



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA
ESCUELA DE BIBLIOTECOLOGÍA
CARRERA DE BIBLIOTECOLOGÍA Y DOCUMENTACIÓN

Ontología de parlamentarios chilenos autores: modelamiento y aplicación.

SEMINARIO PARA OPTAR AL TÍTULO
DE BIBLIOTECARIO DOCUMENTALISTA

ESTUDIANTE: Ángela Karina Quiroz Ubierna

PROFESOR GUÍA: Guillermo Toro Araneda

PROFESOR INFORMANTE: Héctor Gómez Fuentes

SANTIAGO – CHILE
2013

NOTA OBTENIDA: _____

FIRMA Y TIMBRE DE LA
AUTORIDAD RESPONSABLE

Tabla de Contenido

Agradecimientos	5
Introducción	6
Problema de investigación	7
Justificación	7
Objetivos	8
Metodología	9
1. Lenguajes documentales	11
1.2. Folksonomías.....	14
1.3. Lista de encabezamientos de materia.	14
1.4. Taxonomías.....	16
1.5. Tesauros.....	17
1.6. Ontologías.....	18
2. Las ontologías: nuevos lenguajes documentales	21
2.1. Definición.	21
2.2. Características.....	26
2.3. Metodologías para la creación de ontologías.....	31
2.3.1. Methontology.....	31
2.3.2. On-to-knowledge.	33
2.4. Herramientas para edición de ontologías.....	37
2.4.1. Ontolingua.	38
2.4.2. WebOnto.....	39
2.4.3. KAON2.....	40
2.4.4. OntoEdit.....	41
2.4.5. Protégé.	42
2.5. Lenguajes de representación.....	44
2.5.1 OIL (Ontology Interface Layer).	45
2.5.2 DAML+OIL (DARPA Agent Markup Language + Ontology Interface Layer).....	46
2.5.3 RDF (Resource Description Framework).....	46
2.5.4 OWL (Web Ontology Language).	48
3. Breve reseña de los nuevos requerimientos funcionales para descripción de datos bibliográficos	50
3.1. Resource Description and Access (RDA).....	51
3.2. FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records).	53
3.3. FRAD (Functional Requirements for Authority Data).....	59
3.4. FRSAR (Functional Requirements for Subject Authority Records).	60
4. Construcción de una ontología de autoridades	64
4.1. Delimitación del corpus.....	64
4.2. Modelamiento de la ontología.	69
4.3. Desarrollo de la ontología en Protégé.....	75
4.4. Aplicación de la ontología.....	93
4.5. Uso potencial de la ontología	96
Conclusiones	100
Bibliografía	104
Anexo. Visualización de Registro de Autoridad de Persona para el Staff de la BCN	112

Índice de figuras e imágenes

Figura 1. Estructuras y estrategias para la organización del conocimiento..	20
Figura 2. Diagrama que muestra las disciplinas que intervienen en la formación de las ontologías.	22
Figura 3. Fases de la metodología On-To-Knowledge	37
Figura 4. Ejemplo de tripleta RDF.	48
Figura 5. Salida desde base de datos Horizonte hasta la visualización en el OPAC.	50
Figura 6. Entidades Grupo 1 y sus relaciones.....	55
Figura 7. Entidades Grupo 2 y sus relaciones con Grupo 1.....	57
Figura 8. Grupos 1, 2 y 3 y las relaciones de materia.	58
Figura 9. Modelo conceptual para datos de autoridad.....	59
Figura 10. Modelo conceptual FRSAR.....	61
Figura 11. Modelo completo de FRSAR y sus relaciones con FRBR y FRAD.	62
Figura 12. Ejemplo de propiedad.	74
Imagen 1. Pestaña Active Ontology, Protégé	76
Imagen 2. Parte superior de pestaña Active Ontology, Protégé	76
Imagen 3. Parte inferior de pestaña Active Ontology, Protégé	77
Imagen 4. Pestaña Classes, Protégé	77
Imagen 5. Detalle de clases y subclase en la pestaña Classes.....	78
Imagen 6. Información adicional en la pestaña Classes.	79
Imagen 7. Información adicional dependencia jerárquica en la pestaña Classes	79
Imagen 8. Individuos de la subclase Presidente de la República.....	80
Imagen 9. Pestaña Object Properties, Protégé.....	81
Imagen 10. Información adicional de una object property.	82
Imagen 11. Dominio y rango de una object property.....	83
Imagen 12. Pestaña Data Properties, Protégé.....	84
Imagen 13. Información adicional de una data property.	84
Imagen 14. Dominio y rango de una data property.	85
Imagen 15. Pestaña Individuals, Protégé.	86
Imagen 16. Individuo Arturo Alessandri Palma.	87
Imagen 17. Descripción individuo Arturo Alessandri Palma.....	88
Imagen 18. Propiedades individuo Arturo Alessandri Palma.....	88
Imagen 19. Fecha de publicación de una obra.	89
Imagen 20. Pestaña OntoGraf, Protégé.	90
Imagen 21. Imagen importada en formato jepg	91
Imagen 22. Alberto Blest Gana y sus relaciones.....	92
Imagen 23. Vista general de la aplicación.	94
Imagen 24. Búsqueda de un autor en la aplicación, ejemplo Alberto Blest Gana.	95
Imagen 25. Vista de la aplicación, ejemplo Arturo Alessandri Palma.....	96
Imagen 26. Catálogo Biblioteca Nacional de Francia.....	97
Imagen 27. Ley Chile. Visualización de vinculaciones.....	98

“Maybe it's not enough
Maybe this time it's just too much
Maybe I'm not that tough
Maybe this time the road is just too rough
To take me home...
But I walk on”
Pain of Salvation, Road Salt

Agradecimientos

A mi madre por todo lo que ha hecho por mí y por todo lo que sigue haciendo todos los días, por su santa paciencia y comprensión infinita.

A Juan Pablo, por ser mi compañero siempre. También quisiera agradecer a mi familia, amigos (pocos pero buenos), porque son muy importantes para mí, aunque no lo demuestre o no lo diga.

A los profesores Guillermo Toro y Héctor Gómez, por todo el apoyo que me brindaron y por aceptar ser mi profesor guía e informante (respectivamente).

A los docentes de la carrera de Bibliotecología y Documentación por todo lo que aprendí y que me ayudó a llegar hasta esta meta y a ser cada día mejor profesional.

También agradecer a Rodrigo Toro Icarte, por ayudarme tan rápidamente a crear una aplicación para mi *famosa* ontología.

A mis colegas de trabajo de la BCN por todo lo que he aprendido y por la generosidad de compartir conocimientos y experiencias.

¡Gracias a todos!

Introducción

El presente Seminario para optar al título de Bibliotecario Documentalista y al grado de Licenciado en Bibliotecología y Gestión de Información, de la Universidad Tecnológica Metropolitana, se enmarca dentro de un tema de investigación poco explorado en el mundo de las ciencias de la información en nuestro país, hablamos del tema de las *ontologías*.

Este seminario nace como una necesidad de indagar qué alcance puede tener el trabajo de los bibliotecólogos en esta área, considerando sus capacidades tecnológicas e informacionales. Es aquí donde surge el problema a investigar, ya que, dentro de la amplia gama de nuevas tecnologías, aparece con mucha fuerza el concepto de *ontología* como base en la recuperación de información, los sistemas documentales y la Web Semántica. Las *ontologías*, provenientes del mundo de la filosofía como concepto se han usado bastante en otras disciplinas, como la ingeniería informática, pero su aplicación en el mundo de la bibliotecología y documentación es reciente, ya que empieza a hablar sobre este tema recién durante la segunda mitad de la década de los noventa.

Hasta hoy es difícil encontrar una definición de *ontología* aceptada como única por los profesionales de la información, ya que existen diferentes matices entre los autores al definir qué es una ontología, no obstante, las definiciones coinciden en que las ontologías:

- Son parte de los lenguajes documentales.
- Son conceptualizaciones estructuradas del conocimiento.
- Poseen una estructura diferente y más compleja que los demás lenguajes documentales.

- Trabajan en torno a dominios específicos del conocimiento y poseen ciertas características particulares.
- Son una forma de organizar el conocimiento que es propio de la era digital.

Problema de investigación

En la actualidad los bibliotecarios estamos trabajando con grandes volúmenes de información y, cada vez más, con una enorme cantidad de información digital, lo que conlleva la necesidad de encontrar y utilizar sistemas cada vez más precisos y rápidos para la recuperación de la información procesada. Asimismo, se hace cada vez más necesario utilizar una herramienta de trabajo que contenga mayor expresividad para procesar los documentos y objetos digitales en general.

¿Cuál es la relación existente entre los lenguajes documentales “tradicionales” con las ontologías?

¿Cuál es el punto de encuentro de las ontologías con las nuevas reglas de catalogación y los requisitos funcionales bibliográficos y de autoridad?

¿Qué aplicaciones tienen las ontologías, dentro del área de las ciencias de la información?

¿Cuál es el aporte potencial de las ontologías al campo de la Bibliotecología?

Justificación

Las bibliotecas, centros de documentación y unidades de información en general, han ido cambiando la forma de procesar el material que contienen, esto debido, en gran parte, a que la información que se maneja en dichos lugares también ha ido cambiando y ha evolucionado hacia la Web y hacia

los objetos digitales. Con estos cambios surge la necesidad de utilizar nuevas reglas para el procesamiento del material digital ya que los nuevos requerimientos deben ser acordes al nuevo material.

En este contexto existe la necesidad de que los profesionales de la información conozcan y trabajen con ontologías, ya que ha sido un tema bastante más desarrollado en otras disciplinas, como en la Ingeniería Informática. Se debe reconocer que se trata de un tema interdisciplinario, sin embargo, el aporte que pueden hacer los bibliotecarios es valioso y debe aprender a valorarse, ya que son los encargados de “organizar el conocimiento”, sobre todo considerando el trabajo que se puede llegar a desarrollar dentro de una biblioteca y los beneficios que pueden llevar a los usuarios.

El presente trabajo pretende indagar en el mundo de las ontologías, desde la perspectiva de la bibliotecología y documentación, dando cuenta de que la teoría se puede llevar a la práctica, a través del uso de herramientas informáticas que son gratuitas y que pueden ser utilizadas por los profesionales de la información.

Objetivos

Objetivo general:

- Construir una ontología de autoridades de autor, considerando parlamentarios chilenos que han sido autores de monografías disponibles en el sistema bibliográfico de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Objetivos específicos:

- Definir el concepto *ontología* y su uso como lenguaje documental.
- Caracterizar las reglas para la catalogación *Resource Description and Access* (RDA) y los requerimientos funcionales (FRBR, FRAD, FRSAD), como contexto de aplicación de la ontología a desarrollar.
- Modelar una ontología de autoridades de autor.
- Editar y visualizar la ontología, utilizando la herramienta Protégé.
- Definir los requerimientos para explotar esta ontología desde el punto de vista informático y documental.

Metodología

El presente estudio es exploratorio, debido a que se aborda un tema de reciente desarrollo y aplicación en el área de la bibliotecología, realizándose una investigación aplicada al generar la ontología con una herramienta de software.

Se revisó la literatura sobre lenguajes documentales, específicamente la referente a ontologías y editores de ontologías y la literatura sobre los nuevos requisitos funcionales, consultando principalmente las siguientes fuentes:

- Google Scholar
- Repositorio E-Prints in Library and Information Science (E-LIS).

- Catálogo de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Revistas del área de bibliotecología y documentación, tales como: El Profesional de la Información, Serie Bibliotecología y Gestión de Información, Infoconexión, Revista Interamericana de Bibliotecología.
- Library of Congress (www.loc.gov).
- The Protégé Ontology Editor (<http://protege.stanford.edu>).

Luego de recopilar la información, se procedió sintetizar información sobre las ontologías, en especial en relación al campo de la bibliotecología y documentación, buscando ejemplos de aplicaciones desarrolladas por diferentes instituciones y bibliotecas.

Posteriormente, se buscó un corpus para trabajar de manera práctica en el desarrollo de una ontología, apareciendo el dominio que se delimitó para el presente trabajo. Esto es: 15 parlamentarios chilenos que han sido autores y cuyos registros de autoridad personal se encuentra en el sistema bibliográfico de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Una vez delimitado el corpus y seleccionado Protégé como editor de ontologías a utilizar, se procedió al modelamiento de la ontología y a su posterior desarrollo, para finalizar definiendo los requerimientos para explotar la ontología mediante una aplicación informática, desarrollada por un especialista en programación.

1. Lenguajes documentales

Los lenguajes documentales surgen debido a la necesidad de controlar el vocabulario de indización y búsqueda, ante el volumen creciente de información que deben manejar las bibliotecas, como una fórmula eficaz para encontrar el material requerido por los usuarios. Asimismo, surge la necesidad de crear códigos y formalizar el lenguaje utilizado por los analistas de la información para el tratamiento bibliográfico, de manera que sea posible identificar cada volumen contenido en el acervo de la biblioteca.

