaves se enlistan todos sus miembros, por ejemplo {España, Alemania, Francia,...}, como se muestra en la Figura 2.13. Las clases de enumeración no forman parte del estándar OWL Lite.



Fig. 2.13 Clases de Enumeración

2.6 Propiedades OWL

Las propiedades OWL representan relaciones binarias entre dos objetos, clases o individuos, a estas relaciones también es posible denominarlas relaciones taxonómicas. Existen dos tipos principales de propiedades:

- Propiedades de Objeto (*Object properties*) y
- Propiedades de tipo de dato (*Datatype properties*)

2.6.1 Propiedades de objeto

Las *object properties* son relaciones entre dos individuos. Para determinar una *object property* es posible iniciar relacionando dos clases, por ejemplo:

Alumno **estInscritoEn** Materia

Ahora, si se identifica a dos individuos pertenecientes (dos individuos nombrados cualesquiera) cada uno a una de las dos clases del ejemplo anterior, i.e., Alumno y Materia, se obtendrá la siguiente propiedad:

Javier_Lopez **estInscritoEn** Base_de_Datos

Con lo cual, se obtiene el resultado correcto, relacionando dos individuos.

2.6.2 Propiedades de tipo de dato

Las *datatype properties* son relaciones que se establecen entre un individuo y valores de tipo de datos (*datatype values*), por ejemplo:

Matthew **tieneEdad** "25"^^integer

2.6.3 Propiedades de anotación

Existe un tercer tipo de propiedad: las *Annotation properties* (Propiedades de anotación), que son utilizadas para agregar información o metadatos, esto es, datos acerca de los datos, a las clases, individuos y *object/datatype properties*.

2.6.4 Características de Propiedades

OWL permite que el significado de las propiedades (únicamente para las *object properties*) sea enriquecido mediante el uso de "características" para tales propiedades. En las siguientes subsecciones se discutirán tales características.

2.6.5 Funcional

Si una propiedad es funcional, entonces para un individuo dado existe a lo más un individuo relacionado a él mediante la propiedad funcional, i.e., que para un individuo dado, la propiedad toma a lo más un solo valor. Por ejemplo, supónganse la propiedad funcional **tieneMadreBiológica** y dos individuos Jean y Margaret, dichos individuos están relacionados por medio de la propiedad de la siguiente manera: Jean **tieneMadreBiológica** Margaret, lo que nos indica que el individuo Jean solamente una madre biológica.

2.6.6 Funcional inversa

Si una propiedad es funcional inversa, esto significa que la propiedad *inversa* es *funcional*. Para un individuo dado existe a lo más un individuo relacionado a él mediante la propiedad funcional inversa. El ejemplo de la propiedad anterior se utilizará nuevamente, si existe una propiedad funcional Jean **tieneMadreBiológica** Margaret, entonces existe su propiedad inversa llamada **esMadreBiológicaDe**, relacionaría en este caso a los individuos Margaret y Jean de la siguiente manera: Margaret **tieneMadreBiológica** Jean, i.e., que el individuo Margaret es madre biológica de Jean.

2.6.7 Transitiva

Si una propiedad es transitiva y la propiedad relaciona dos individuos a y b, y un individuo b relacionado a un individuo c, entonces, es posible inferir que el individuo a esta relacionado al individuo c mediante la propiedad transitiva. En la Figura 2.14 se muestra una representación gráfica de la propiedad transitiva utilizando la propiedad **hasAncestor**.

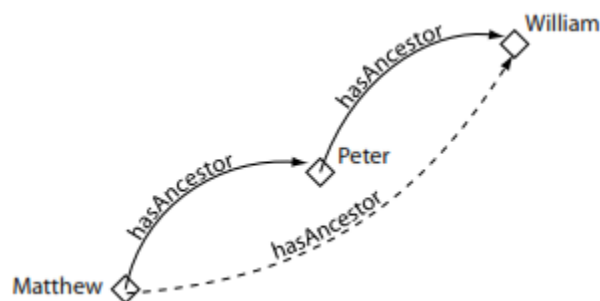


Fig. 2.14 Propiedad transitiva

2.6.8 Simétrica

Si una propiedad es simétrica y la propiedad relaciona a dos individuos a y b , entonces el individuo b está relacionado al individuo a mediante la propiedad simétrica. Por ejemplo, existe la propiedad simétrica **hasSibling** que relaciona a los individuos Matthew y Gemma de la siguiente manera Matthew **hasSibling** Gemma, entonces su propiedad simétrica sería la siguiente: Gemma **hasSibling** Matthew y su representación gráfica es presentada en la Figura 2.15.

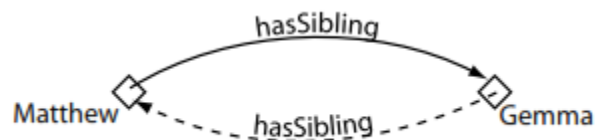


Fig. 2.15 Propiedad simétrica

2.6.9 Antisimétrica

Si una propiedad es antisimétrica, y la propiedad relaciona a dos individuos b y c , entonces el individuo c no puede estar relacionado al individuo b mediante la propiedad antisimétrica.

2.6.10 Reflexiva

Si una propiedad es reflexiva, entonces para un individuo dado a , existe una relación reflexiva que relaciona al individuo a consigo mismo. Por ejemplo, existe la propiedad simétrica **knows** que relaciona a los individuos George y Simon de la siguiente manera George **knows** Simon, y además cada uno de los individuos relaciona consigo mismo i.e., George *conoce* a Simon y al mismo tiempo George George se *conoce* a sí mismo. Su representación gráfica se muestra en la Figura 2.16.



Fig. 2.16 Propiedad reflexiva

2.6.11 Irreflexiva

Si una propiedad es irreflexiva, entonces para un individuo dado existe a lo más un individuo relacionado a él mediante la propiedad funcional, i.e., que para un individuo dado, la propiedad toma a lo más un solo valor.

2.7 SWRL

Fue enviado al W3C en 2004, por varios autores, entre ellos Ian Horrocks y Peter F. Patel-Schneider. Los autores propusieron un lenguaje basado a su vez en una combinación de los sublenguajes OWL Lite, OWL DL y el lenguaje RuleML de Datalog. SWRL es un lenguaje de expresión de reglas basado en OWL. Utiliza principalmente una sintaxis abstracta de OWL, llamada EBNF o notación de Backus-Naur Extendida por sus siglas en inglés.

2.7.1 Reglas

Una regla es una secuencia de axiomas complejos y axiomas simples. En sintaxis abstracta su notación es como sigue:

axioma ::= regla

(2.1)

Cada está constituida por un antecedente o cuerpo (body) y un consecuente (head), el antecedente podrá estar constituido por varios átomos y el consecuente solo podrá ser uno. En la ecuación se presenta este esquema:

regla ::= ' Implica (' [**URIreference**] { *annotation* } **antecedente** **consecuente** ')'

antecedente ::= 'Antecedente(' átomo } ')

consecuente ::= 'Consecuente(' átomo } ')

(2.2)

2.7.2 Tipos de átomos

Los tipos de átomos soportados por SWRL son los siguientes:

- Átomos de clases
- Átomos de propiedades de individuos
- Átomos de propiedades de datos valuados
- Átomos de individuos diferentes
- Átomos de individuos iguales
- Átomos built-in
- Átomos de rango de datos

Y, a continuación, se describirán los tipos de átomos.

Átomos de clases

Un átomo de clase consiste de una clase nombrada (también llamada clase con nombre) o una expresión de clase y un argumento simple representando un individuo OWL, por ejemplo:

Persona(?p), **Mujer**(Andie)

En estos ejemplos, Persona y Mujer son dos clases OWL nombradas, ?p es la variable designada para representar un individuo OWL y Andie es el nombre del individuo. Una regla simple podría ser la presentada en (2.3)

Mujer(?p) \rightarrow **Persona**(?p)

(2.3)

Átomos de propiedades de individuos

Un átomo de propiedades de individuos consiste de una *object property* y dos argumentos representando individuos OWL, por ejemplo: **tieneHermano**(?p, ?x), **tieneHermanos**(Andie, ?x)

Ahora, supóngase que se requiere escribir una regla que exprese que una persona con hermanos tiene una hermana mujer, entonces, es necesario extraer los conceptos persona, mujer y hermanos en OWL. Se pueden utilizar las clases utilizadas en (2.3), y los ejemplos anteriores. Entonces la regla tiene la forma (2.4):

$$\mathbf{Persona(?p) \wedge tieneHermanos(?p, ?s) \wedge Mujer(?s) \rightarrow tieneHermana(?p)} \quad (2.4)$$

Átomos de propiedades de datos valuados

Un átomo de propiedades de datos valuados consiste de una *data property* y dos argumentos, el primero representa a un individuo OWL y el segundo a un valor de datos, por ejemplo: **tieneEdad**(?x, ?edad), **tieneAltura**(Javier, ?a), **tieneNombre**(?x, "Javier").

Utilizando una propiedad de datos valuados booleana, una regla que afirme que todas las personas que son dueñas de un automóvil, son conductores es (2.5):

$$\mathbf{Persona(?p) \wedge tieneAutomovil(?p, true) \rightarrow Conductor(?p)} \quad (2.5)$$

Átomos de individuos diferentes

Un átomo de individuos diferentes consiste del símbolo *differentFrom* y dos argumentos que representan individuos OWL, por ejemplo: **differentFrom**(?x, ?y), **differentFrom**(Javier, Carlos).

Átomos de individuos iguales

Un átomo de individuos iguales símbolo *sameAs* y dos argumentos que representan individuos OWL, por ejemplo: **sameAs**(?x, ?y), **sameAs**(Javier, Javi).