Se puede afirmar que los lenguajes documentales son “los que establecen la comunicación entre el documento original y el usuario, haciendo de puente o intermediario entre las informaciones contenidas en los documentos y las informaciones solicitadas por los usuarios”¹. Se puede decir que en esto radica la importancia de los lenguajes documentales y el trabajo de los profesionales de la información que se dedican a esta área de la bibliotecología.

Existe una variedad de definiciones del término *lenguaje documental*. Según lo citado por César Martín Gavilán, C. Guinchat y M. Menou, los lenguajes documentales son “lenguajes convencionales utilizados por una unidad de información para describir el contenido de los documentos para almacenarlos y recuperar las informaciones”².

Yves Courier los define como “lenguajes artificiales que permiten generar la representación formalizada de los documentos y de las preguntas que

¹ MARTÍN GAVILÁN, César. Lenguajes documentales: Principales tipos de clasificación Encabezamientos de materia, descriptores y tesauros. Temas de Biblioteconomía. 2009. Disponible en: < <http://eprints.rclis.org/14817/1/lendoc.pdf> > [Consulta: 9 febrero 2013]

² MARTÍN GAVILÁN, César. Ibid.

interesan a un grupo de usuarios a fin de recuperar los documentos que respondan a las preguntas”³.

Por su parte, Blanca Gil Urdiciáin afirma que los lenguajes documentales son “todo sistema artificial de signos normalizados que facilitan la representación formalizada del contenido de los documentos para permitir la recuperación manual o automática de información solicitada por los usuarios”⁴

La autora Inocencia Soria acota que el lenguaje documental es “el sistema convencional creado para poder expresar el contenido de los documentos sin los impedimentos del lenguaje natural”⁵. Según ella, el lenguaje documental “simplifica el lenguaje común utilizando sólo una pequeña parte del léxico, algunas formas y poco o casi nada de gramática”⁶.

En síntesis, de acuerdo a las definiciones citadas, se puede decir que todas coinciden en que el *lenguaje documental* es un lenguaje artificial, controlado, formalizado y diferente al lenguaje natural, ya que ha sido creado para representar la información contenida en los documentos, pensando en la posterior recuperación de dicha información por parte de los usuarios.

Por otra parte, cabe destacar la diferenciación entre *lenguaje documental* y *lenguaje de indización*, ya que estos términos a veces son usados como sinónimos, sin embargo, se debe dejar claro que no significan lo mismo. A

³ RODRÍGUEZ LUNA, Cristina. Lenguajes documentales. Universidad de León. 2003. Disponible en: <http://www.livu.com.ar/liberatore/files/archivos/down/Rodrigues%20Luna_Lenguajes%20documentales.pdf> [Consulta: 9 febrero 2013]

⁴ RODRÍGUEZ LUNA, Cristina. Op. cit.

⁵ SORIA GONZÁLEZ, Inocencia. La organización de la información, los lenguajes documentales y la normalización. 1997. Disponible en: <<http://digital.csic.es/bitstream/10261/2987/1/organizacioninformacion.pdf>> [Consulta: 9 febrero 2013]

⁶ SORIA GONZÁLEZ, Inocencia. Íbid.

pesar de que todos los lenguajes documentales son lenguajes de indización o clasificación, no ocurre lo mismo en a la inversa, puesto que “no todos los lenguajes de indización son lenguajes documentales... Las listas de palabras clave y descriptores libres no son lenguajes documentales”⁷.

Según lo expuesto, los lenguajes documentales pueden consistir en listas de palabras claves, listas de descriptores, clasificaciones, listas de encabezamientos de materia, taxonomías, tesauros y ontologías, ya que todos estos tipos de lenguajes han sido definidos para representar la información contenida en los documentos existentes en las distintas unidades de información.

A continuación se detallará el propósito y características de algunos de estos lenguajes.

1.1. Listas de palabras claves

Las listas de palabras claves, no son otra que cosa que palabras extraídas de los propios documentos, ya sea de forma automática o manual, las cuales deben tener cierta carga informativa, es decir, deben proporcionar alguna información sobre el tema que trata el documento. Estas palabras pueden ser simples o compuestas.

Una de las desventajas relacionadas con el uso de las listas de palabras claves es tienen un mínimo de normalización, por lo que se pueden encontrar varias formas de representar un mismo concepto. Según lo expresado por Isidoro Gil, “el principal problema que surge en la utilización de estas listas de

⁷ MARTÍN GAVILÁN, César. Op. cit.

palabras clave es la inconsistencia que pueden llegar a provocar en la base de datos, ya que para una misma idea se manejan diferentes formas para representarla”⁸.

1.2. Folksonomías.

La folksonomía, también conocida como *tag* o *etiquetado*, es una de las formas de organizar y representar el conocimiento en la web y es por eso que también puede ser considerada como un tipo de sistema de clasificación, aunque sea uno de los más simples y no estructurados que se pueden encontrar. Gil Leiva y Soler, plantean que la folksonomía “es el resultado del mercado libre de la información personal y los objetos (cualquier cosa con dirección url) para su propia recuperación”⁹.

La principal característica de la folksonomía, es que se da en el ambiente digital y es creada por los propios usuarios, quienes clasifican los contenidos de manera directa según su criterio personal. Asimismo, cabe destacar que estas etiquetas se presentan en forma de conjuntos y no de jerarquías y que se puede navegar por las etiquetas relacionadas con un término.

1.3. Lista de encabezamientos de materia.

La lista de encabezamientos de materia se puede definir como:

“...un lenguaje precoordinado conformado por una relación alfabética de palabras escogidas del lenguaje natural o especializado que han sufrido un proceso de

⁸ GIL LEIVA, Isidoro. Manual de indización. Teoría y práctica. Oviedo, Ediciones Trea, 2008. P. 118.

⁹ SOLER MONREAL, Concha y GIL LEIVA, Isidoro. Posibilidades y límites de los tesauros frente a otros sistemas de organización del conocimiento: folksonomías, taxonomías y ontologías. [en línea] Revista Interamericana de Bibliotecología, Jul.-Dic. 2010, vol. 33, no. 2, p. 361-377. Disponible en: < <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v33n2/v33n2a4.pdf> > [Consulta: 4 febrero 2013].

normalización utilizadas tanto para la asignación de los temas principales de los documentos como para la recuperación de los mismos.”¹⁰

Estas listas han sido usadas desde la antigüedad, ya que son una forma efectiva de organizar y mantener el control de los documentos que se tienen en una biblioteca o unidad de información. Además es una manera fácil de recuperar la información contenida en los documentos, cuando ésta es solicitada por los usuarios.

Los principios básicos que rigen a la asignación de encabezamientos de materia, se pueden resumir como:

- Principio de especificidad, es decir, elegir la materia más específica y no la más general.
- Principio de uniformidad, a cada encabezamiento le corresponde una materia y una materia siempre debe ser representada por el mismo encabezamiento.
- Principio de síntesis, es decir, buscar una materia que sintetice la información contenida en un documento.
- Principio de economía, dice relación con el hecho de asignar de una a tres materias por documento.
- Principio lingüístico, redactar los encabezamientos con un lenguaje acorde a la mayoría de los usuarios y respetando el orden natural del lenguaje.
- Principio del uso, los encabezamientos deben ser acordes a las características de los usuarios de la unidad de información.

¹⁰ GIL LEIVA, Isidoro. Op. cit. p. 124.

Por último, cabe destacar, el uso de los *Subencabezamientos de materia*, los cuales ayudan a precisar los temas tratados por los encabezamientos. Además pueden ofrecer el punto de vista desde el cual está siendo abordado un tema en particular.

1.4. Taxonomías.

El concepto *taxonomía* ha evolucionado, ha ampliado su uso y se ha extendido a las ciencias de la información y la documentación, en relación a los sistemas de clasificación.

La necesidad de ordenar los términos para clasificar el material bibliográfico u otro tipo de material, ha llevado al uso de las taxonomías puesto que son herramientas que resultan muy útiles para llevar a cabo el proceso de indización.

Existen variadas definiciones de este concepto, tal como lo señala Emilia Currás, una taxonomía, en el ámbito de las ciencias de la información, podría definirse como “una lista organizada de palabras y frases, o sistemas de notación que se usa para iniciar un proceso de indización y recuperación de información”¹¹. Otra definición que se debe destacar señala que una taxonomía “trata de estructuras conceptuales adecuadas para su uso en las webs semánticas”¹², y es en esta última definición donde aparece un concepto clave, la *web semántica*, ya que se piensa que este sistema de clasificación ha sido diseñado teniendo en cuenta el contexto que involucra el desarrollo de la web con mayor significado y la posibilidad de recuperar la información almacenada en la web.

¹¹ CURRÁS, Emilia. Ontologías, taxonomías y tesauros. Manual de construcción y uso. Oviedo, ediciones Trea, 2005. p. 60.

¹² CURRÁS, Emilia. Op. cit. p. 60.

Asimismo, cabe destacar que el uso de las taxonomías se encuentra asociado al desarrollo de las tecnologías de la información, a diferencia, por ejemplo, de los tesauros, que pueden estructurarse manualmente.

1.5. Tesauros

Los tesauros son, sin duda, las herramientas de clasificación más utilizada en el mundo de la bibliotecología. Desde la década de 1950 se combinaban los términos antes de asignarlos a un documento, haciendo uso de esta indización poscoordinada, por sobre la indización precoordinada que había imperado hasta entonces.

Tal como lo señala Isidoro Gil Leiva, se puede decir que los tesauros:

“...se conciben como un conjunto de terminología normalizada en un ámbito determinado y utilizada para convertir el lenguaje natural empleado en los documentos y en las preguntas a dicha terminología. Los términos incluidos en el tesoro se vinculan entre sí para establecer relaciones semánticas de equivalencia, jerarquía y asociación (proximidad) a través de unos símbolos”¹³

Por su parte, Silvia Arano en su artículo *Los tesauros y las ontologías en la Biblioteconomía y la Documentación*¹⁴, presenta una revisión de distintas definiciones sobre los tesauros, para llegar a la conclusión de que los tesauros son un tipo de lenguaje documental estructurado que “proporciona

¹³ GIL LEIVA, Isidoro. Op. cit. p.148.

¹⁴ ARANO, Silvia. Los tesauros y las ontologías en la Biblioteconomía y la Documentación. [en línea]. "Hipertext.net", núm. 3, 2005. Disponible en: <<http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-3/tesauros.html>> [Consulta: 2 enero 2013]

una organización semántica principalmente a través de la explicitación de las relaciones establecidas”¹⁵ entre los conceptos.

Debido a la importancia que han tenido los tesauros en el ámbito de las ciencias de la información y documentación, existe una gran cantidad de literatura al respecto, por lo que no se ahondará en más definiciones ni se detallará la estructura de los tesauros en este trabajo. Sin embargo, lo fundamental es entender que los descriptores y los no descriptores de un tesoro representan conceptos y que estos conceptos se vinculan a un nivel semántico en base a sólo tres tipos de relaciones genéricas, que son las relaciones jerárquicas, asociativas y de equivalencia.

Cabe destacar la importancia de la estructuración desarrollada a través de los tesauros y el uso y combinación de los términos para representar la información contenida en los distintos documentos y requerida en las consultas, ya que dicha forma de estructurar los términos ha sido fundamental para el desarrollo de otros sistemas de clasificación, especialmente los que se sustentan en el uso de herramientas tecnológicas, como son las taxonomías y las ontologías.

1.6. Ontologías

El término *ontología*, proviene de la filosofía y ha sido usado en diversos ámbitos, tales como la inteligencia artificial y la informática, desde donde se ha adoptado en el mundo de la bibliotecología.

Variadas son las definiciones que podemos encontrar en la literatura respecto a este concepto, en las cuales se ahondará en el siguiente capítulo.

¹⁵ ARANO, Silvia. Op. cit.

Por ahora se puede decir que una ontología, para el área de la bibliotecología y documentación, se puede definir como un sistema de organización del conocimiento en el que se hacen explícitas las relaciones entre los conceptos, que se encuentran dentro de un dominio determinado, y que para desarrollar las ontologías se utilizan programas especializados, llamados “editores de ontologías” y un lenguaje de etiquetado especial sobre xml, el cual puede ser leído por las máquinas de cualquier parte del planeta.

En el esquema que se muestra a continuación (Figura 1), los autores Isidoro Gil Leiva y Concha Soler¹⁶, plantean la siguiente estructuración de los sistemas de organización del conocimiento, mostrando desde los más simples, que serían las folksonomías o listas de palabras claves, hasta los de mayor complejidad, como las ontologías.

¹⁶ SOLER MONREAL, Concha y GIL LEIVA, Isidoro. Op. cit.

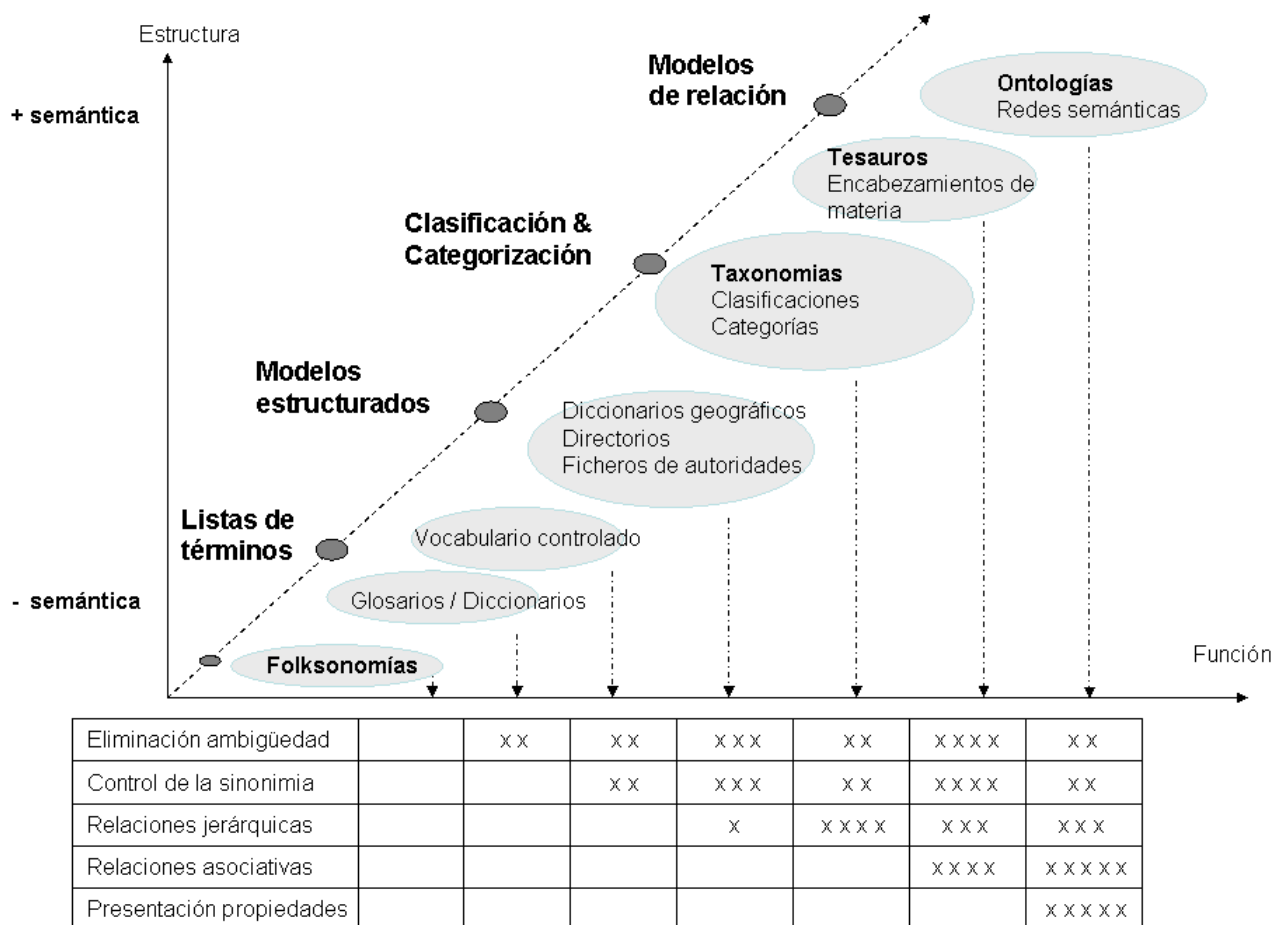


Figura 1. Estructuras y estrategias para la organización del conocimiento.

Fuente: Soler, C. y Gil, I., 2010.

En este esquema también se aprecian los tipos de lenguajes documentales ordenados según el grado de uso de la semántica: -semántica, donde se encuentran las folksonomías, y +semántica, en el otro extremo, donde están ubicadas las ontologías.

En la parte inferior de la figura, los autores han incluido un cuadro con las características que cumplen cada uno de los lenguajes documentales detallados en la imagen. Además, se incluyen los lenguajes documentales agrupados según las principales características de su estructuración: listas de términos (folksonomías, glosarios/diccionarios), modelos estructurados (vocabulario controlado, directorios, ficheros de autoridades), clasificación y categorización (taxonomías) y modelos de relación (tesauros y ontologías).

2. Las ontologías: nuevos lenguajes documentales

2.1. Definición.

Según la literatura revisada en el ámbito de las ciencias de la información, lenguajes documentales, de indización, bibliotecología, documentación y materias afines, no hay un acuerdo entre los autores sobre el año en que se comenzó a utilizar el término “ontología” en nuestro campo de estudio, sin embargo, a partir de los congresos celebrados desde 1995, comienza a escucharse más seguido este “nuevo” concepto. De la misma manera, no hay consenso entre los autores para entregar una sola definición que sea universalmente aceptada, ya que este concepto es de una amplitud que abarca diversas áreas del quehacer humano.

Las ontologías son más conocidas como un campo de investigación de la Inteligencia Artificial, ya que se ocupan de la construcción de sistemas complejos del conocimiento y, a su vez, trabajan con las ciencias informáticas. Tal como lo señala Luis Muñoz, en su Seminario de Título, las ontologías han tenido “un carácter marcadamente interdisciplinar con aportaciones de la filosofía, la lingüística y las ciencias cognitivas en general”¹⁷.

En la figura que se muestra a continuación (Figura 2), Francisco García-Marco¹⁸, esquematiza las diferentes disciplinas que intervienen en la formación de las ontologías.

¹⁷ MUÑOZ PALMA, Luis Alejandro. Lenguajes documentales y ontologías en la web semántica. Seminario de titulación para optar al título de Bibliotecario Documentalista con grado académico de Licenciado en Bibliotecología y Gestión de Información. Santiago, Chile: Universidad Tecnológica Metropolitana, 2009. p. 69.

¹⁸ GARCÍA-MARCO, Francisco Javier. Ontologías y organización del conocimiento: retos y oportunidades para el profesional de la información. [en línea] El Profesional de la Información 16(6): p. 548. Disponible en:

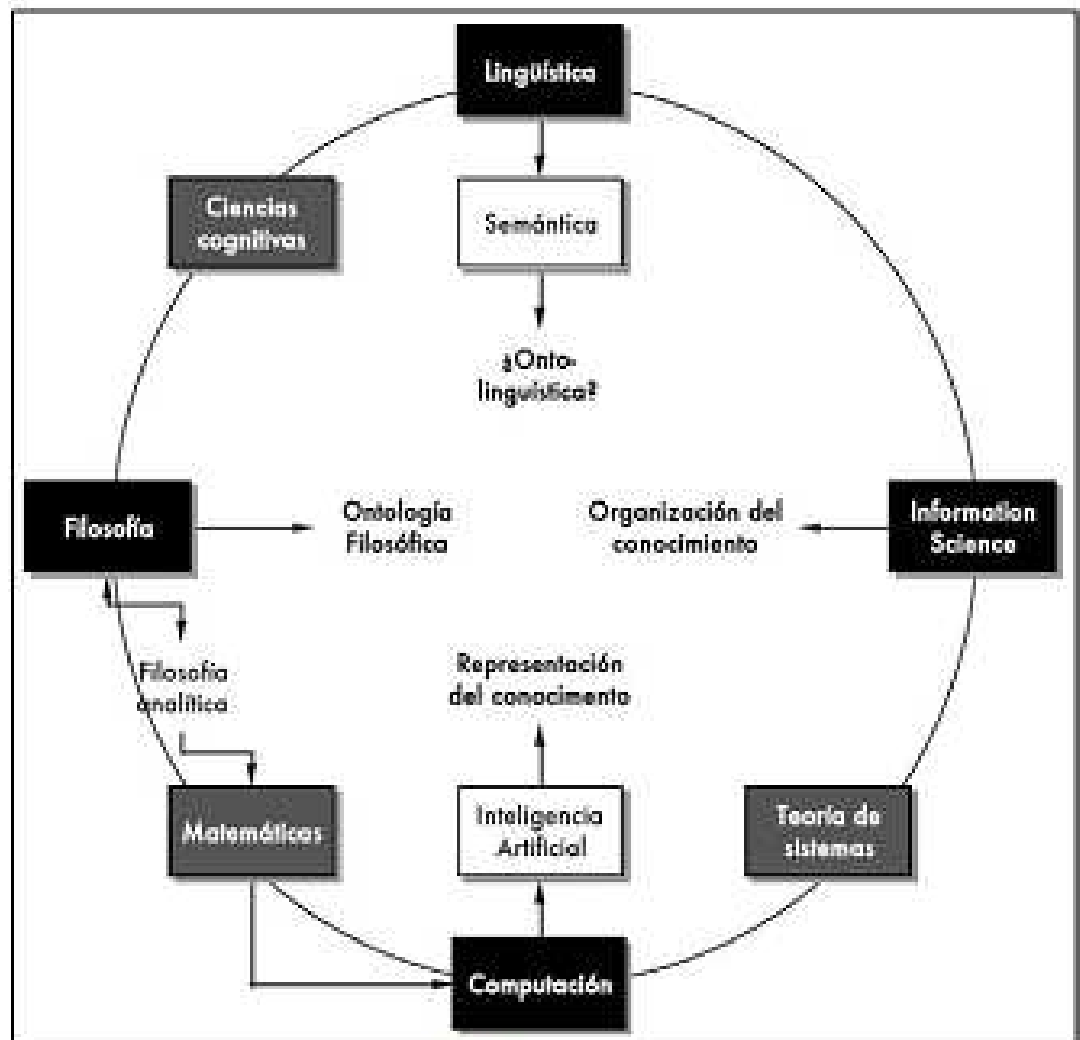


Figura 2. Diagrama que muestra las disciplinas que intervienen en la formación de las ontologías. Fuente: García-Marco, F., 2007.

Debido a lo expuesto anteriormente, en primer lugar revisaremos una serie de definiciones que se han recopilado sobre el concepto de *ontología*, de variados autores, que tienen relación con el ámbito de las ciencias de información.

Para ejemplificar la variedad de definiciones que existen sobre el concepto de ontología, citaremos a los autores Guarino y Giaretta, quienes, luego de realizar un estudio, recopilaron las siguientes definiciones:

<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2007/noviembre/index.html>
[Consulta: 11 abril 2013]

1. Ontología como una disciplina de la filosofía
2. Ontología es un sistema conceptual informal
3. Ontología es un conjunto semánticamente formalizado
4. Ontología es una especificación de una conceptualización
5. Ontología es una representación de un sistema conceptual de la lógica teórica: 5.1 caracterizado por propiedades formales específicas, 5.2 caracterizado sólo para un propósito específico
6. Ontología es un vocabulario usado por la teoría de la lógica
7. Ontología como una especificación (meta-nivel) de una teoría lógica.¹⁹

En 1984, Sava define la ontología como un catálogo “de una cosa, cualesquiera, que sirve para construir un mundo posible”²⁰.

Uschad puntualiza que las ontologías son como conjuntos de conceptos, con sus definiciones y las relaciones entre estos conceptos²¹.

En relación a los tesauros, puede decirse que éstos vinculan los conceptos mediante las relaciones genéricas señaladas, que son sólo tres (jerárquicas, asociativas y de equivalencia), en tanto en las ontologías se puede definir todas las relaciones semánticas particulares que se necesite.

Poli aclara que una ontología no es una taxonomía, ni un catálogo de palabras, ni una terminología ni tampoco una lista de descriptores, si no que se trata de “un marco general, una estructura donde un catálogo, una taxonomía... puede mostrar una organización coherente”²².

¹⁹ ARANO, Silvia. Ibid. (traducción libre)

²⁰ CURRÁS, Emilia. Op. cit. p. 35

²¹ CURRÁS, Emilia. Ibid.

²² CURRÁS, Emilia. Ibid.

Por su parte, Javier García-Marco, analiza el origen griego del vocablo ontología, que está compuesto por *onto*=el todo y *logos*=descripción, es decir que ontología, etimológicamente, significa la *ciencia o tratado del todo*. Luego añade una definición más completa, dice que la ontología es:

...la descripción sistemática de las entidades y sus modalidades, y de las reglas que permiten describir un dominio específico de acuerdo con las entidades y procesos que permiten describir "todas" las cosas y procesos²³.

Gruber plantea la siguiente definición: "una ontología es una especificación explícita de una conceptualización"²⁴. Este autor comprende la *conceptualización* como un término que se compone por objetos, conceptos y otras entidades, y las relaciones que se dan entre ellos.

Weigand plantea que "una ontología es un base de datos que describe los conceptos en el mundo sobre un dominio, algunas de sus propiedades y cómo se relacionan los conceptos entre ellos"²⁵.

Neches menciona que las ontologías contienen términos (conceptos) y las relaciones entre esos términos, así como también contienen las normas para realizar las diferentes combinaciones que permitan extender dicho vocabulario²⁶

Según Silvia Arano:

²³ CURRÁS, Emilia. *Íbid.* p. 35 - 36

²⁴ ARANO, Silvia. *Op cit.* p. 4 (traducción libre)

²⁵ PÉREZ HERNÁNDEZ, Chantal. Explotación de los corpórea textuales informatizados para la creación de bases de datos terminológicas basadas en el conocimiento. [en línea]. *Estudios de Lingüística del Español*, vol. 18, 2002. Disponible en:

<<http://elies.rediris.es/elies18/index.html>> [Consulta: 21 enero 2013].