Átomos built-in

Una de las características más poderosas de SWRL es el soporte de built-ins definidas por el usuario. Un built-in es un predicado que toma uno o más argumentos y evalúa si los argumentos satisfacen el predicado. Por ejemplo, un built-in equal, puede ser definido con dos

argumentos, y determinar si ambos argumentos son iguales. Existen diversos built-ins definidos para operaciones matemáticas y de cadena, como suma aritmética, sustracción, multiplicación, división. En (2.6) se muestra una regla que utiliza un built-in para determinar que si una persona es mayor de 17 años, entonces es adulto

$$\text{Persona}(?p) \wedge \text{tieneEdad}(?p, ?edad) \wedge \text{swrlb:greaterThan}(?edad, 17) \rightarrow \text{Adulto}(?p) \quad (2.6)$$

Átomos de rango de datos

Un átomo de rango de datos consiste de un nombre de tipo de datos y un argumento representando un valor de datos, por ejemplo: `xsd:int(?x), [3, 4, 5](?y)`

2.7.3 Sintaxis legible por humanos

Mientras la sintaxis abstracta es consistente con OWL, no es particularmente fácil de leer. Se utiliza una sintaxis legible por humanos para leer de manera más fácil las reglas SWRL. En esta sintaxis una regla tiene la forma:

$$\text{antecedente} \Rightarrow \text{consecuente} \quad (2.7)$$

Capítulo 3: Estado del arte

En el presente capítulo se abordará el estado del arte de los desórdenes de conducta, incluyendo sus causas, riesgos, síntomas y tratamientos. Dichos datos de investigación serán utilizados para la creación y el poblado de la ontología.

De acuerdo a [4] los desórdenes de conducta que sea bordan en este trabajo de tesis se clasifican como:

- Desórdenes del desarrollo neurológico: Déficit de atención con hiperactividad, Espectro del autismo
- Desórdenes relacionados con traumas y factores de estrés: Apego reactivo, estrés postraumático
- Desórdenes alimentarios y de la ingestión de alimentos: Anorexia, Bulimia, Pica
- Desórdenes obsesivo-compulsivo: Obsesivo-compulsivo, tricotilomanía
- Desórdenes destructivos del control de los impulsos y de la conducta: Conducta, Negativista Desafiante

A continuación se detalla cada uno de los desórdenes previamente mencionados.

3.1 Desórdenes destructivos del control de los impulsos y de conducta

3.1.1 Desorden de oposición desafiante

Es un desorden caracterizado por comportamientos negativos, desafiantes, desobedientes y comúnmente hostiles hacia adultos o figuras de autoridad. [5]. De acuerdo a [6] algunos de sus síntomas pueden ser.

- Comportamiento enojado e irritable
 - A menudo pierde el temperamento
 - Es a menudo susceptible o fácilmente moleestado por otros
 - A menudo está enojado y resentido
- Comportamiento argumentativo y desafiante

- A menudo discute con adultos o personas en autoridad
- A menudo desafía o se niega a cumplir con las solicitudes o reglas de los adultos
- A menudo molesta deliberadamente a la gente
- A menudo culpa a los demás por sus errores o mal comportamiento
- Comportamiento vengativo
 - Es a menudo rencoroso o vengativo
 - Ha mostrado comportamiento rencoroso o vengativo al menos dos veces en los últimos seis meses

Causas

A pesar de que no hay una causa clara para el desorden de oposición desafiante, hay cosas que pueden contribuir a su padecimiento incluyendo:

- Genéticos: El infante puede tener una predisposición o diferencias en el funcionamiento neurológico.
- Ambientales: Problemas con la crianza de los hijos que pueden implicar falta de supervisión, disciplina dura, abuso o negligencia.

Tratamientos

De acuerdo a [7] algunos tratamientos son:

Psicoterapia

- Terapia familiar: Para enseñar a todos los miembros de la familia a comunicarse con el infante y cómo resolver problemas de manera más eficiente.
- Entrenamiento para padres: Ayuda a los padres a manejar e interactuar de una mejor manera con su hijo, incluyendo técnicas de mejorar el comportamiento.

3.1.2 Desorden de la conducta

Los desórdenes de la conducta son una serie de problemas comportamentales y emocionales que se presentan en niños y adolescentes. Los problemas pueden involucrar comportamiento impulsivo o desafiante, consumo de drogas o actividad delictiva [8].

De acuerdo a [9], infantes con desorden de conducta pueden presentar los siguientes comportamientos negativos:

- Agresión hacia personas o animales
 - Acoso, intimidación y amenaza
 - Iniciar peleas físicas
 - Daño físico serio con el uso de armas (ladrillos, palos, cuchillos o armas)
 - Asalto sexual
- Destrucción de propiedad ajena
 - Daño intencional a la propiedad de otros
 - Iniciar incendios de manera deliberada
- Acciones como engañar, mentir y robar
 - Allanamiento
 - Mentir para obtener cosas o favores
 - Mentir para evitar obligaciones
 - Robar sin confrontación
- No respetar las reglas
 - Faltar a clases
 - Escapar de casa
 - Estar fuera de casa por las noches sin permiso de los padres

Causas

Existen diferentes tipos de factores de riesgo como:

- Biológicos:
 - Padres con diagnósticos de esquizofrenia, desorden de conducta, déficit de atención, hiperactividad, comportamiento antisocial y alcoholismo.
 - Hermano con desorden de comportamiento.

- o Historial familiar de comportamiento negativo, desafiante o desorden de comportamiento.
- Modo de vida
 - o Disciplina dura o violenta.
 - o Padres solteros
 - o Divorcio
 - o Abuso emocional, físico o sexual
 - o Negligencia
 - o Uso de drogas o alcohol por parte de algún familiar.
 - o Exposición a violencia
 - o Falta de supervisión
 - o Rechazo familiar

Tratamientos e intervenciones

Intervenciones psicosociales

En [10] se han identificado 16 tratamientos basados en evidencias para los desórdenes de comportamiento. Dos ejemplos son:

- PMT[4] “Entrenamiento para padres”. Está dirigido a padres y les enseña a identificar antecedentes, comportamientos resultantes y consecuencias asociadas a sus hijos así como también a ellos mismos. Por último, el entrenamiento se enfoca en reforzar conductas deseadas.
- PCIT[5] “Terapia de interacción padre-hijo”. Enfatiza mejoras en la relación entre los padres e hijos y ofrece herramientas para ayudar a manejar comportamientos que son negativos.

Antipsicóticos

Medicamentos antipsicóticos o neurolépticos son ampliamente utilizados en el tratamiento para el tratamiento de agresión aguda y crónica en varias poblaciones [11].

Estudios indican que antipsicóticos atípicos generalmente son más eficaces que un placebo en el tratamiento de agresiones, pero tienen diferentes efectos en cada persona.

En menores de edad con problemas de desórdenes de comportamiento, la *risperidona* es el medicamento más estudiado.

3.2 Desórdenes del desarrollo neurológico

3.2.1 Desorden de déficit de atención e hiperactividad

El desorden de déficit de atención e hiperactividad. ADHD por sus siglas en inglés es una condición compleja y algunas veces difícil de diagnosticar. ADHD es un desorden mental caracterizado por un patrón de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el desarrollo y el comportamiento del infante. [12]

Síntomas

Los síntomas del desorden de déficit de atención e hiperactividad pueden ser:

- El infante actúa distraído.
- Evitar o desagradar las tareas que requieren esfuerzo mental sostenido, como el trabajo escolar o la tarea, o para adolescentes y adultos mayores, preparar informes, completar formularios o revisar documentos largos
- No parece escuchar cuando le dirigen la palabra
- No sigue las instrucciones y no termina el trabajo escolar, las tareas domésticas o las tareas en el lugar de trabajo o comenzar las tareas, pero rápidamente pierde la concentración y se desvía fácilmente
- Ser olvidadizo en las actividades cotidianas, tales como tareas domésticas, recados, devolver las llamadas y mantener citas
- Pasar por alto o faltar detalles, tiene errores descuidados en la escuela, en el trabajo, o durante otras actividades
- Pierde intencionalmente cosas necesarias para tareas o actividades, tales como útiles escolares, lápices, libros, herramientas, billeteras, llaves, papeleo, lentes y teléfonos celulares
- Tienen problemas para organizar tareas y actividades, como qué hacer en secuencia, mantener los materiales y las pertenencias en orden, tener un trabajo desordenado y una mala gestión del tiempo, y no cumplir con los plazos
- Tiene problemas para mantener la atención en tareas o juegos, incluyendo conversaciones, conferencias o lecturas largas

Causas

Dado que la causa de padecer ADHD no está clara, los estudios para saber sus causas continúan pero algunos de sus factores de riesgo son:

- Genética: El ADHD puede ser hereditario y los estudios indican que los genes pueden desempeñar un papel en su padecimiento.
- Ambiente: Ciertos factores ambientales, como la exposición al plomo, pueden aumentar el riesgo.
-

Tratamientos

Psicofármacos

A pesar de haber una considerable controversia acerca del abuso excesivo de psicofármacos, estos son la medicación más prescrita para tratar ADHD que comúnmente reducen la hiperactividad y mejoran la concentración.

- Sales Anfetaminicas como el Adderall
- Dexmetilfenidato como el Focalin
- Lisdexanfetamina como el Vyvanse
- Dextroanfetamina como el Dexedrine
- Metilfenidato como el Ritalin

Psicoterapia

Terapia del comportamiento: Este tipo de terapia es la más común para este tipo de problema, puede ser muy efectiva particularmente si el terapeuta ayuda a los padres a aprender técnicas para ayudar al comportamiento del infante. Suele combinarse con intervenciones educativas específicas como la ayuda a habilidades de aprendizaje.

3.2.2 Desorden de aprendizaje específico

Este desorden puede afectar la habilidad del infante para adquirir y aplicar destrezas de lectura, escritura y matemáticas. Un desorden de aprendizaje es distinto a un desorden de desarrollo intelectual. Infantes con desordenes de aprendizaje usualmente tienen un nivel de inteligencia promedio pero no pueden adquirir habilidades académicas para su edad, habilidades intelectuales, experiencia y educación. [13]

Algunas señales de que un infante puede padecer de un desorden de aprendizaje son: [14]

- Dificultad para leer (lectura lenta, errónea y con mucho esfuerzo)
- Dificultad para deletrear
- Dificultad para entender el significado de lo que se está leyendo
- Dificultad para hacer rimas
- Dificultad para asociar sonidos con símbolos
- Dificultad para ordenar cosas en una secuencia
- Confundir símbolos básicos como "+" o "-"
- Dificultad o equivocarse al hacer operaciones matemáticas básicas

Factores de riesgo.

Un infante con algún familiar cercano con algún desorden de aprendizaje en lectura o matemáticas está en un alto riesgo de padecer el mismo desorden.

Tratamiento

Mientras no hay cura para el desorden de aprendizaje específico hay maneras de mejorar la lectura, escritura y habilidades matemáticas para un infante. El tratamiento incluye reforzar estas áreas haciendo que el infante repita y aprenda cosas que lo puedan ayudar a memorizar una fórmula matemática, así como también buscar la manera de dibujar el problema a resolver de modo que esto pueda ayudar al infante a visualizar lo que se le está preguntando.

Psicoterapia: específicamente la terapia de comportamiento cognitivo puede ayudar a tratar problemas de comportamiento y emocionales los cuales van de la mano del desorden de aprendizaje.

3.2.3 Trastorno del espectro autista

Este tipo de trastorno es caracterizado por problemas de comunicación e interacción social, comportamientos repetitivos y/o no querer cambiar rutinas diarias, síntomas que empiezan en la edad temprana del infante usualmente en los primeros 2 años y que causan que la persona necesite ayuda en su vida diaria y a lo largo de la misma. Sin embargo la severidad de los síntomas varía en cada caso. [15]

Síntomas

De acuerdo a [16] algunos síntomas pueden ser:

- Comportamientos repetitivos o inusuales: Los comportamientos repetitivos inusuales y / o la tendencia a participar en un rango restringido de actividades son otro síntoma central del autismo. Comportamientos repetitivos comunes incluyen agitar, balancear, saltar y girar, organizar y reorganizar objetos, y repetir sonidos, palabras o frases. A veces, el comportamiento repetitivo es auto-estimulante, como mover los dedos frente a los ojos.
- Tienen un desafío con las relaciones sociales: La mayoría de los niños que desarrollan autismo tienen dificultad para participar en el dar y recibir de las interacciones humanas cotidianas. Muchas personas con autismo tienen la misma dificultad para ver las cosas desde la perspectiva de otra persona.
- Dificultad de comunicación: Cuando el lenguaje comienza a desarrollarse, la persona con autismo puede usar el habla de maneras inusuales. Otra dificultad común es la incapacidad de entender el lenguaje corporal, el tono de voz y las expresiones que no están destinadas a ser tomadas literalmente. Por el contrario, alguien afectado por el autismo no puede exhibir lenguaje corporal típico. Las expresiones faciales, movimientos y gestos pueden no coincidir con lo que están diciendo
- Problemas sensoriales: Tienen dificultad para procesar e integrar información sensorial, o estímulos, tales como vistas, sonidos, olores, gustos y / o movimiento. Pueden

experimentar estímulos aparentemente ordinarios como dolorosos, desagradables o confusos.

- Problemas de sueño: Los problemas del sueño son comunes entre los niños y adolescentes con autismo y también pueden afectar a muchos adultos

Tratamiento

Son muy pocos los medicamentos que se pueden utilizar en este tipo de desorden, los cuales pueden ayudar a que el infante tenga menos problemas con:

- Irritabilidad
- Agresión
- Comportamientos repetitivos
- Hiperactividad
- Ansiedad y depresión

3.3 Desórdenes relacionados con traumas y factores de estrés

3.3.1 Desorden de apego reactivo

Es un desorden en el cual un infante o joven no establece apegos saludables con sus padres o tutores. Puede desarrollarse si no se satisfacen las necesidades básicas de comodidad, afecto y nutrición del afectado y tampoco se establecen relaciones amorosas, afectivas y estables con los demás. [17]

Síntomas

De acuerdo a [18] algunos de sus posibles síntomas pueden ser:

- Falta de contacto visual
- No es cariñoso con los padres
- Auto-destructivo, o destruye cosas de otros.
- Crueldad con animales
- Mentir

- Robar
- No controla sus impulsos
- Falta de conciencia
- Patrones alimenticios anormales
- Patrones de habla anormales

Causas

De igual manera se listan algunas de sus causas como:

- Separación de padres
- Familia numerosa lo cual puede llevar a falta de atención
- Padres inexpertos
- Padres sin posibilidad de brindar necesidades básicas
- Abuso físico, emocional o sexual.
- Negligencia de los padres o tutores

El tratamiento de este desorden tiene dos metas importantes de acuerdo a [19], el primero es asegurar que el infante se encuentra en un ambiente seguro, especialmente cuando ha sido abusado o sufrió negligencia por parte de sus padres y la segunda es ayudar al infante a desarrollar una relación con un cuidado apropiado. Este tratamiento se enfoca especialmente en la persona que será encargada de cuidar al infante el cual actuará como un consejero que afectara a que el infante se comporte de una mejor manera.

3.3.2 Desorden de estrés postraumático

Este tipo de desorden ocurre como resultado de la exposición del infante a uno o más eventos traumáticos que pueden estar relacionadas con muerte, heridas mayores o violencia sexual. El paciente pudo haber experimentado o presenciado el evento, aprendido acerca del evento con personas cercanas a él o familiares. Eventos traumáticos pueden incluir asaltos físicos o sexuales, desastres naturales y accidentes. [20]

De acuerdo a [21] del total de reportes que se reciben de este tipo de desorden en Estados Unidos el 30% de ellos involucran un tipo de abuso, ya sea físico, sexual, psicológico etc.

Síntomas

Los síntomas más comunes en este tipo de desorden incluyen:

- Re experimentar el trauma (pesadillas, recuerdos, escenas retrospectivas)
- Evitar desencadenantes del trauma, recuerdos y situaciones que le recuerden al infante el evento.
- Un estado emocional de negatividad persistente o inhabilidad de experimentar emociones positivas
- Sentimientos de desapego de las personas
- Incapacidad para recordar parte del evento traumático
- Problemas para dormir
- Comportamiento imprudente o autodestructivo.

De acuerdo a [22] algunas situaciones que pueden causar un trauma que desencadene este tipo de desorden pueden ser:

- Ataques violentos como violación
- Problemas que involucren fuego
- Abuso físico o sexual
- Actos de violencia como tiroteos
- Desastres naturales o provocados
- Accidentes vehiculares
- Presenciar a otra persona pasar por un evento traumático

- Ser diagnosticado con una enfermedad terminal

Tratamiento

Muchos infantes se recuperan de un evento traumático después de un periodo de tiempo, sin embargo si el infante ha experimentado el evento y tiene síntomas por más de un mes es recomendable visitar a un experto. Este tipo de desorden se trata mediante terapias como:

- Terapia cognitiva-conductual (CBT): Este tipo de terapia se enfoca en reemplazar los pensamientos o sentimientos negativos con un modo de pensar más positivo.
- Terapia dialéctica conductual (DBT): Hace énfasis en las clases de psicoterapia individual y de capacitación grupal para ayudar a las personas a aprender y utilizar nuevas habilidades y estrategias para desarrollar una vida que consideren que vale la pena vivir. Las habilidades de DBT incluyen habilidades para la atención plena, la regulación de las emociones, la tolerancia a la angustia y la efectividad interpersonal.
- Terapias de aceptación y compromiso (ACT): Trata de aceptar lo que está fuera de su control personal y comprometerse a tomar medidas que mejoren y enriquezcan su vida.

3.4 Desórdenes alimentarios y de la ingestión de alimentos

3.4.1 Pica

Es un desorden alimenticio típicamente definido como la ingestión persistente de sustancias no-comestibles. Este tipo de comportamiento puede llevar a consecuencias que atenten con la vida del infante. La mayoría de los niños comen cosas como tierra, arena y caracoles algunas veces, pero aprenden que estas cosas no saben bien y dejan de comerlas. Algunos niños siguen comiendo cosas que no son comida. Este comportamiento, llamado pica, puede ser un signo de que el niño tiene un problema de desarrollo, de comportamiento, emocional, nutricional o de salud. [23]

Personas con pica normalmente se alimentan de cosas como:

- Tierra

- Arcilla
- Pedazos de pintura
- Yeso
- Tiza
- Botones
- Papel
- Arena
- Pasta dental
- Jabón

Causas

Las causas específicas de este desorden son desconocidas pero ciertas condiciones y situaciones pueden incrementar el riesgo de padecerlo como: [24]

- Deficiencias nutricionales, como hierro o zinc, que pueden desencadenar antojos específicos
- Dieta: las personas que hacen dieta pueden intentar aliviar el hambre comiendo sustancias no alimentarias para tener una sensación de plenitud
- Desnutrición, especialmente en los países en desarrollo, donde las personas con pica comen suelo o arcilla
- Factores culturales: en familias, religiones o grupos en los que comer sustancias no alimentarias es una práctica aprendida
- Descuido de los padres, falta de supervisión o privación de alimentos, que a menudo se observa en los niños que viven en la pobreza
- Problemas de desarrollo, como autismo, otras discapacidades del desarrollo o anormalidades cerebrales
- Condiciones de salud mental, como el trastorno obsesivo compulsivo (TOC) y la esquizofrenia

Tratamientos

Algunos de los tratamientos descritos en [25] para este desorden son:

- Mejorar las habilidades de comunicación con el infante, para que pueda relacionar/decir mejor lo que quiere o necesita.