²⁶ GIL LEIVA, Isidoro. *Op. cit.* p. 224. (traducción libre)

Una ontología es una representación formal del conocimiento donde los conceptos, las relaciones y las restricciones conceptuales se explicitan mediante formalismos en un determinado dominio. Por consiguiente, la ontología es uno de los módulos asociados a un sistema de conocimientos que apoya semánticamente las unidades léxicas; estas se describen como objetos lingüísticos en una base de datos léxica que se relacionan con una jerarquía conceptual localizada en una ontología²⁷

Emilia Currás afirma que las ontologías son una nueva concepción de orden ya que, en este caso, la organización del conocimiento supone un nivel mayor de abstracción que las clasificaciones, taxonomías y tesauros. Para dicha autora, las ontologías son similares a los demás lenguajes documentales, sin embargo, la gran diferencia radica en la estructura diferente que plantean las ontologías. También menciona que en algunos tratados de filosofía “se lee que la Ontología es el estudio de lo que existe y de lo que asumimos que existe, para conseguir una descripción coherente de la realidad”²⁸. De esta definición, Currás dice que se debe encontrar un paralelismo entre “el estudio de que existe” y un dominio del conocimiento, es decir, un dominio dentro del campo de una ontología.

Existe una gran cantidad de definiciones del concepto ontología, dentro del ámbito de la bibliotecología y ciencias de la información, no las revisaremos todas aquí; sin embargo, cabe destacar los puntos que tienen en común todas ellas:

- Las ontologías son parte de los lenguajes documentales.
- Las ontologías son conceptualizaciones estructuradas del conocimiento.

²⁷ GONZÁLEZ PÉREZ, Yanelis. Las ontologías en la representación y organización de la información. [en línea]. Acimed, núm. 4, vol. 14, 2006. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci08406.htm> [Consulta : 2 enero 2013].

²⁸ CURRÁS, Emilia. Op. cit. p. 34.

- Las ontologías poseen una estructura diferente y más compleja que los demás lenguajes documentales.
- Las ontologías trabajan en torno a dominios del conocimiento y poseen ciertas características particulares.
- Las ontologías son una forma de organizar el conocimiento que es propio de la era digital.

2.2. Características.

Según los autores Noy y McGuinness²⁹, las principales razones para desarrollar una ontología son:

- Compartir un entendimiento común de la estructura de información entre personas y agentes de software³⁰.
- Reutilizar el conocimiento de un dominio.
- Hacer inferencias (explícitas) sobre un dominio.
- Separar un dominio del conocimiento del conocimiento operacional.
- Analizar un dominio del conocimiento.

Cabe destacar la importancia de las razones expuestas anteriormente por los autores, ya que una de las principales características a tener en cuenta al momento de crear una ontología, será la reutilización del conocimiento de un dominio, así como hacer explícitas las relaciones entre los conceptos que forman parte de la ontología, no olvidando que es de gran importancia el

²⁹ NOY, Natalya F. y McGUINNESS, Deborah L. *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology* [en línea] Stanford University, 2002. Disponible en: http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html [Consulta: 9 abril 2013]. (traducción libre)

³⁰ Un agente de software es una parte del software que es capaz de actuar con algún grado de autonomía para cumplir tareas, funcionando como agente en representación de personas u otro software.

compartir la información disponible y hacerlo de forma que sea compatible entre las máquinas.

Las ontologías también pueden clasificarse, dependiendo de la cantidad y tipo de la estructura de la conceptualización y, por otra parte, del tema de la conceptualización. Isidoro Gil Leiva³¹ ha sistematizado esta clasificación de la siguiente manera:

* Según cantidad y tipo de la estructura de la conceptualización:

- Ontología terminológica: Lexicones que especifican los términos para representar el conocimiento de un determinado dominio. Un ejemplo en el campo de la medicina es el *UMLS (Unified Medical Language System)*.

- Ontología de información: Especifican la estructura de los registros de las bases de datos, lo que proporciona un almacenamiento de información estandarizado.

- Ontología de modelado del conocimiento: Especifica conceptualizaciones del conocimiento. En comparación con las ontologías de información éstas suelen tener una estructura interna más rica y a menudo se adaptan al uso particular que describen. Los sistemas basados en conocimiento utilizan estas ontologías para los procesos de toma de decisiones.

* Según tema de conceptualización:

³¹ GIL LEIVA, Isidoro. Op. cit. p. 226.

- Ontología de aplicación: Contiene todas las definiciones necesarias para modelar el conocimiento para una aplicación particular.

- Ontología de dominio: Captura las especificaciones válidas de un determinado dominio (médico, banca, educación, transporte, etc.)

- Ontología genérica: Es similar a la ontología de dominio, pero los conceptos definidos aquí son más genéricos, por lo que puede usarse en varios dominios.

- Ontología de representación: Proporciona un modelo representacional neutral del mundo, no dirigido a ningún dominio particular. Por ello, en el desarrollo de ontologías genéricas y de dominio se utilizan conceptualizaciones de éstas.

Una categorización más simple, considerando el dominio y propósito que cubren las ontologías, es la propuesta por Jesús Contreras³², quien considera tres formas de clasificarlas:

- Ontologías de nivel superior: Permiten modelar los niveles altos de una realidad, ofreciendo conceptos genéricos para la clasificación de términos.

- Ontologías generales: Algunos conceptos como el tiempo, el espacio, eventos, etc., pueden reutilizarse a través de diferentes dominios.

³² CONTRERAS, Jesús y MARTÍNEZ COMECHE, Juan Antonio. Tutorial ontologías.[en línea] SEDIC Blog, 2008. Disponible en: http://www.sedic.es/gt_normalizacion_tutorial_ontologias.pdf [Consulta: 21 enero 2013].

- Ontologías de dominio: Ontologías de dominios específicos o para aplicaciones concretas modelan las particularidades de las realidades de acuerdo a los propósitos de explotación impuestos.

Una de las principales características de las ontologías es que poseen una serie de elementos que son propios de ellas y que ayudan en su construcción, así como también, ayudan a cumplir con uno de sus principales objetivos que es la reutilización del conocimiento.

Para Noy y McGuinness³³, las características de las ontologías serían:

- Deben poseer un vocabulario controlado limitado -aunque extensible-, con una interpretación estricta de sus clases y relaciones entre términos –sin ambigüedades y una relación jerárquica estricta entre sus clases.
- Como propiedades típicas aunque no obligatorias, deben permitir la especificación de propiedades para cada clase, la inclusión de individuos –ejemplares- en la ontología y la especificación de restricciones de valor a nivel de cada clase.
- Como propiedades deseables –ni obligatorias ni típicas-, se recomienda que permitan la especificación de clases disjuntas, las especificaciones de relaciones arbitrarias lógicas entre los términos y la distinción de relaciones, como inversas y parte-todo.

Los elementos presentes y característicos de las ontologías son los siguientes:

³³ MUÑOZ PALMA, Luis Alejandro. Op. cit. p. 79

- ✓ Clases (conceptos): ideas tomadas del mundo real que se encuentran formalizadas. Pueden ser objetos, seres, eventos, planes, procesos, estrategias, entre otros.
- ✓ Subclases: una clase puede ser un sub-elemento de otra clase, lo cual implica que pertenece a esa clase “madre” (superclase) y sus características están contenidas en la superclase.
- ✓ Atributos (propiedades, slots): son las propiedades o características de los conceptos o ideas y ayudan a definir las clases.
- ✓ Instancias: es la representación de los objetos concretos del dominio, que pertenecen a una clase.
- ✓ Relaciones: se trata de los nexos entre los conceptos y pueden ser jerárquicas o no jerárquicas.
- ✓ Valor: es la cuantificación que puede ser aplicada a una clase o instancia.
- ✓ Axiomas: se trata de enunciados verdaderos sobre los conceptos y sus relaciones que deben cumplir los elementos de la ontología.
- ✓ Facetas: son restricciones sobre las propiedades, como por ejemplo, la cardinalidad, si la propiedad es obligatoria o no, entre otras.
- ✓ Anotación: es el proceso de descripción de las instancias a partir de texto libre. Se pueden encontrar dos maneras de realizar la anotación:

por una parte se pueden incluir etiquetas semánticas dentro del texto que se está procesando, o, por otra, se puede rellenar la descripción de las instancias directamente en el modelo.

- ✓ Herencia: es la propiedad de la relación que permite que las clases relacionadas heredadas, o subclases, cuenten con los atributos de la clase con la cual se relacionan (clase padre o superclase).

- ✓ Herencia múltiple: Se da cuando una subclase hereda o cuenta con las propiedades de dos clases padre (o superclases) con las que establece dos relaciones.

2.3. Metodologías para la creación de ontologías.

Existen diversas metodologías para crear ontologías, sus principales diferencias radican en el grado de dificultad y especificación de su aplicación. Lo que tienen en común todas ellas es que exponen los procedimientos a seguir y las herramientas a utilizar para la creación de ontologías.

A continuación se revisarán dos de las metodologías más citadas en la literatura revisada: Methontology y On-to-knowledge.

2.3.1. Methontology.

Methontology, es una metodología que fue desarrollada por el Laboratorio de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid y ha sido propuesta para la construcción de ontologías por la Fundación para Agentes

Físicos Inteligentes (FIPA), debido a la interoperabilidad que se promueve entre las aplicaciones basadas en agentes³⁴.

Esta metodología propone un ciclo de vida que se basa en la evolución de prototipos, lo cual permitiría cambiar y/o eliminar términos que se vayan incorporando en nuevas versiones de una ontología.

Methontology plantea el desarrollo del proceso de creación de una ontología, siguiendo cinco pasos³⁵:

1. Especificación: en esta actividad se debe establecer por qué es importante construir la ontología, su objetivo, los usos que le puede dar y los usuarios finales de la ontología.

2. Conceptualización: esta actividad consiste en organizar y convertir una percepción informal de un dominio en una especificación semi-formal, usando un conjunto de representaciones intermedias basadas en tablas y gráficos que puedan ser entendidas por los expertos del dominio y los desarrolladores de ontologías. Para llevar a cabo esta actividad Methontology define once tareas a seguir:

³⁴ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Ontologías: componentes, metodologías, lenguajes, herramientas y aplicaciones [en línea] Lecturas en Ciencias de la Computación, Caracas, 2007. p. 19. Disponible en: <
<http://www.google.cl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=37&ved=0CGUQFjAGOB4&url=http%3A%2F%2Fwww.ciens.ucv.ve%2Fescueladecomputacion%2Fdocumentos%2Farquivo%2F51&ei=MC7kUMuIF4qB0AH434GIBA&usq=AFQjCNHpfdaYx1bUCmitF2GrfPxjfZeLDQ>> [Consulta: 2 enero 2013]

³⁵ Adaptado de: CORCHO, Óscar, et.al. Building legal ontologies with METHONTOLOGY and WebODE. En: BENJAMINS, V. Richard, et. A. (eds). Berlin: Springer. Law and the Semantic Web [en línea] Disponible en: <
<http://books.google.cl/books?id=X243uD0HpE8C&pg=PA143&lpg=PA143&dq=Building+legal+ontologies+with+METHONTOLOGY+and+WebODE.&source=bl&ots=f6f4fXmIxc&sig=tfJCf0bxyodAW-Rm6TxWUEnUoMA&hl=es&sa=X&ei=0JpoUbv2I7HD4APImoHACw&ved=0CIUBEOgBMAg>> [Consulta: 12 abril 2013]

- Tarea 1: Construir el glosario de términos.
- Tarea 2: Construir la taxonomía de conceptos.
- Tarea 3: Construir un diagrama de relaciones binarias.
- Tarea 4: Construir el diccionario de conceptos.
- Tarea 5: Definir las relaciones binarias en detalle.
- Tarea 6: Definir los atributos de instancia en detalle.
- Tarea 7: Definir los atributos de clases en detalle.
- Tarea 8: Definir las constantes en detalle.
- Tarea 9: Definir los axiomas formales.
- Tarea 10: Definir las reglas.
- Tarea 11: Definir las instancias.

3. Formalización: esta actividad se trata de transformar el modelo conceptual en un modelo formal o semi-computable.

4. Implementación: en esta actividad se transforma el modelo computable de la ontología utilizando un lenguaje formal (Ontolingua, RDF Schema, OWL, OIL, DAML+OIL, entre otros).

5. Mantenimiento: en esta actividad se debe mantener la ontología actualizada y corregirla si es necesario.

2.3.2. *On-to-knowledge*.

On-To-Knowledge es una metodología que aporta una guía definida para el desarrollo y mantenimiento de ontologías. Está basada en el análisis de escenarios de uso y considera la identificación de los objetivos que deberían alcanzar las aplicaciones.

Esta metodología consta de cinco fases³⁶, que revisaremos a continuación:

- Fase 1. Estudio de factibilidad: se debe realizar un estudio de factibilidad que permita identificar problemas y oportunidades, y sus posibles soluciones, lo cual ayudará a determinar la viabilidad económica y tecnológica del sistema a desarrollar.