- Desarrolle una caja de "pica" llena de artículos comestibles de los que su hijo pueda elegir, en lugar de alguna sustancia no comestible al alcance
- Enfatizar lo positivo cuando el infante se da cuenta de que está a punto de comer algo no comestible y lo deje. También enfatizar lo negativo cuando lo hace ingerir algo no comestible.
- Restrinja brevemente a su hijo después de intentar comer algo no comestible, o use dispositivos de autoprotección, tiempos de espera para realizar cosas o sobrecorrección.

3.4.2 Anorexia nervosa

Las personas con anorexia tienen miedo extremo a aumentar de peso y una visión distorsionada del volumen y la forma de sus cuerpos. En consecuencia, se esfuerzan por mantener un peso muy bajo. Algunas reducen la ingesta de alimentos mediante dietas, ayuno y/o ejercicio físico excesivo. Intentan comer lo menos posible e ingerir la mínima cantidad de calorías posible y suelen estar obsesionados con lo que comen.

- Restricción de la ingesta energética en relación con las necesidades, que conduce a un peso corporal significativamente bajo con relación a la edad, el sexo, el curso del desarrollo y la salud física. Peso significativamente bajo se define como un peso que es inferior al mínimo normal o, en niños y adolescentes, inferior al mínimo esperado.
- Miedo intenso a ganar peso o a engordar, o comportamiento persistente que interfiere en el aumento de peso, incluso con un peso significativamente bajo.
- Alteración en la forma en que uno mismo percibe su propio peso o constitución, influencia impropia del peso o la constitución corporal en la autoevaluación, o falta persistente de reconocimiento de la gravedad del peso corporal bajo actual.

Causas

Se dice en [26] que los investigadores no saben qué es lo que causa la anorexia. Por lo regular empieza como una dieta normal pero lentamente cambia a un cambio de peso extremo y dañino para la salud.

Algunas otras cosas que pueden contribuir en el rol de la anorexia son:

- Actitudes sociales enfocadas a la apariencia del cuerpo
- Influencias familiares
- Genética
- Imbalances químicos en el cerebro
- Problemas de desarrollo

Síntomas

Los síntomas que se pueden presentar al padecer este desorden varían de acuerdo a la persona, pero pueden ser:

- Tener bajo peso corporal
- Miedo a ser obeso, incluso cuando él o ella está perdiendo peso
- Tener una vista distorsionada del peso, el tamaño o la forma de su cuerpo. Por ejemplo, el niño ve su propio cuerpo como demasiado gordo, incluso cuando tiene poco peso.
- Negarse a permanecer en el peso corporal normal mínimo
- En las niñas, pérdida de 3 períodos menstruales sin ninguna otra causa
- Hace mucha actividad física para ayudar a acelerar la pérdida de peso
- Niega sentir hambre
- Esta obsesionado con la preparación de alimentos
- Tener conductas alimenticias extrañas
- Ser socialmente retraído, irritable, temperamental o deprimido
- Dolor de estomago
- Deshidratación
- Fatiga
- Mareos
- Problemas Digestivos

Tratamientos

El tratamiento para este desorden dependerá de los síntomas que presente el infante, edad y su salud en general. También dependerá de lo severa que pueda ser la condición, por lo regular el tratamiento involucra un conjunto de lo siguiente:

- Terapia individual
- Terapia familiar
- Terapia de comportamiento
- Rehabilitación nutricional
- Antidepresivos si el infante está deprimido

Los expertos no saben cómo prevenir la anorexia. Pero detectarla y tratarla en una etapa temprana puede disminuir los síntomas. Puede mejorar el desarrollo normal del infante. También puede mejorar su calidad de vida. Alentar al infante a tener hábitos alimenticios saludables y actitudes realistas hacia el peso y la dieta también puede ayudar.

3.4.3 Bulimia Nerviosa

Usualmente referido sólo como bulimia, se caracteriza por atracones habituales seguidos de maniobras de eliminación de alimentos. Algunas personas que padecen bulimia pueden experimentar fluctuaciones importantes en el peso, pero raramente pesan tan poco como las que padecen anorexia. Ambos trastornos pueden asociarse al ejercicio físico compulsivo o a otras medidas para eliminar la comida ingerida, como el vómito provocado (o autoinducido) y el uso de laxantes. [27]

Síntomas

Los siguientes son los síntomas más comunes de la bulimia. Sin embargo, cada persona puede experimentar síntomas de manera diferente.

- Por lo general, un peso corporal normal o bajo (se ve a sí mismo como con sobrepeso)

- Episodios recurrentes de atracones (consumo rápido de cantidades excesivas de alimentos en un período de tiempo relativamente corto, a menudo reservado), junto con el temor de no poder dejar de comer durante los episodios de atracones
- Vómitos autoinducidos (generalmente reservados)
- Ejercicio excesivo o ayuno
- Uso inapropiado de laxantes, diuréticos u otros catárticos
- Irregular o ausencia de menstruación
- Ansiedad
- Desánimo relacionado con la insatisfacción con ellos mismos y su apariencia corporal
- Depresión
- Preocupación por la comida, el peso y la forma del cuerpo
- Cicatrización en la parte posterior de los dedos por el proceso de vómitos autoinducidos

Causas

Las causas exactas de la bulimia son desconocidas, hay diferentes factores que pueden contribuir a que una persona desarrolle este desorden como [28]:

- Factores sociales: La presión de los compañeros para encajar, y el énfasis de los medios en el ideal delgado puede contribuir al desarrollo de la bulimia.
- Eventos estresantes: el inicio de la bulimia puede ser una respuesta a los sentimientos de estrés.
- Genética: La susceptibilidad a los desórdenes alimentarios puede ser hereditaria. Tener un familiar que ha sido diagnosticado con un desorden alimentario puede ser un factor de riesgo para desarrollar un desorden alimentario.

Tratamientos

La terapia cognitivo-conductual (CBT) es el tratamiento ideal para la bulimia nerviosa. En la CBT, se utilizan enfoques conductuales para evitar hábitos alimenticios indeseables, incluido el diario análisis del comportamiento previo, comportamientos y consecuencias asociados con atracones y episodios de vómito; y la exposición a los alimentos junto con la prevención de respuesta progresiva en caso de atracones y purgas. Identificar los pensamientos erróneos o desadaptativos con respecto al peso y la forma, estos se examinan y abordan, y se exploran y confrontan otras creencias irracionales disfuncionales para permitir una mejor comprensión, un mayor autocontrol y una mejor imagen corporal.

Otras terapias que pueden ser útiles incluyen las siguientes:

- Psicoterapia interpersonal (IPT)
- Asesoramiento de rehabilitación nutricional
- Terapia familiar
- Terapia de grupo

3.5 Desórdenes obsesivo-compulsivos

3.5.1 Desorden obsesivo-compulsivo

El desorden obsesivo-compulsivo (OCD por sus siglas en inglés) es una condición de ansiedad que llena a la persona con pensamientos, imágenes o impulsos no deseados o negativos llamadas obsesiones que son imposibles de eliminar, causándole al infante un gran estrés y preocupación.

Síntomas

El infante desarrolla acciones repetitivas y ritualizadas compulsiones para aliviar la ansiedad causada por estas obsesiones. Estas compulsiones, que pueden ser comportamientos o actos mentales como el conteo, no están conectadas de manera realista con las amenazas que están diseñadas para neutralizar o prevenir. Las obsesiones más comunes incluyen el miedo a la contaminación, el miedo a lastimarse a sí mismo o a los demás y teme que pueda hacer algo violento o terrible. Los niños con OCD pueden lavarse compulsivamente las manos, bloquear y volver a cerrar las puertas un cierto número de veces, alinear objetos o tocar partes de sus cuerpos simétricamente para neutralizar un miedo y ponerse cómodos. También pueden hacer preguntas repetidamente y buscar tranquilidad. [29]

Causas

En [30] se menciona que los científicos aún no saben por qué las personas contraen OCD, pero saben que los factores biológicos juegan un papel importante. Los niños pueden tener OCD porque está en sus genes. Puede haber diferencias en las estructuras cerebrales y la actividad cerebral en personas con OCD. Pero sea lo que sea que haya causado el OCD, no es culpa del niño o de los padres.

Tratamientos

Los casos no severos de OCD se suelen tratar solo con terapia cognitivo-conductual o con medicamentos pero a medida que los síntomas se intensifican es recomendable aplicar ambos.

Tratamientos Psicoterapéuticos: El OCD se trata mejor con la terapia cognitivo-conductual, específicamente una técnica llamada exposición y prevención de respuesta. Esta técnica introduce al niño en los objetos de su obsesión en dosis incrementales en un entorno controlado, en el que puede experimentar su ansiedad y angustia sin recurrir a compulsiones. Muchos expertos advierten que la terapia de conversación tradicional no ayuda a los niños con OCD, ya que hablar sobre el trastorno puede aumentar la ansiedad sobre las obsesiones.

Psicofarmacológico: Los casos más graves de OCD a menudo se tratan con una combinación de terapia cognitivo-conductual y medicamentos, incluidos ISRS o inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina. El medicamento reduce la ansiedad y permite que el niño sea más receptivo a la terapia de exposición. Una vez que ha adquirido habilidades para superar la ansiedad, la medicación puede reducirse o suspenderse.

3.5.2 Tricotilomania

Es un desorden que puede tener efectos físicos negativos altamente visibles. Este desorden es caracterizado por la necesidad de jalar / arrancarse el pelo de la cabeza o de cualquier otra parte del cuerpo, incluyendo cejas, pestañas, genitales, espalda, brazos y pierna. Algunas personas que padecen este desorden dicen sentirse bien al jalarse el cabello pero no todos lo hacen de manera intencional. Algunas personas con este desorden tienen una tendencia compulsiva a comerse el cabello una vez que se lo jalaran. [31]

Síntomas

De acuerdo a [32] los síntomas de este desorden son similares entre infantes y adultos por ejemplo:

- Calvicie en la cabeza, cejas, pestañas, brazos o piernas
- Aparición de piel irritada en lugares donde se extrae el cabello
- Infecciones de piel
- Comerse el cabello

- Bloqueo intestinal por comerse el cabello
- Expulsión de una bola de pelo

Causas

No hay una causa definida para este tipo de desorden puede ser cualquier cosa desde factores genéticos hasta ambientales. Algunas de sus causas pueden ser:

- Cambios en los niveles hormonales
- Falta de serotonina en el cerebro
- Anormalidades cerebrales

Tratamientos

El tratamiento para este tipo de desorden puede ser de dos tipos:

- Psicoterapéutico: Se recomienda principalmente una terapia cognitiva-conductual, la cual ayuda a los niños a ser más conscientes acerca del problema. Pueden reconocer las emociones y los factores que desencadenan esta acción.
- Farmacológico: No son la primera opción de tratamiento para este desorden pero algunos infantes pueden llegar a necesitar antidepresivos mientras participan en la terapia cognitiva-conductual.

Capítulo 4 Diseño del Sistema de Ontologías

4.1 Diseño conceptual

La ontología creada consta de diferentes clases, individuos, propiedades de individuos y propiedades de objeto (relaciones entre clases). Las clases son:

- Causas:
 - Ambientales
 - Genéticas
- Síntomas
- Desórdenes:
 - Alimenticio
 - Destructivo
 - Neurológico
 - Obsesivo
 - Trauma
- Tratamientos:
 - Psicofármacos
 - Psicoterapias
 - Otros

Las relaciones entre clases se presentan en la Tabla 4.1

Tabla 4.1. Relaciones entre clases

Relación	Dominio	Rango
desordenTieneCausa	Desórdenes	Causas
desordenPresentaSintoma	Desórdenes	Síntomas
tratamientoSePrescribeParaDesorden	Tratamientos	Desórdenes

Dentro de cada una de las clases se tienen individuos, los cuales cuentan con propiedades que los identifican. Se realizó un poblado manual de la ontología. Los individuos más representativos por clase se muestran en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Individuos por clase

Clase	Individuos
Causa	annDesarrollo annDesequilibrioQuímico annObesidadFamiliar serotonina annInfluencia apeCambioCasaAcogida apeDepresionPostparto apeEstadoEmocional apeFamiliaGrande apeNecesidadesBasicas apePadresInexpertos apeSeparadoPadres apeVivirCasaAcogida bulAbusoSustancias bulAnsiedad bulCulturales ocdCambioVida ocdMuerte abusoFisico ocdRelacional escolar picDiscapacidadIntelectual picLlamarAtencion picNegligencia posAccidenteVehicular posActoViolento posAtaqueViolento posDesastre posEnfermedadTerminal posPresenciarActo
Desorden de conducta	trApegoReactivo trEstresPostraumatico obObsesivoCompulsivo obTricotilomania nrAtencionHiperactividad nrEspectroAutismo dsConducta dsNegativistaDesafiante alAnorexia alBulimia alPica

Síntoma	
	Acoso
	actividadSexualTemprana
	adhdDistraido
	adhdEvitaTareas
	adhdNoescucha
	adhdNoSigueInstrucciones
	adhdOlvidadizo
	adhdPasarPorAlto
	adhdPierdeCosas
	adhdProblemasOrganizacion
	adhdProblemasAtencion
	annBajoPeso
	annDeshidratacion
	annDolorEstomago
	annExcesoActividadFisica
	annFatiga
	annMareo
	annMiedoObesidad
	annNiegaTenerHambre
	annProblemaDigestivo
	annRechazarPesoMinimo
	apeInhibido
	apeRetraido
	apeSeparado
	ausentismoEscolar
	autComportamientoRepetitivo
	autDesafioSocial
	autDificultadComunicacion
	autProblemaSensorial
	autProblemaSueño
	bulAtracones
	bulDepresiones
	bulUsoInadecuadoLaxantes
	bulVomitoAutoinducido
	comportamientoIntimidatorio
	conAmenaza
	conAusenciaEscuela
	conCrueldadFisica
	conForzarActividadSexual
	conHuirCasa
	conIncendio
	conIntimida
	conMentirObtenerCosas
	conPeleaFisica
	conRobo
	conUsoArmas
	conVandalismo
	Crueldad
	Delincuencia
	Escapar
	Forzar
	Hurto
	Incendio
	Maldad
	Mentir
	negArgumentativoDesafiante

	negEnojadoIrritable negVengativo Enfermedad (ocdObs) pensamientoSexual (ocdObs) Secuencias (ocdObs) Simetricas (ocdObs) Sucio (ocdObs) peleaFisica picAnemia picProblemasDesarrollo picRetrasoMental Robar triArrancarCabello triJugarCabello triMirarEspejoConstantemente usoDeArma vandalismo
Tratamiento	bulSuplementos picCajasCosasIngeribles Vitaminas adhdDexmetilfenidato adhdDextroanfetamina adhdLisdexanfetamina adhdMetilfenidato adhdSalesAnfetaminicas SSRI adhdTerapiaComportamiento apeAsignarTutor correctaAlimentacion (bulAnnPic) terapiaNutricional PCIT terapiaFamiliar negEntrenamientoCognitivo negEntrenamientoHabilidadesSociales negTerapiaIndividual ocdTerapiaExposicion posACT posCBT posDBT

Las propiedades de las clases se describen en la tabla 4.3.

Tabla 4.3. Propiedades de las clases

Clase	Propiedad
Causas	causaNombre causaDescripcion
Desórdenes	desordenNombre desordenDescripcion
Síntomas	sintomaNombre sintomaDescripcion
Tratamientos	tratamientoNombre tratamientoDescripcion

Capítulo 5: Implementación del sistema de ontologías

5.1 Sistema de gestión de ontologías

Protégé es un editor de ontologías, framework libre y de código abierto, para la construcción de sistemas que almacenan y procesan conocimiento, cuenta con dos editores principales Protégé-Frames y Protégé-OWL, en este trabajo de tesis nos enfocamos en el segundo editor y como previamente se mencionó, dado que Protégé permite importar y exportar ontologías en diferentes formatos, se realizó una ontología por cada uno de los tópicos principales para hacer una ontología modular y tener un mejor orden por cada uno de los temas, para al final dar paso a unir dichas ontologías en un solo sistema ontológico.

Protégé cuenta con diferentes razonadores, aplicaciones validadoras, los cuales al momento de ser aplicados a la ontología pueden determinar si una ontología es consistente, identificar relaciones y mas. Este trabajo de tesis hará uso del razonador HerMiT el cual viene en la paqueteria original de protégé para validar esta ontología.

5.2 Crear ontologías individuales

Se propuso la creación de ontologías individuales, cada una enfocada en las áreas descritas mediante las clases definidas en el capítulo anterior, es decir, una ontología que se relacione con las causas de los transtornos, una segunda ontología dedicada a los desórdenes, una tercera ontología que se encargue de los síntomas y por último una cuarta ontología que detalla los tratamientos para cada uno de los desórdenes.

5.2.1 Taxonomía

A continuación se muestra de manera gráfica la taxonomía de cada una de las clases con las que contará la ontología, las cuales fueron descritas en el capítulo anterior.