Las actividades que se realizan en esta fase son:

1. Identificar problemas y oportunidades.
2. Seleccionar áreas más prometedoras y soluciones potenciales.
3. Identificar a las personas involucradas.
4. Seleccionar herramientas de desarrollo.

- Fase 2. Comienzo: se comienza elaborando un documento de especificación de requerimientos donde se describe lo que se espera que haga la ontología y en qué área será utilizada. En esta fase también se desarrolla una taxonomía informal, considerando los conceptos que se deben incluir y cuáles se deben dejar fuera.

El documento de requerimientos debiera incluir la meta de la ontología, el dominio y alcance, las aplicaciones que soportará, los usuarios potenciales y en qué área se utilizará, así como también se debería mencionar si existen ontologías que puedan ser reutilizadas.

Las actividades que se realizan en esta fase son:

1. Especificar los requerimientos
2. Analizar las fuentes de conocimiento

³⁶RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Op. cit.

3. Desarrollar una taxonomía informal
4. Productos que se obtienen en esta fase:
5. Documento de especificación de requerimientos.
6. Taxonomía informal.

- Fase 3. Refinamiento: en este punto se trata de “refinar” la taxonomía informal que ha sido desarrollada, de acuerdo con los requerimientos y objetivos propuestos en la fase anterior. El producto de este proceso será una ontología completa denominada ontología objetivo (target).

Las actividades que se realizan en esta fase son:

1. Adquirir conocimiento desde los expertos del dominio para refinar la taxonomía informal, hasta alcanzar la ontología target, la cual contendrá los conceptos relevantes del dominio y las relaciones entre estos. Esta actividad también contempla la identificación y modelado de los axiomas. La ontología target deberá expresarse en un nivel epistemológico utilizando para ello estructuras de representación como frames, lógica, grafos conceptuales, entre otros.
2. Formalizar la ontología mediante el uso de un lenguaje de implementación ontológico o algún editor de ontologías.

Productos que se obtienen en esta fase:

1. Ontología objetivo formalizada.

- Fase 4. Evaluación: esta fase sirve para probar la utilidad de la aplicación desarrollada, para esto se debe chequear si la ontología es acorde a los

requerimientos, si responde a las preguntas satisfactoriamente, si la aplicación tiene un buen nivel de navegabilidad, entre otros aspectos. Aquí es de suma importancia la opinión de los usuarios del sistema, por lo que se debe poner especial atención a la retroalimentación de los usuarios.

Las actividades que se realizan en esta fase son:

1. Sobre la base de la retroalimentación, revisar y expandir la ontología
2. Analizar los patrones usados en el chequeo de funcionamiento.
3. Analizar las preguntas de competencia.

Productos que se obtienen en esta fase:

1. Aplicación basada en la ontología.

• Fase 5. Mantenimiento: esta fase consiste en la actualización, eliminación e inserción de términos dentro de la ontología desarrollada.

Las actividades que se realizan en esta fase son:

1. Reunir los cambios identificados.
2. Actualizar la ontología según las reglas especificadas.

En el esquema que se muestra a continuación (Figura 3), se resumen las cinco fases de la metodología On-To-Knowledge³⁷:

³⁷ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Ibid.

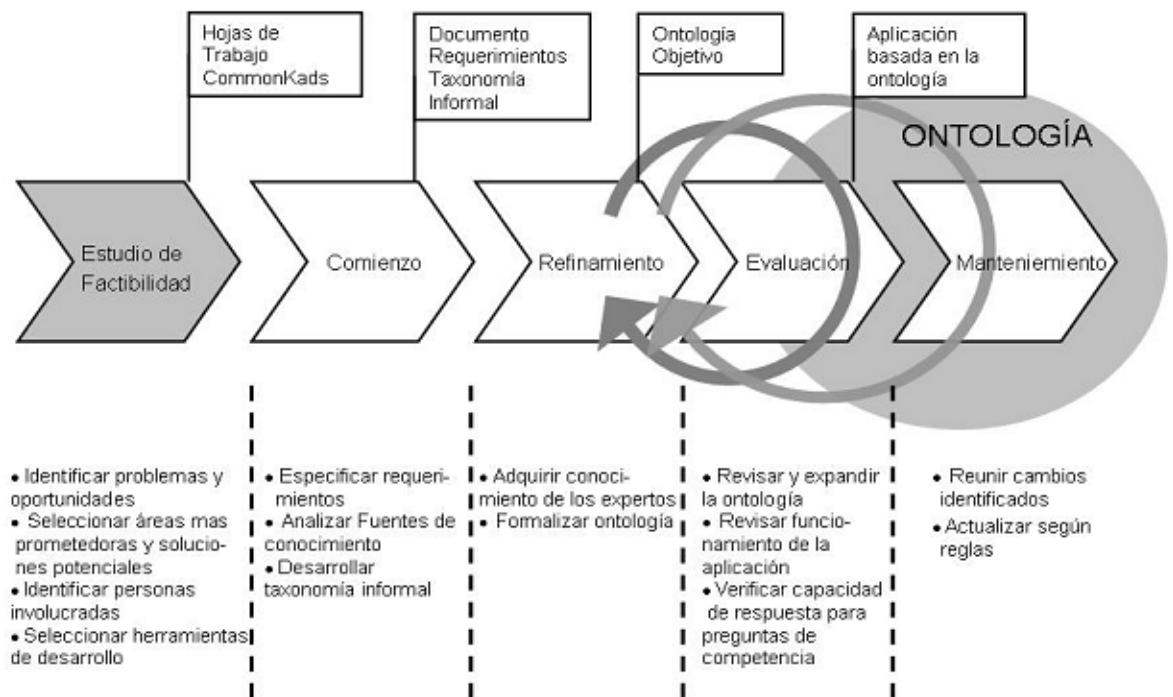


Figura 3. Fases de la metodología On-To-Knowledge. Fuente: Ramos, E. y Núñez, H., 2007.

2.4. Herramientas para edición de ontologías.

En la actualidad es posible encontrar una amplia gama de programas computacionales para editar ontologías, tanto gratuitos como pagados. Estos programas, conocidos como editores de ontologías, son herramientas especializadas, creadas para facilitar la construcción de ontologías ya que hacen posible la creación, definición y modificación de conceptos, relaciones, propiedades, axiomas y restricciones, entre otras características particulares de las ontologías.

A continuación se revisarán cinco editores de ontologías: Ontolingua, WebOnto, KAON2, OntoEdit y Protégé.

2.4.1. Ontolingua³⁸.

Esta herramienta de edición de ontologías fue desarrollada por el Knowledge Systems Laboratory (KSL) de la Universidad de Standford y su objetivo es facilitar el desarrollo colaborativo de ontologías y, al mismo tiempo, pretende ser un repositorio de las ontologías que hayan sido creadas bajo este sistema.

Ontolingua permite navegar, crear, editar, modificar, verificar, evaluar y usar las ontologías que están almacenadas en una “librería”, lo que permite la reutilización de dichas ontologías y sus elementos para construir nuevas ontologías.

El modelo de construcción de ontologías es modular, lo cual permiten que se reutilice la información de cuatro maneras diferentes³⁹:

- Inclusión: Una ontología A es explícitamente incluida en una ontología B.
- Polimorfismo: Una definición de una ontología es incluida en otra y refinada.
- Restricción: Una versión restringida de una ontología es incluida en otra.
- Inclusión de Ciclos: Situaciones como la siguiente se pueden dar, más no son recomendables: la ontología A se incluye en la B, la ontología B se incluye en la C y la ontología C se incluye en la A.

³⁸ Ontolingua Home Page. Knowledge Systems Laboratory, Universidad de Standford. Disponible en: <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua>

³⁹ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Ibid.

2.4.2. WebOnto⁴⁰.

WebOnto es una herramienta para la edición de ontologías que ha sido desarrollado por el Knowledge Media Institute (Kmi) de la Open University (Reino Unido). Es un software libre, pero para usar todas herramientas de edición se debe solicitar una cuenta de usuario a los administradores.

Esta herramienta fue diseñada pensando en facilitar la navegación, creación y edición cooperativa de ontologías, sin sufrir problemas con la visualización de la interfaz. La visión colaborativa que maneja esta herramienta, es similar a la que se puede encontrar en Ontolingua, puesto que los usuarios pueden trabajar en las distintas ontologías que han sido creadas y editarlas.

Las principales características presentes en Web Onto⁴¹ son:

- Gestión de ontologías usando un interfaz gráfico.
- Generación automática de instancias a partir de definiciones de clases.
- Inspección de elementos, teniendo en cuenta la herencia de propiedades y el chequeo de consistencia.
- Un interfaz completo que soporta trabajo colaborativo por medio de mensajes y anotaciones.

⁴⁰ WebOnto Home Page. Disponible en: < <http://projects.kmi.open.ac.uk/webonto>>

⁴¹ FERNÁNDEZ BREIS, Jesualdo Tomás. Un entorno de integración de ontologías para el desarrollo de sistemas de gestión del conocimiento. Tesis Doctoral [en línea]. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones, Universidad de Murcia, 2003.

Disponible en:

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10921/FernandezBreis.pdf;jsessionid=8A76B4DD5F801899E81573EAFEAB5416.tdx2?sequence=1> [Consulta: 15 abril 2013]

2.4.3. KAON2⁴².

KAON2 es una herramienta diseñada para la gestión de ontologías. Ha sido desarrollada por el esfuerzo conjunto del Information Process Engineering (IPE) del Centro de Investigación para las Tecnologías de la Información (Research Center for Information Technologies), del Instituto de Informática Aplicada y Métodos Formales de Descripción (Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods) perteneciente a la Universidad de Karlsruhe y del Information Management Group (IMG) de la Universidad de Manchester.

KAON2 es un razonador basado en Java, que se encuentra disponible de forma gratuita y para uso no comercial. Se basa en el lenguaje de ontologías compatibles OWL-DL y F-logic⁴³.

Las principales características de esta ontología son:

- Una API para la gestión programática de los lenguajes OWL-DL, SWRL.
- Un servidor autónomo proporciona acceso a ontologías de manera distribuida con RMI.
- Un motor de inferencia para responder a consultas conjuntivas (expresadas con la sintaxis de SPARQL).

⁴² KAON2 Ontology Management for the Semantic Web. Disponible en: <http://kaon2.semanticweb.org>

⁴³ F-logic (Marco Lógico) proporciona una base lógica para lenguajes basados en imágenes y orientado a objetos para los datos y la representación del conocimiento.

- Una interfaz DIG, permitiendo el acceso a herramientas como Protégé.
- Un módulo para la extracción de instancias de ontologías a partir de bases de datos relacionales.

2.4.4. *OntoEdit*.

OntoEdit es un editor de ontologías cuya finalidad es apoyar el desarrollo y mantenimiento de éstas. Ofrece una herramienta para representar gráficamente ontologías y también pueden guardarse en una base de datos relacional y ser usadas posteriormente. OntoEdit es un programa gratuito y ofrece a sus usuarios una variedad de funcionalidades simples y adaptables a sus necesidades.

Esta herramienta permite importar las estructuras desde un directorio, importar tablas de Excel, construir reglas gráficas, también dispone de reglas que eliminan fallas en la visualización del gráfico y permite visualizar y editar ontologías en un gráfico⁴⁴.

OntoEdit trabaja según el modelo de arquitectura cliente – servidor, con un conjunto de aplicaciones que se componen de un modelo conceptual y su implementación lógica y física, así como con un gestor de sistemas de bases de datos relacional y con Java Database Connectivity para lograr la comunicación entre bases de datos. Además se debe destacar que en OntoEdit los elementos que componen una ontología son: términos, propiedades y relaciones y cada elemento se debe identificar con metadatos

⁴⁴ CARRASCO CASAMAYOR, Carlos. Herramienta de creación de ontologías OntoEdit. Disponible en: < http://personales.upv.es/ccarrasc/doc/2003-2004/OntoEdit/presentacion_html/definiciononto.html>. [Consulta 15 abril 2013]

representados como propiedades de la ontología (nombre, autor, dominio, fecha_creación).

2.4.5. *Protégé*⁴⁵.

Protégé es un editor de ontologías de uso libre y código abierto, desarrollado por la Universidad de Stanford con el fin de facilitar la construcción de ontologías de dominio. Además, Protégé puede operar como una plataforma para tener acceso a otros sistemas basados en conocimiento o aplicaciones integradas y también funciona como una librería que puede ser usada por otras aplicaciones para acceder y visualizar bases de conocimiento.

Esta herramienta maneja elementos de modelo de conocimiento como clases, instancias de clases, propiedades que representan los atributos de las clases y sus instancias, y restricciones, las cuales aportan información adicional sobre las propiedades. Este editor cuenta con distintos mecanismos de almacenamiento como bases de datos relacionales, XML y archivos planos.

Protégé cuenta con un navegador Web que permite a los usuarios compartir, navegar y editar sus ontologías utilizando un navegador Web estándar, esto ayuda a generar un ambiente de colaboración entre los propios usuarios de las ontologías. Debido a esto, Protégé se ha convertido en la herramienta más utilizada en el mundo para trabajar con lenguaje OWL, además cabe destacar que cuenta con una comunidad de usuarios activa, que está participando regularmente en foros y grupos de discusión en línea, donde se

⁴⁵ The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System. Universidad de Stanford. Disponible en: < <http://protege.stanford.edu> >

dedican a resolver dudas, proponer mejoras y a responder temas de soporte técnico⁴⁶.