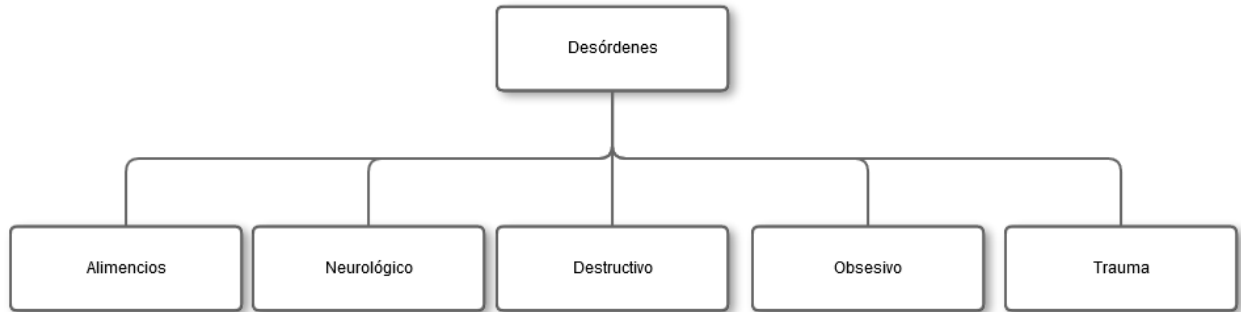


Fig 5.1 - Taxonomía de desórdenes de conducta

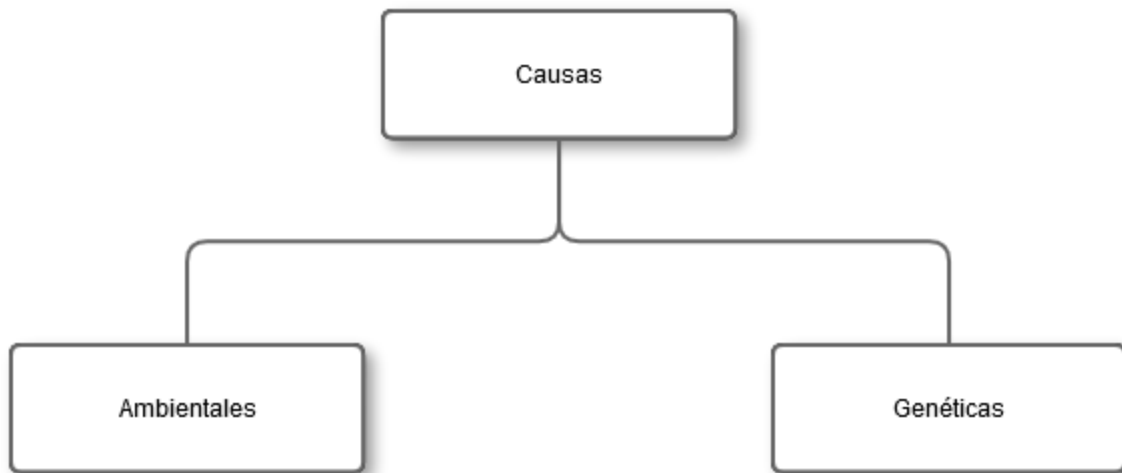


Fig 5.2 - Taxonomía de las causas de los desórdenes de conducta

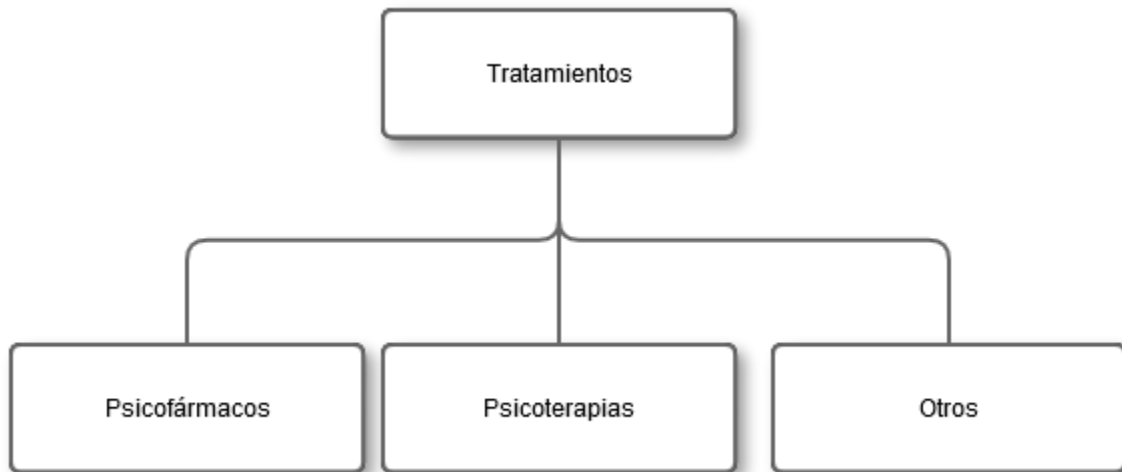


Fig 5.3 - Taxonomía de los tratamientos recomendados para los desórdenes de conducta

5.2.2 Data properties

Las propiedades de dato que se definieron en la ontología fueron nombre y descripción de las causas, desórdenes, síntomas y tratamientos. Dichas propiedades se muestran en la figura 5.4



Fig 5.4 - Propiedades de los individuos de cada clase

5.2.3 Object properties

Las propiedades de objeto son relaciones entre clases, en este caso son relaciones entre cada una de las ontologías propuestas en el sistema, por ejemplo. Un tratamiento se prescribe para un desorden, un desorden presenta un síntoma y un desorden tiene una causa, dichas relaciones se muestran de manera gráfica en la figura 5.5.

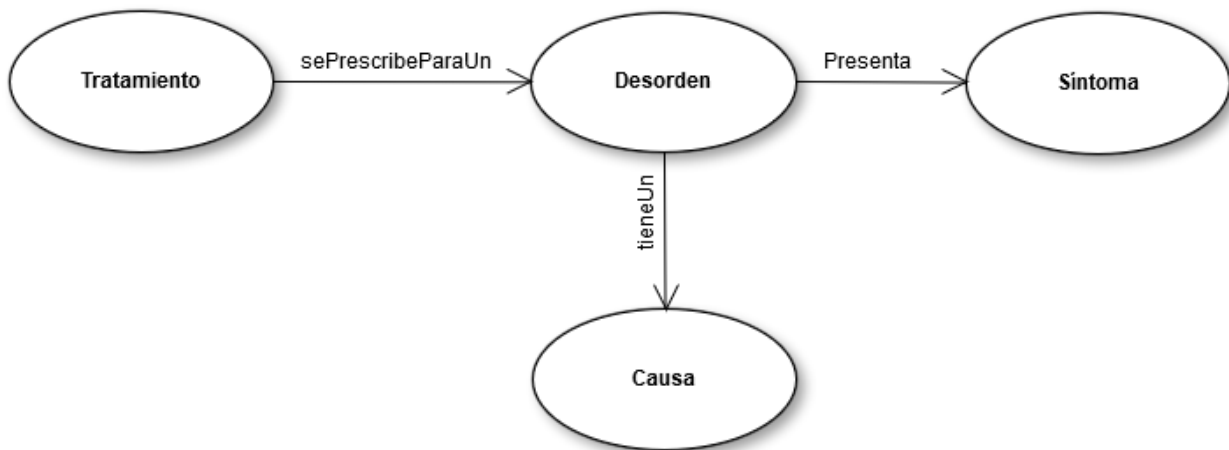


Fig 5.5 - Relaciones entre cada una de las ontologías del sistema.

5.3 Sistema de ontologías

Se creó una ontología nueva, para dar paso, a importar las ontologías de cada tema en específico, como se muestra en la figura 5.6, se importaron las ontologías de tratamientos, desórdenes, síntomas y causas.

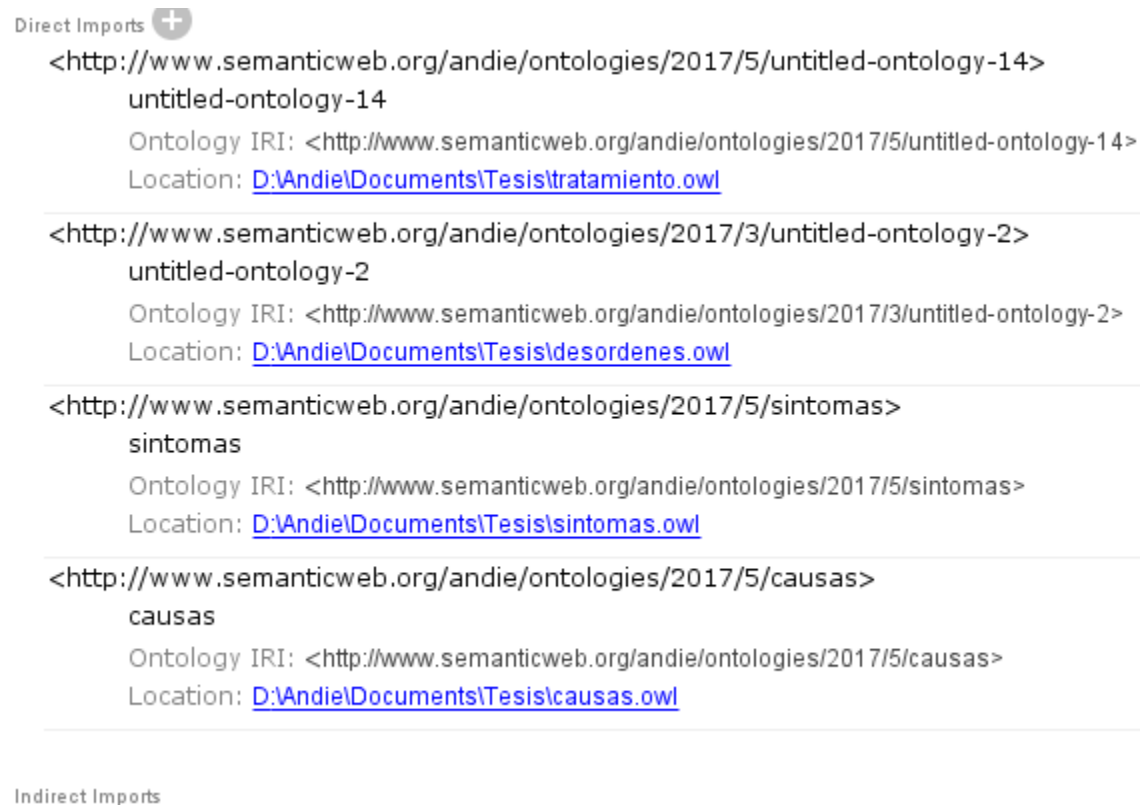


Fig 5.6 - Módulo de importación de ontologías en Protégé

Al importar las ontologías individuales en el sistema de ontologías la jerarquía de clases se visualiza de la siguiente forma en la figura 5.7.

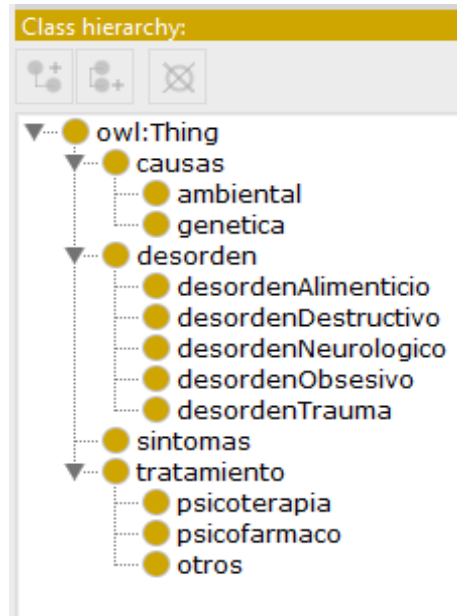


Fig 5.7 - Jerarquía de clases en Protégé.