Otra de las características de Protégé es que puede ser conectado directamente a programas externos, lo cual se puede hacer a través de una Interfaz de Programa de Aplicación (API) Java que permite acceder y manipular las ontologías.

Cabe destacar que, dentro de las fortalezas de Protégé, se encuentra su capacidad de extensión, ya que cuenta con soporte de conectores (plugins), que se pueden ir incorporando al entorno de trabajo de Protégé, con lo cual aumentan las funcionalidades que puede ofrecer como herramienta. A continuación se presentan algunos conectores⁴⁷ que funcionan con Protégé y le añaden funcionalidades:

- Protégé Web Browser: es una aplicación Web basada en Java que permite a los usuarios compartir, navegar y editar sus ontologías utilizando un navegador Web estándar.
- OWL: lenguaje que permite cargar, guardar y editar ontologías OWL en Protégé.
- DAML+OIL: lenguaje que permite crear y editar ontologías DAML+OIL en Protégé.
- RDF: lenguaje que permite crear, importar y guardar archivos RDF(S) en Protégé.
- Bean Generator: permite generar archivos Java de una ontología desarrollada en Protégé para su posterior uso desde JADE.

⁴⁶ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Ibid.

⁴⁷ Tomado de RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Ibid.

- Data Genie: permite importar datos desde una base de datos en Protégé.
- Jambalaya: proporciona un ambiente de visualización extensible, flexible, y escalable para la exploración, navegación, y entendimiento de las ontologías. Las clases e instancias son representadas como nodos en un gráfico; los tipos diferentes se pueden distinguir utilizando distintos colores. Las flechas dirigidas (arcos) son utilizadas para mostrar las relaciones entre los conceptos y las instancias.
- Media Slot Widget: permite incluir y desplegar archivos de audio y video.
- Prompt: permite manejar múltiples ontologías, comparar versiones de la misma ontología, integrar ontologías y extraer una parte de una ontología.
- PromptViz: permite crear formas visuales (grafos) de las diferencias entre dos versiones de una ontología.

2.5. Lenguajes de representación

Al momento de elegir los lenguajes para el desarrollo de una ontología, se debe tener presente que:

- El lenguaje seleccionado debe tener una sintaxis bien definida, lo que facilitará la lectura de la ontología.
- El lenguaje debe tener una semántica delimitada y concreta, lo que ayudará a la comprensión del funcionamiento de la ontología.
- El lenguaje a utilizar debe ser lo suficientemente expresivo como para poder reutilizar diversas ontologías.

- El lenguaje que se use debe tener la facilidad de traducirse desde y hacia otros lenguajes de ontologías.

A continuación se revisarán los principales lenguajes utilizados para el desarrollo de ontologías:

2.5.1 OIL (Ontology Interface Layer).

OIL es un lenguaje para representar ontologías, está basado en la Web y en el uso de capas de inferencia. Este lenguaje contiene una semántica precisa para describir el significado de los términos.

OIL reúne tres aspectos fundamentales aportados por las diferentes comunidades: la lógica descriptiva, los sistemas basados en marcos y los lenguajes Web.

- Lógica descriptiva: Un lenguaje formal para representar el conocimiento de un dominio de aplicación y razonar sobre el mismo.
- Sistemas basados en marcos: Sus primitivas de representación principales son las clases y sus propiedades. Las propiedades no tienen alcance global, sólo son aplicables en las clases en las que fueron definidas.
- Estándares Web (XML y RDF): OIL tiene una sintaxis bien definida en XML basada en DTDs y Schemas. Además, es una extensión de RDF y RDFS⁴⁸.

⁴⁸ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Ibid.

El Ontology Interface Layer (OIL), está formado por cuatro capas⁴⁹:

1. Core OIL, que coincide con RDFS.
2. Standard OIL, que especifica la semántica y hace viable la inferencia.
3. Instance OIL, que permite la definición de las instancias de una ontología.
4. Heavy OIL, que puede incluir capacidades especiales de razonamiento y representación.

2.5.2 DAML+OIL (*DARPA Agent Markup Language + Ontology Interface Layer*).

DAML+OIL es un lenguaje de *marcado semántico* para recursos Web y es reconocido por la W3C como un estándar para la representación de ontologías y metadatos. Este lenguaje se construye sobre RDF y RDFS.

DAML+OIL ofrece soporte para tipos de datos más complejos que OIL que sólo soporta el tipo de dato *string*. En este caso, los tipos de datos utilizados provienen de XML Schema⁵⁰.

2.5.3 RDF (*Resource Description Framework*).

El Resource Description Framework (RDF), es una recomendación reconocida por la W3C, desde febrero de 2004, para representar metadatos

⁴⁹ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Ibid.

⁵⁰ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. op. cit. p. 20.

en la Web. Según Fensel, el “RDF es una infraestructura para la codificación, intercambio y reutilización de metadatos estructurados”.⁵¹

RDF no tiene un vocabulario definido para crear datos, por lo tanto necesita una especificación para ampliar sus capacidades, dicha especificación se conoce como RDF Schema (RDFS), que es el lenguaje que describe el vocabulario de RDF, lo amplía para ser usado en el modelamiento de ontologías.

El lenguaje RDF se conforma por recursos y pares de atributos/valores. Un recurso u objeto, puede representar cualquier entidad que sea referenciada por un URI (Identificador Único de Recursos), por su parte, los atributos representan las propiedades de los recursos, y sus valores pueden ser entidades concretas, como por ejemplo números o cantidad, entre otros recursos. Asimismo, “un modelo RDF puede ser representado como un grafo dirigido, donde los recursos y los valores constituyen los nodos, y los atributos constituyen los arcos, un modelo RDF forma una red semántica”⁵².

El modelo de datos que se utiliza en RDF está basado en el concepto de tripletas. Una tripleta se compone de tres partes:

- Sujeto: de quién se está hablando.
- Predicado: qué se está declarando.
- Objeto: el valor de lo declarado.

⁵¹ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. op. cit. p. 20.

⁵² RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. op. cit. p. 18.

Sujeto	Predicado	Objeto
http://ejemplo.com/pedro	http://ejemplo.com/nacimiento	"1980-11-06"
http://ejemplo.com/pedro	http://ejemplo.com/tieneHijo	http://ejemplo.com/luis
http://ejemplo.com/pedro	http://ejemplo.com/viveEn	http://wikisiit.cl/santiago

Figura 4. Ejemplo de tripleta RDF.

2.5.4 OWL (*Web Ontology Language*).

OWL es un lenguaje de marcado semántico que ha sido desarrollado por la W3C para publicar y compartir ontologías en las Web. Tiene relación con RDF, ya que es una extensión de éste y es un lenguaje derivado de DAML+OIL.

OWL está compuesto por tres sub-lenguajes, los cuales han sido diseñados para ser usados según las necesidades específicas de los usuarios. Cada uno de estos sub-lenguajes⁵³ se define por el nivel de expresividad que aporta:

- OWL Lite: tiene la sintaxis más simple, está diseñado para ser utilizado en ontologías donde se requiera una jerarquía de clases y restricciones simples.
- OWL DL: tiene mayor expresividad que OWL Lite ya que está basado en lógica descriptiva. Proporciona la máxima expresividad posible sin perder la completitud computacional (todas las conclusiones pueden

⁵³ RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. op. cit. p. 20.

ser deducidas) y la posibilidad (todos los cálculos se realizan en un tiempo finito).

- OWL Full: es el más expresivo, ha sido diseñado para ser utilizado en ontologías que requieren una alta expresividad, pero no garantiza la capacidad de completitud computacional ni la posibilidad.

3. Breve reseña de los nuevos requerimientos funcionales para descripción de datos bibliográficos.

Se debe tener presente que estos nuevos requerimientos funcionales, junto con las nuevas normas de catalogación, representan el contexto de uso de la ontología, puesto que la ontología toma los elementos de los registros bibliográficos de un sistema para trabajar con ellos, tal como se muestra en el siguiente esquema⁵⁴:

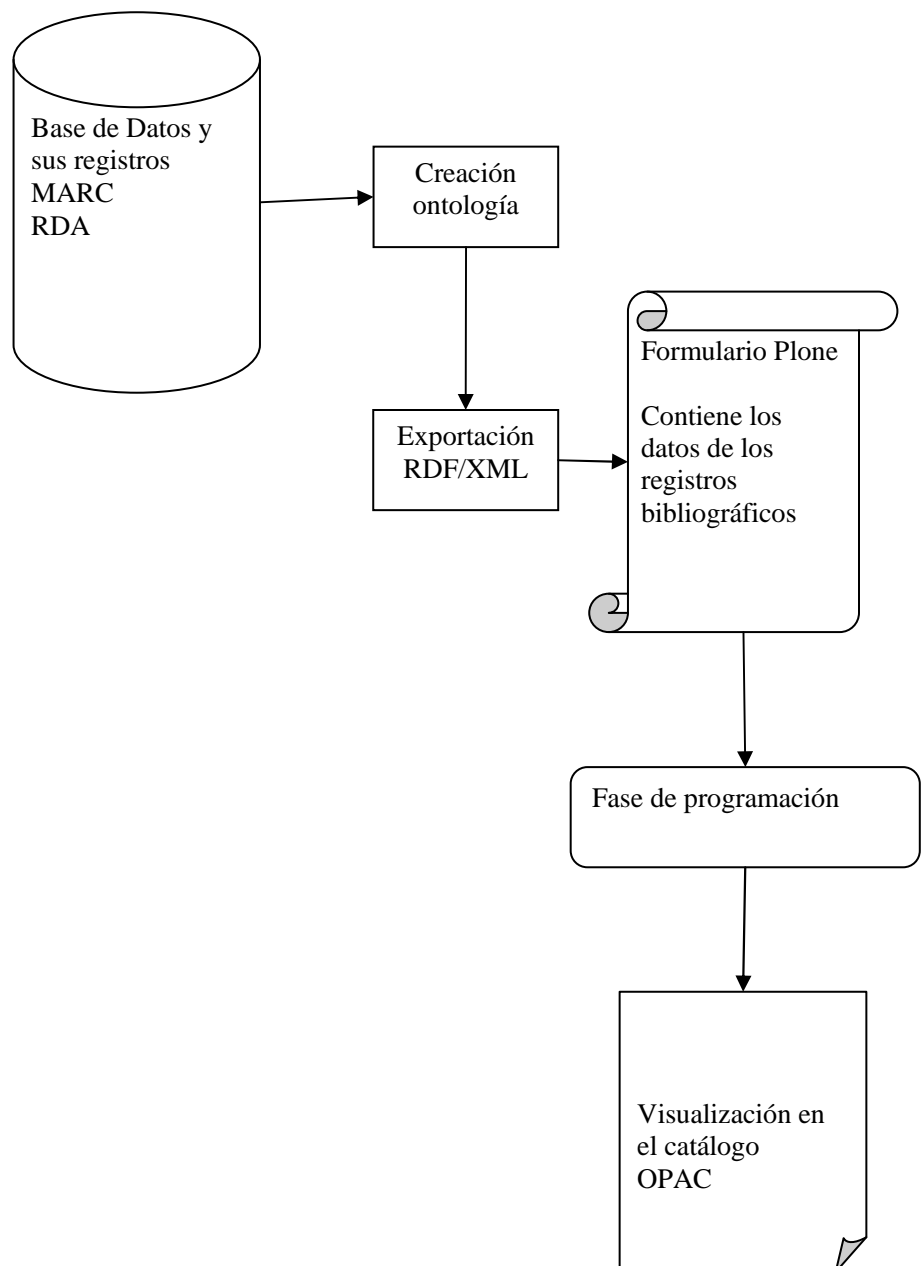


Figura 5. Salida desde base de datos Horizonte hasta la visualización en el OPAC.

⁵⁴ Esquema elaborado según conversación con el administrador del Sistema Integrado Horizonte.

En la imagen anterior se aprecia que la Base de Datos contiene los registros en MARC, RDA o una mezcla entre ambos, esos registros son los que se usarán para la creación de la ontología ya que desde ellos se elige el dominio. Una vez que la ontología está lista se exportan los datos contenidos en ella en formato RDF/XML, para pasar esos datos a un formulario Plone (web) sobre el cual trabajarán los ingenieros informáticos en la fase de programación, lo cual derivará en la visualización de los registros en el catálogo en línea (OPAC).

3.1. Resource Description and Access (RDA).

Durante diez años se mantuvo dentro la comunidad internacional de profesionales de la información una constante discusión sobre el cambio de código para la catalogación, principalmente debido al cambio significativo de las tecnologías durante la última década y a los nuevos soportes en que se contiene la información en la actualidad ya que las AACR estaban basadas en libros en formato impreso y “provenían del tiempo de las fichas catalográficas”⁵⁵. A raíz de esto, en julio de 2010, se publicó el nuevo código de catalogación: *Resource Description and Access* (RDA) que pretende sustituir las Reglas Anglo Americanas de Catalogación (AACR)⁵⁶.