Al importar ontologías individuales al sistema de ontologías se tienen que definir relaciones entre ellas (propiedades de objeto o object properties), por lo cual y como previamente se describió en la sección 4.1 las tres relaciones que se definieron se visualizan de la siguiente forma en la figura 5.8. El diagrama del sistema de ontologías con estas relaciones se puede visualizar de manera gráfica en la figura 5.5.

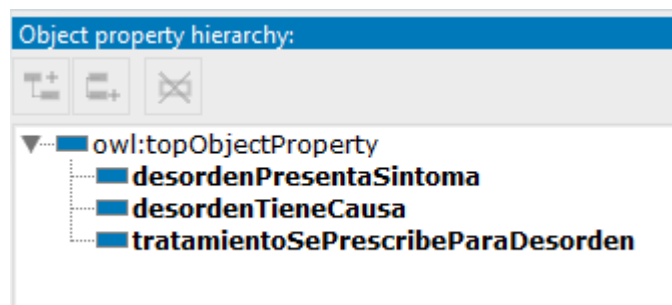


Fig 5.8 - Propiedades de objeto de la relación entre clases en Protégé.

Las propiedades de dato de cada una de las clases de las ontologías individuales, se importan automáticamente al sistema de ontologías y se visualizan en Protégé en la figura 5.9.

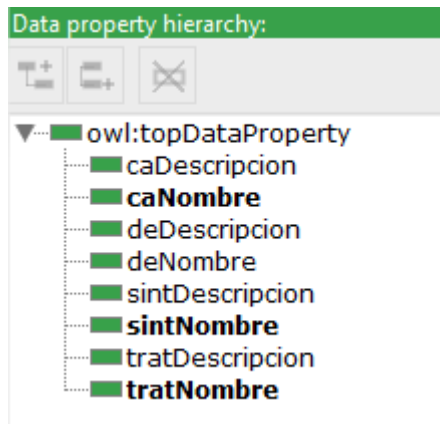


Fig 5.9 - Propiedades de dato de cada clase en Protégé.

De igual manera los individuos de cada una de las clases se importan al sistema de ontologías con los cuales vamos a poder responder las preguntas de competencia y se visualizan de la siguiente manera en la figura 5.10 de Protégé.

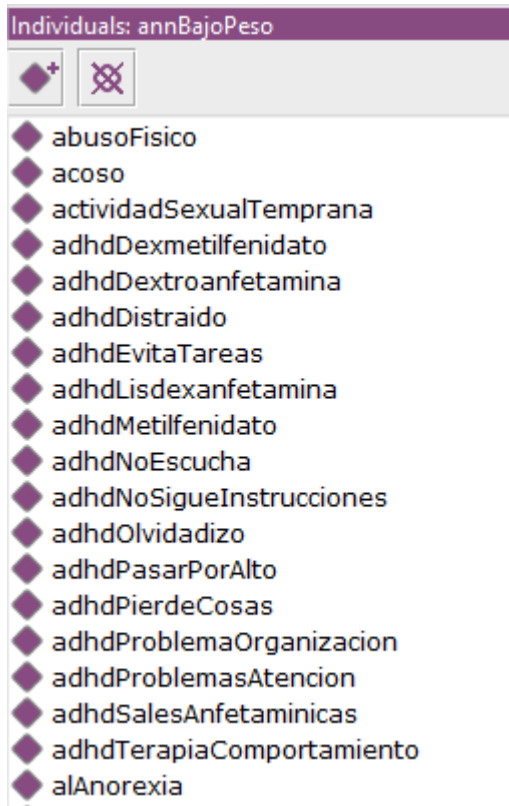


Fig 5.10 - Individuos de cada clase en Protégé.


5.4 Axiomas para responder las preguntas de competencia

5.4.1 ¿Cuáles son los síntomas del trastorno de apego reactivo?

Consulta en DL Query:

sintomas and (sintomaPerteneceDesorden value trApegoReactivo)

Dicha consulta regresa como resultado, tres síntomas, inhibido, retraído y separado. El resultado se muestra gráficamente en la figura 5.11



The screenshot shows a web interface for a DL Query. At the top, there is a yellow header with the text "DL query:". Below this, the query is displayed in a text box: "sintomas and (sintomaPerteneceDesorden value trApegoReactivo)". There are two buttons below the query: "Execute" and "Add to ontology". Below the query input, there is a section titled "Query results". This section is divided into two parts: "Subclasses (0 of 1)" and "Instances (3 of 3)". Under "Instances (3 of 3)", there are three entries, each with a purple diamond icon and a question mark in a circle: "apeInhibido", "apeRetraido", and "apeSeparado". To the right of the "Query results" section, there is a "Query for" section with several checkboxes: "Direct superclasses", "Superclasses", "Equivalent classes", "Direct subclasses", and "All".

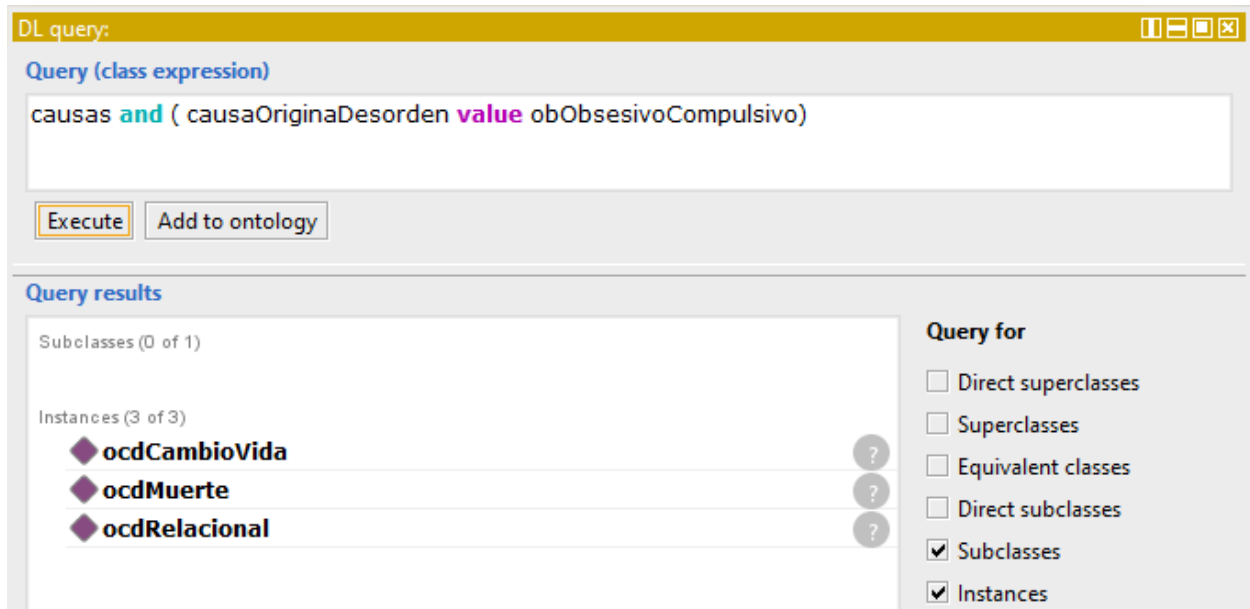
Fig 5.11 - Consulta de la pregunta 5.4.1

5.4.2 ¿Qué causas originan un desorden obsesivo compulsivo?

Consulta en DLQuery:

causas and (causaOriginaDesorden value obObsesivoCompulsivo)

Esta consulta regresa como resultado, las causas de cambio de modo de vida, presenciar una muerte de alguna persona cercana, o problemas para relacionarse. El resultado se muestra gráficamente en la figura 5.12



The screenshot shows the DLQuery interface. At the top, there is a yellow header with the text "DL query:". Below this, the query is displayed in a text box: "causas and (causaOriginaDesorden value obObsesivoCompulsivo)". There are two buttons below the query: "Execute" and "Add to ontology".

Below the query, the "Query results" section is visible. It shows "Subclasses (0 of 1)" and "Instances (3 of 3)". The instances are listed as:

- ◆ **o cdCambioVida**
- ◆ **o cdMuerte**
- ◆ **o cdRelacional**

Each instance has a question mark icon to its right. To the right of the results, there is a "Query for" section with the following options:

- Direct superclasses
- Superclasses
- Equivalent classes
- Direct subclasses
- Subclasses
- Instances

Fig 5.12 - Consulta de la pregunta 5.4.2

5.4.3 ¿Qué tipo de desorden es la tricotilomanía?

Consulta en DLQuery:

```
desorden and ({obTricotilomania})
```

Esta consulta regresa como resultado la clase general desorden y la subclase de desorden de tipo obsesivo. El resultado se muestra gráficamente en la figura 5.13.

The screenshot shows the DLQuery interface. At the top, there is a yellow header with the text "DL query:" and window control icons. Below this, the query "desorden and ({obTricotilomania})" is entered in a text box. There are two buttons: "Execute" and "Add to ontology".

The "Query results" section is divided into three categories:

- Superclasses (2 of 3):** Lists "desorden" and "desordenObsesivo", each with a yellow circle icon and a question mark.
- Subclasses (0 of 1):** No results are shown.
- Instances (1 of 1):** Lists "obTricotilomania" with a purple diamond icon and a question mark.

On the right side, there is a "Query for" section with the following options:

- Direct superclasses
- Superclasses
- Equivalent classes
- Direct subclasses
- Subclasses
- Instances

Fig 5.13 - Consulta de la pregunta 5.4.3

5.4.4 ¿El síntoma “S” corresponde con el desorden “D”?

Se realizó la consulta que se muestra en la imagen 5.14

Consulta en DL-Query:

(desorden and (desordenPresentaSintoma value annBajoPeso) and (desordenPresentaSintoma value annDolorEstomago))

El síntoma bajo peso y dolor de estomago a que desorden corresponde, la consulta regreso el resultado de Anorexia Nerviosa.

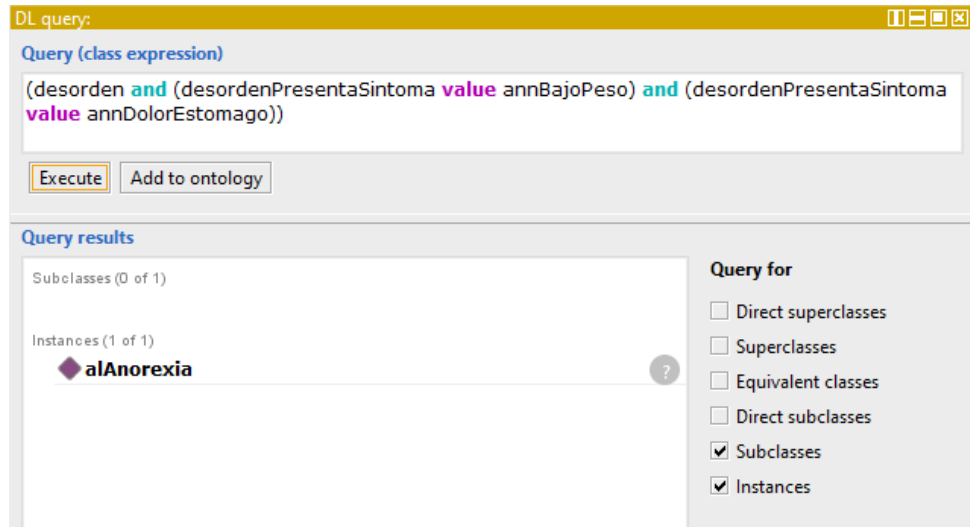


Fig 5.14 - Consulta de la pregunta 5.4.4

Capítulo 6: Conclusiones y trabajo futuro

Las alteraciones de la conducta en la infancia, han pasado a ser no solo el motivo de consulta más frecuente en psiquiatría infanto-juvenil, sino un motivo de alarma para la sociedad en general. La sociedad está experimentando un aumento de la presencia de comportamientos alterados en sus niños y adolescentes, siendo especialmente estremecedor el contenido de agresividad y violencia de dichos comportamientos. Se propuso una ontología de desórdenes de conducta infantil que considera las clases causas, desórdenes, síntomas y tratamientos. Se implementan además las relaciones entre clases que posteriormente se usaron en la definición de reglas SWRL para dar respuesta a las preguntas de competencia. La ontología propuesta es consistente de acuerdo con la validación realizada por Protégé 5.2.0. La presente propuesta tendrá un impacto social puesto que se plantea incorporarla como base de conocimiento en un sistema para la toma de decisiones relacionado con desórdenes de conducta infantil en México.

Como trabajo a futuro se planea realizar una metodología para el poblado automático de la ontología generada en esta propuesta. Esta metodología comprende desde la búsqueda de casos clínicos, síntomas y tratamientos en diferentes sitios Web de la especialidad hasta la inserción de individuos de manera automática. La población automática permitirá el rápido crecimiento de individuos en la base de conocimientos para lograr una mejor precisión y orientación en los casos de desorden de conducta.

Bibliografía

- [1] Child Mind Institute Transforming children's lives. Guide to conduct Disorder. What is it? Extraído de <https://childmind.org/guide/guide-to-conduct-disorder/what-is-it/>
- [2] Bravo M, Perez J, Velazquez J, Sosa V, Montes A & Lopez M. Design of a shared ontology used for translating negotiation primitives. International Journal of Web and Grid Services 2, no. 3 (2006): 237-259.
- [3] Noy y McGuinness Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness Stanford University, Stanford, CA, 94305 noy@smi.stanford.edu and dlm@ksl.stanford.edu
- [4] American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- [5] PsychCentral. Oppositional Defiant Disorder Symptoms. Extraído de <https://psychcentral.com/disorders/oppositional-defiant-disorder-symptoms/>
- [6] Mayo Clinic. Oppositional defiant disorder (ODD). Extraído de <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/oppositional-defiant-disorder/symptoms-causes/syc-20375831>
- [7] Better Health Channel. Oppositional defiant disorder (ODD). Extraído de <https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/conditionsandtreatments/oppositional-defiant-disorder-odd>
- [8] Medline Plus. "Transtorno de Conducta" Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. 2015
- [9] Desórdenes de la Conducta. American Academy of Child Adolescent Psychiatry. 2004.
- [10] Eyberg SM, Nelson MM, Boggs SR. Evidence-based psychosocial treatments for children and adolescents with disruptive behavior. 2008.
- [11] Werry J.S. & Aman M,g. Methylphenidate and haloperidol in children: Effects on attention, memory and activity. 1975
- [12] NIH. National Institute of Mental Health. Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Extraído de <https://www.nimh.nih.gov/health/topics/attention-deficit-hyperactivity-disorder-adhd/index.shtml>
- [13] Child Mind Institute. Specific Learning Disorder: What to Look For. Extraído de <https://childmind.org/guide/specific-learning-disorder/what-to-look-for/>
- [14] American Psychiatric Association. What Is Specific Learning Disorder? Extraído de <https://www.psychiatry.org/patients-families/specific-learning-disorder/what-is-specific-learning-disorder>
- [15] Autism Speaks. Symptoms. Extraído de <https://www.autismspeaks.org/what-autism/symptoms>
- [16] Autism Spectrum Disorder (ASD). Signs and Symptoms. Division of Birth Defects, National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities, Centers for Disease Control and Prevention. Extraído de <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/signs.html>

- [17] Reactive attachment disorder, symptoms & causes. Mayo Clinic, Mayo Foundation for Medical Education and Research. Extraído de <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/reactive-attachment-disorder/symptoms-causes/syc-20352939>
- [18] Reactive Attachment Disorder. Families by Desing, Nancy Thomas Parenting. Extraído de <http://www.attachment.org/reactive-attachment-disorder/>
- [19] Reactive Attachment Disorder, WebMD Medical Reference Reviewed by Smitha Bhandari, MD on May 18, 2016. Extraído de <https://www.webmd.com/mental-health/mental-health-reactive-attachment-disorder#2-8>
- [20] Posttraumatic Stress Disorder in Children. Medscape. Roy H Lubit, MD, PhD; Chief Editor: Caroly Pataki, MD. (2016)
- [21] PTSD in Children and Teens, U.S. Department of Veterans Affairs. (2012). Disponible en <https://www.ptsd.va.gov>
- [22] Posttraumatic stress disorder. The Nemours Foundation/KidsHealth®. Used with permission. Extraído de <http://kidshealth.org/en/parents/ptsd.html>
- [23] Eating things that are not food - pica. Child and Youth Health, Parenting and Child Health. Extraído de <http://www.cyh.com/HealthTopics/HealthTopicDetails.aspx?p=114&np=304&id=1513>
- [24] Pica. The Nemours Foundation/KidsHealth®. Used with permission. Extraído de <http://kidshealth.org/en/parents/pica.html>
- [25] Richardson, Nichole. EverydayFamily. Learn. Love.Share.Your Everyday Life. PICA: Causes, Symptoms, Prevention Tips, & Treatments. Extraído de <https://www.everydayfamily.com/pica-causes-symptoms-prevention-tips-treatments/>
- [26] Johns Hopkins Medicine. Anorexia Nervosa in Children. Extraído de https://www.hopkinsmedicine.org/healthlibrary/conditions/pediatrics/anorexia_nervosa_in_children_90,P02554
- [27] Stanford Children's Health. Lucile Packard Children's Hospital. Bulimia Nervosa in Adolescents. Extraído de <http://www.stanfordchildrens.org/en/topic/default?id=bulimia-nervosa-in-adolescents-90-P01592>
- [28] What is Bulimia Nervosa?. About Kids Health, Trusted answers from The Hospital for Sick Children. Alene Toulany, MD, FRCPC 2/12/2014
- [29] OCD: What Is It? Child Mind Institute. Extraído de <https://childmind.org/guide/obsessive-compulsive-disorders/obsessive-compulsive-disorder-what-is-it/>
- [30] Obsessive-Compulsive Disorder. The Nemours Foundation/KidsHealth®. Used with permission. Extraído de <http://kidshealth.org/en/parents/ocd.html>
- [31] Child Mind Institute. Trichotillomania: What Is It. Extraído de <https://childmind.org/guide/trichotillomania/what-is-it/>
- [32] Trichotillomania in Children. Trichstop for trich, online therapy. Extraído de <https://www.trichstop.com/info/children/trichotillomania-in-children>
- [33] María J. Somodevilla, Ivo H. Pineda Torres, Ismael Mena and María C. Pérez de Celis Herrero "Discovering Semantic Relationships between NCD and Lifestyle Patterns using

Ontologies“ Special issue of the Research in Computing Science Journal, ISSN 1870-4069 (Indexed by DBLP, LatIndex, Periodica). 2015 pp 19-28 vol 99

[34] Protégé <https://protege.stanford.edu/>

[35] Tesis de Licenciatura Ismael Mena Viveros. Deducción de Patrones de Estilo de Vida mediante Reglas SWRL y Ontologías 2015