El desarrollo e implementación de estas nuevas normas, responden también a los nuevos requerimientos de los usuarios de las unidades de información, tal como plantea Barbara Tillett “...Las reglas de catalogación actuales y los sistemas de automatización que tenemos hoy están anticuados, mejor dicho

⁵⁵ GONZÁLEZ ALASTUEY, Evelyn. RDA: un acercamiento a las nuevas normas de catalogación. [en línea]. Infoconexión, n.2, mayo 2011. Disponible en: http://www.infoconexion.cl/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=15:rda&Itemid=140. [Consulta: 8 abril 2013]

⁵⁶ Para mayor información consultar: VARGAS RODRÍGUEZ, CATALINA y ZAMORANO PÉREZ, Angélica. La RDA ¿Mito o realidad?: Panorámica de la catalogación en Chile. [en línea]. Serie Bibliotecología y Gestión de Información, 2012, n. 72. Disponible en: < <http://eprints.rclis.org/16842/>>. [Consulta:3 septiembre 2013]

están fuera de moda y no reflejan los hábitos que nuestro usuarios exigen para sus búsquedas”⁵⁷. Debido a esto se decidió adoptar el nuevo código RDA e implementarlo gradualmente en las bibliotecas del mundo, comenzando en la Library of Congress, y otras bibliotecas en Estados Unidos, quienes son los pioneros en el uso de RDA, aunque hasta el día de hoy aún no han cambiado todo su sistema a esta nuevo código puesto que se han planteado hacer este cambio paulatinamente comenzando en enero del año 2013⁵⁸.

El diseño de las RDA está basado en el modelo entidad-relación, el cual permite identificar objetos y establecer las relaciones entre dichos objetos. Por otra parte, los datos que se crean para describir un recurso usando RDA están hechos pensando en ayudar a los usuarios a realizar las siguientes tareas: *encontrar*, *identificar*, *seleccionar* y *obtener*. Dichas tareas se constituyen en el propósito de las RDA. En relación a lo anterior, se debe tener presente que las RDA están centradas en el usuario y no necesariamente en realizar una descripción bibliográfica exhaustiva que, finalmente, contenía mucha información que no era de utilidad para los usuarios de esa información.

Otra característica de las RDA es que han sido diseñadas principalmente para el entorno digital, considerando campos especiales para tal propósito.

⁵⁷ TILLET, Barbara B. RDA: Antecedentes y Aspectos de su Implementación. Manual para Instructor [en línea]. Policy and Standards Division, Library of Congress, 2009. Disponible en: http://www.google.cl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=0CD8QFjABOAO&url=http%3A%2F%2Fwww.loc.gov%2Fcatdir%2Fcps%2FRDA%2FRDAantecedentes_instructor.pdf&ei=x7liUfa-G9Lh0wHJ9IHBYBA&usq=AFQjCNG68Yo04Hxa1tOEggyHquQMpVIGKg&sig2=yEYliw9I81QqYGg2veweGA [Consulta: 8 abril 2013]

⁵⁸ PICCO, Paola y ORTIZ REPISO, Virginia. RDA, el nuevo código de catalogación: cambios y desafíos para su aplicación. [en línea] Revista Española de Documentación Científica, 35, 1, enero-marzo, 145-173, 2012. Disponible en: <http://www.doaj.org/doaj?func=issueTOC&isId=126319&uiLanguage=en>. [Consulta: 8 abril 2013]

Asimismo, las RDA son compatibles con mayor cantidad de formatos como por ejemplo: MARC21, ISDB, Dublin Core, MODS, Z3950, entre otros.

Las RDA cuentan con una estructura que se divide en cinco grandes partes: introducción, diez secciones que a su vez se dividen en 37 capítulos, 13 apéndices, un glosario y un índice⁵⁹. La introducción contiene el propósito y alcance, los objetivos y principios, la estructura, los elementos básicos (core elements), los puntos de acceso, ejemplos y codificación de los datos a partir de las RDA. De la Sección 1 a la 4 se encuentra el registro de atributos y de la Sección 5 a la 10 está el registro de relaciones entre esos atributos.

Detrás de las RDA hay una serie de modelos conceptuales que han sido creados pensando en el desarrollo de este nuevo código con el fin de proporcionar una herramienta que se enfoque en el usuario y que adopte las nuevas formas de acceder a la información, así como las nuevas tecnologías. Los modelos conceptuales desarrollados por la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas (IFLA) son: Requisitos Funcionales para los Registros Bibliográficos (FRBR por sus siglas en inglés), Requisitos Funcionales para los Datos de Autoridades (FRAD por sus siglas en inglés) y Requisitos Funcionales para los Registros de Autoridad de Materia (FRSAD por sus siglas en inglés).

A continuación se revisarán los requisitos funcionales propuestos por la IFLA.

3.2. FRBR (*Functional Requirements for Bibliographic Records*).

Los *Requisitos Funcionales de los Registros Bibliográficos (FRBR)*, tienen como propósito básico unir distintas versiones de una misma obra dentro del

⁵⁹ RDA Toolkit. Resource Description & Access. Disponible en: <http://www.rdatoolkit.org>.

catálogo de una biblioteca y/o unidad de información, en otras palabras, se trata de ligar en un solo registro todas las posibles versiones de una obra, ya que son la *misma* obra y sólo se diferencian por ciertos elementos, como por ejemplo, el idioma o el lugar de edición.

Estructuralmente, los FRBR se componen de los objetos clave que interesan a los usuarios de los datos bibliográficos, denominados entidades, las cuales se dividen en tres grupos⁶⁰:

Grupo 1 Entidades: Obra, Expresión, Manifestación, Ítem.

Estas entidades son definidas como producto del trabajo intelectual o artístico de una persona o institución. La **obra** se entiende como una creación intelectual o artística diferenciada y la **expresión** como la realización intelectual o artística de una obra y ambas reflejan su contenido intelectual o artístico. Por otra parte, la **manifestación** es la materialización física de una expresión de una obra y el **ítem** es un ejemplar concreto de una manifestación, es decir, éstas últimas representan la forma física.

En el gráfico⁶¹ (Figura 6) que se muestra a continuación, se aprecia el esquema de las entidades del grupo 1 y sus relaciones.

⁶⁰ Grupo de estudio de la IFLA sobre los Requisitos funcionales de los registros bibliográficos. Requisitos funcionales de los registros bibliográficos: informe final. [en línea]. Madrid, Ministerio de Cultura, 2004. Disponible en: <http://www.ifla.org/publications/translations-of-frbr#es>. [Consulta: 8 abril 2013].

⁶¹ Grupo de estudio de la IFLA sobre los Requisitos funcionales de los registros bibliográficos. Ibid.

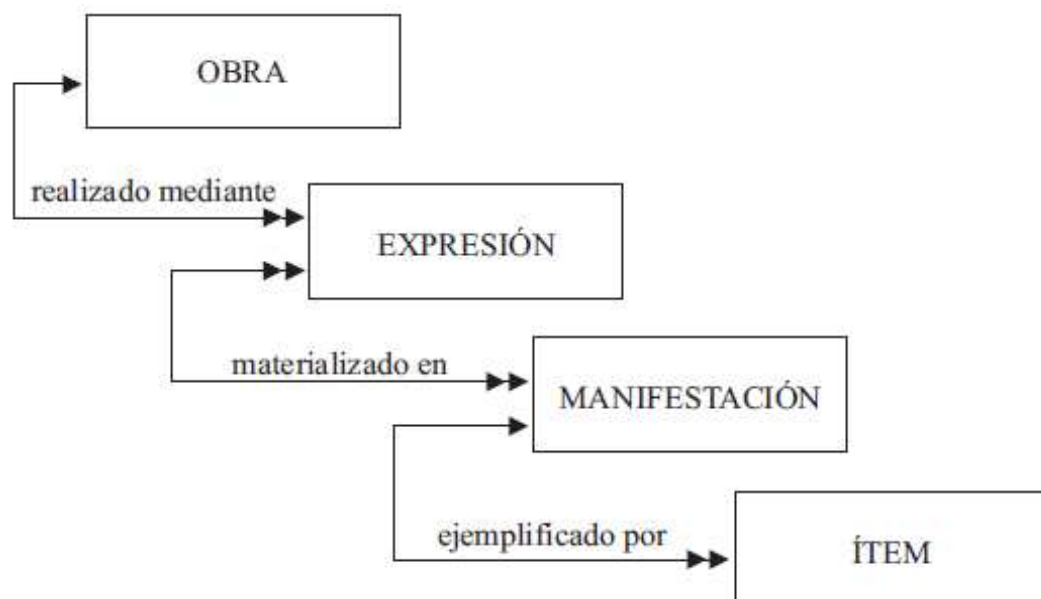


Figura 6. Entidades Grupo 1 y sus relaciones. Fuente: Grupo de estudios IFLA sobre requisitos funcionales de los registros bibliográficos, 2004.

Según el esquema anterior, la **obra** puede ser realizada a través de una o más expresiones, sin embargo, la **expresión** es la realización de sólo una **obra**. Por su parte, la **manifestación** es la materialización de una o más expresiones y la **expresión** puede materializarse en una o más manifestaciones. El **ítem** puede ejemplificar sólo a una manifestación, pero la **manifestación** puede ejemplificarse por uno o más de un ítem.

Grupo 2 Entidades: Persona, Entidad Corporativa.

Estas entidades representan a los responsables del contenido intelectual o artístico y a la producción física y difusión o custodia de las entidades del Grupo 1. En este grupo se pueden distinguir las entidades **Persona**, un solo individuo, o **Entidad**, que puede ser una entidad corporativa, una organización, un grupo de individuos o un grupo de organizaciones.

A continuación se presenta el gráfico⁶² (Figura 7) que muestra las relaciones entre las entidades del Grupo 1 (obra, expresión, manifestación, ítem) y las entidades de este segundo grupo. Las relaciones presentes entre ambos grupos muestran la responsabilidad que pueden tener las entidades del Grupo 2 respecto a las entidades del Grupo 1, en que una obra puede ser creada por una o más personas y/o una o más entidades y, a la inversa, una persona o entidad puede crear una o más de una obra. Asimismo una expresión puede estar realizada por una o más de una persona y/o entidad, y una persona o entidad puede realizar una o más de una expresión. Por su parte, una manifestación puede ser producida por una o más de una persona o entidad corporativa, y una persona o entidad corporativa puede producir una o más de una manifestación. Finalmente, se muestra que un ítem puede pertenecer a una o más de una persona o entidad corporativa y/o una persona o entidad corporativa puede poseer uno o más de un ítem.

⁶² Grupo de estudio de la IFLA sobre los Requisitos funcionales de los registros bibliográficos. Ibid.

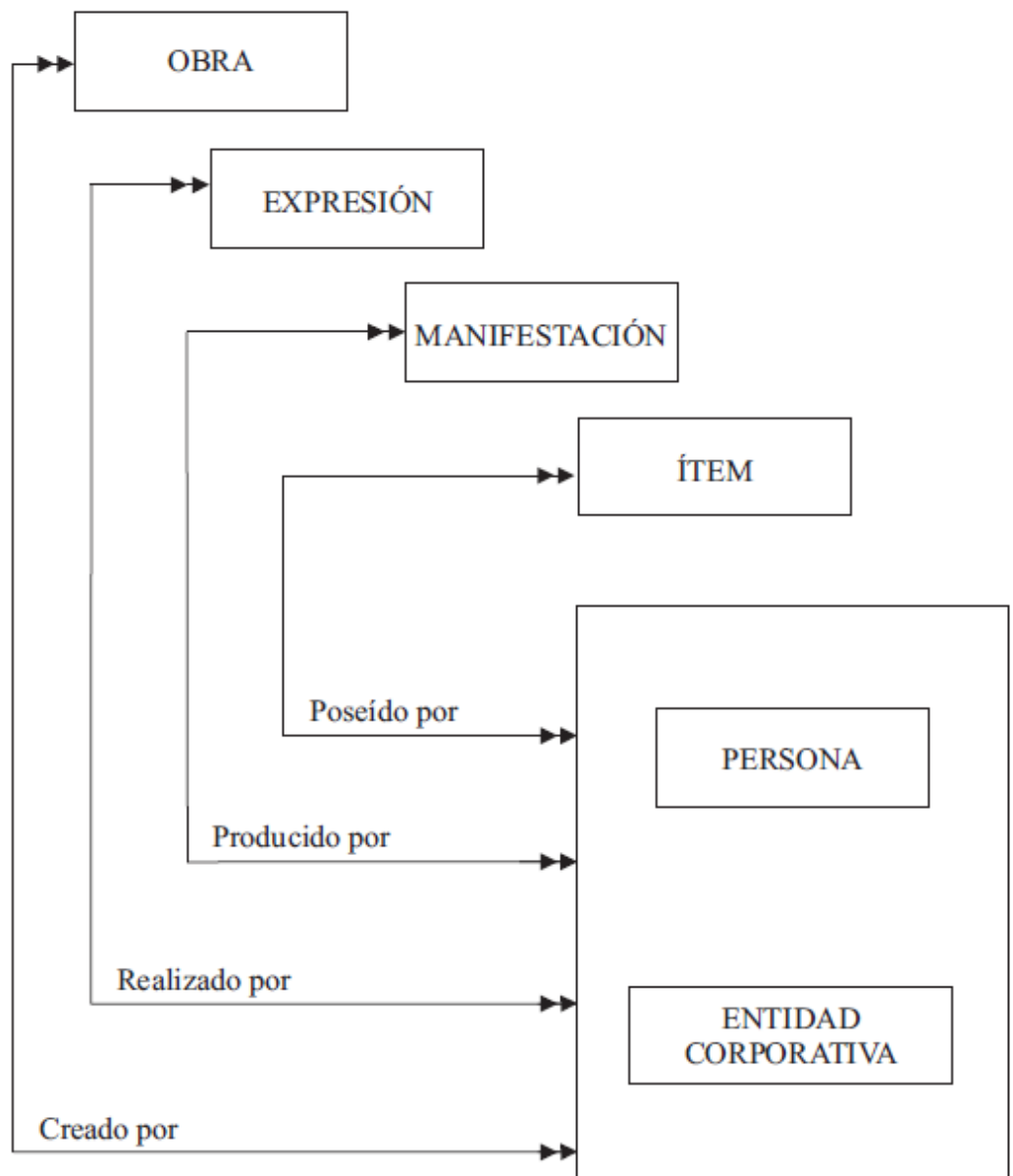


Figura 7. Entidades Grupo 2 y sus relaciones con Grupo 1. Fuente: Grupo de estudio IFLA sobre requisitos funcionales de los registros bibliográficos, 2004.

Grupo 3 Entidades: Concepto, Objeto, Acontecimiento, Lugar.

Las entidades del Grupo 3 generalmente se utilizan como *materias* dentro de las obras. En este grupo se incluyen los **conceptos** (una idea o noción abstracta), **objetos** (una cosa material), **acontecimientos** (una acción o suceso) y **lugares** (una localización). Las relaciones de *materia* que se pueden establecer entre entidades del tercer grupo y la entidad obra del primer grupo, indican que una obra puede tener como materia uno o más de

un concepto, objeto, acontecimiento y/o lugar. Por su parte, un concepto, objeto, acontecimiento y/o lugar puede ser la materia de una o más de una obra.

A continuación se muestra el esquema⁶³ (Figura 8) con las relaciones de materia que se pueden establecer entre una entidad obra y las entidades de los tres grupos:

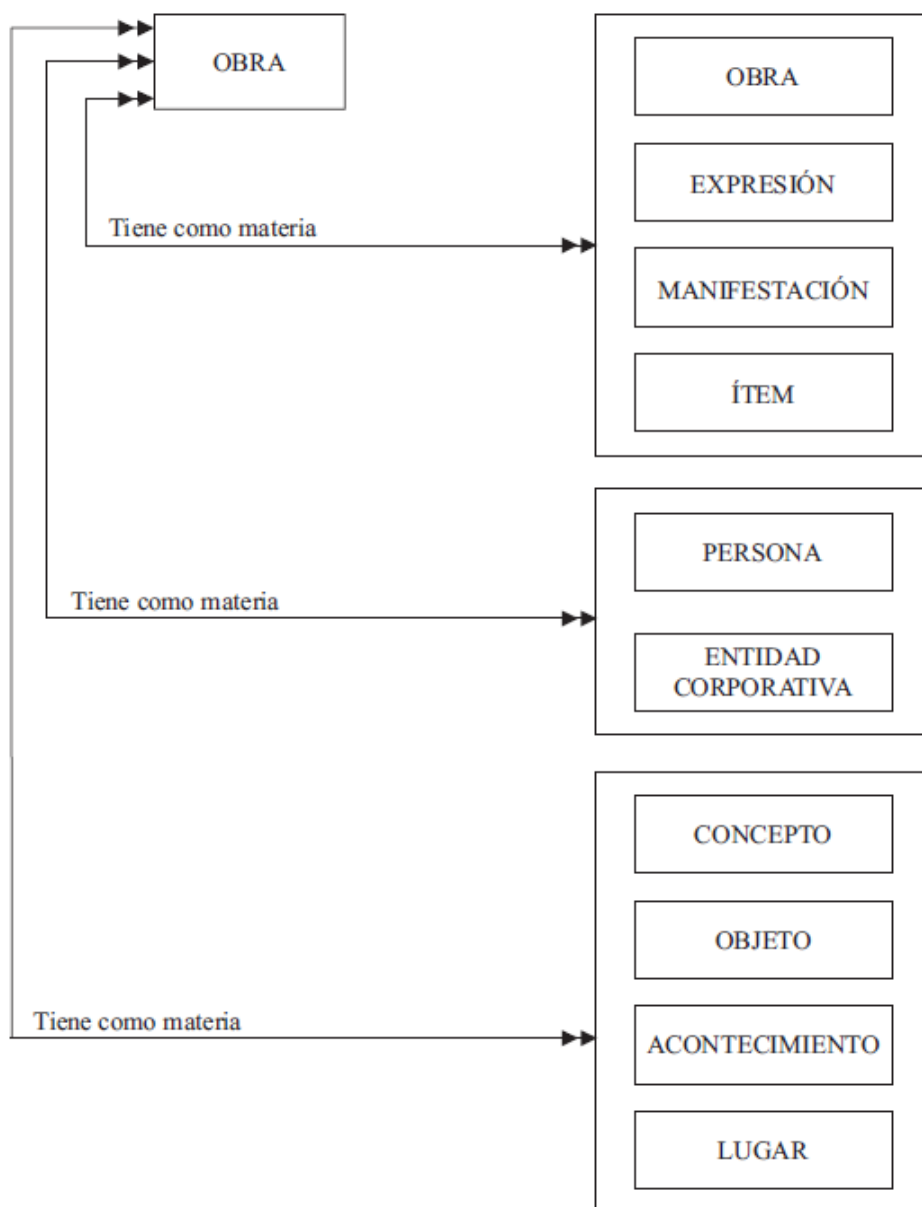


Figura 8. Grupos 1, 2 y 3 y las relaciones de materia. Fuente: Grupo de estudio IFLA sobre requisitos funcionales de los registros bibliográficos, 2004.

⁶³ Grupo de estudio de la IFLA sobre los Requisitos funcionales de los registros bibliográficos. Ibid.

3.3. FRAD (*Functional Requirements for Authority Data*)

Los *Requisitos Funcionales de Registros de Autoridad* se utilizan en el proceso de la catalogación como nombres e identificadores base para la construcción de los puntos de acceso controlado. En el diagrama que se muestra a continuación (Figura 9) se presenta gráficamente una forma más completa del modelo conceptual para los datos de autoridad⁶⁴.

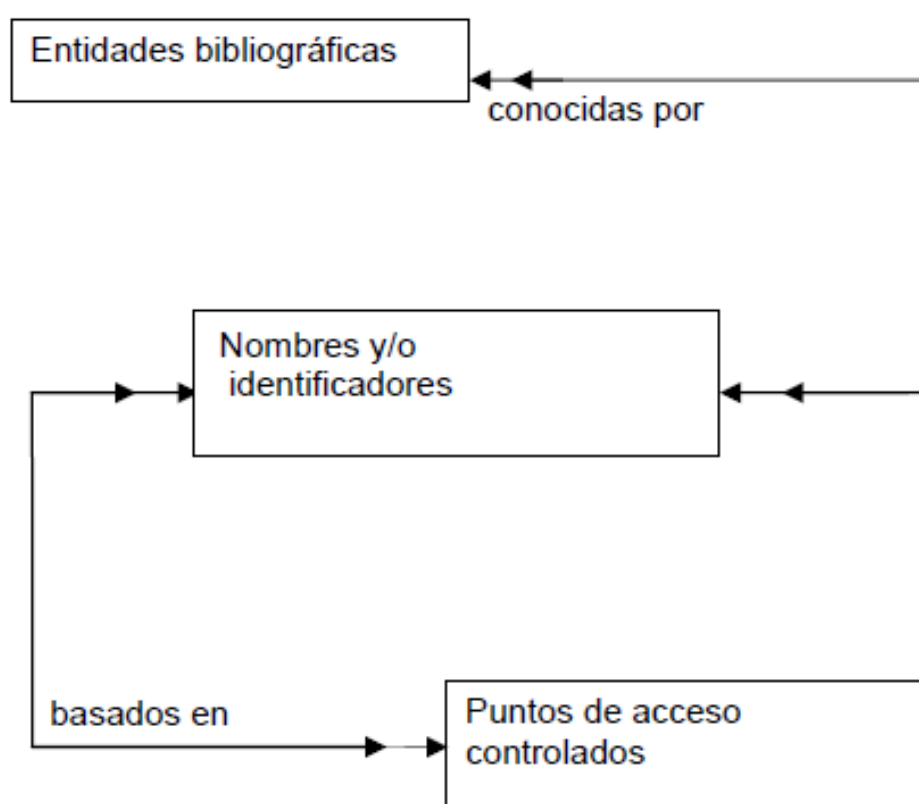


Figura 9. Modelo conceptual para datos de autoridad. Fuente: Grupo de Trabajo sobre los Requisitos Funcionales y Numeración de Registros de Autoridad, 2009.

Las **entidades bibliográficas** (en el rectángulo superior de la figura) representan las *entidades* en las que se centran los datos de autoridad, las que corresponden a las diez entidades definidas en los Requisitos

⁶⁴ Grupo de Trabajo sobre los Requisitos Funcionales y Numeración de Registros de Autoridad (FRANAR). Requisitos funcionales de los datos de autoridad: informe final. [en línea]. Madrid, Biblioteca Nacional de España, 2009. Disponible en: http://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frad/frad_2009-es.pdf. [Consulta: 30 enero 2013].

Funcionales de los Registros Bibliográficos, es decir, persona, entidad corporativa, obra, expresión, manifestación, ítem, concepto, objeto, acontecimiento y lugar, más una entidad adicional, la familia. Por su parte, los **nombres y/o identificadores** (en la parte central de la figura), muestran los nombres e identificadores por los que son conocidos las entidades bibliográficas y en la parte inferior de la figura se encuentran los **puntos de acceso** que se basan en los nombres e identificadores que se registran como datos de autoridad.

Dentro del diagrama presentado anteriormente, se debería agregar las entidades **norma** y **agencia** ya que son fundamentales para determinar el contenido y la forma de los puntos de acceso, pues son las que regulan las normas de catalogación que aplicada cada agencia a sus registros bibliográficos.

3.4. FRSAR (*Functional Requirements for Subject Authority Records*).

Los *Requisitos Funcionales para Datos de Autoridad de Materia* (FRSAD), han sido desarrollados siguiendo el mismo modelo que los FRBR y FRAD, por lo tanto, su esquema se basa en el Modelo entidad – relación y muestra una serie de entidades y las relaciones entre ellas.

Las entidades propias de los FRSAR son:

Thema, que puede ser cualquier entidad utilizada como materia de una obra.

Nomen, que puede ser cualquier signo o secuencia de signos (signos alfanuméricos, símbolos, sonidos, entre otros) mediante los cuales se

conoce, se refiere o se aborda un *thema*⁶⁵. Cabe destacar que la terminología utilizada para denominar las entidades de los FRSAR, ha sido seleccionada por el Grupo de Trabajo de IFLA, debido a que no cuentan con un significado usado en el contexto bibliotecológico, además “son culturalmente neutros y no requieren traducción”⁶⁶ y, de esta manera, se pueden diferenciar de los nombres de otras entidades que están presentes en los FRBR y FRAD.

Según lo anterior, el esquema⁶⁷ de los Requisitos Funcionales para Datos de Autoridad de Materia, tendría la siguiente forma (Figura 10):



Figura 10. Modelo conceptual FRSAR. Fuente: Grupo de Trabajo de IFLA sobre los Requisitos Funcionales para Registros de Autoridad de Materia, 2010.

En este esquema se representan las relaciones entre una o más obras, que tiene como materia un **thema**, el cual, a su vez es materia de una o más de una obra. Por su parte, se muestra que uno o más de un **thema** tiene como denominación uno o más de un **nomen**, el cual es denominación de uno o más de un **thema**.

Se debe tener presente que un **thema** se define como "cualquier entidad utilizada como materia de una obra"⁶⁸, por lo tanto en este caso puede

⁶⁵ Grupo de Trabajo de IFLA sobre los Requisitos Funcionales para Registros de Autoridad de Materia (FRSAR). Requisitos Funcionales para Datos de Autoridad de Materia (FRSAD). Un modelo conceptual. [en línea]. Madrid, Biblioteca Nacional de España, 2010. Disponible en: <http://www.ifla.org/node/5849> [Consulta: 30 enero 2013].

⁶⁶ Grupo de Trabajo de IFLA sobre los Requisitos Funcionales para Registros de Autoridad de Materia (FRSAR). Ibid.

⁶⁷ Grupo de Trabajo de IFLA sobre los Requisitos Funcionales para Registros de Autoridad de Materia (FRSAR). Ibid.

tratarse de cualquiera de las entidades presentes en el Grupo 1, Grupo 2 y/o Grupo 3. En consecuencia, el esquema completo de los FRSAR⁶⁹ se presenta de la siguiente forma:

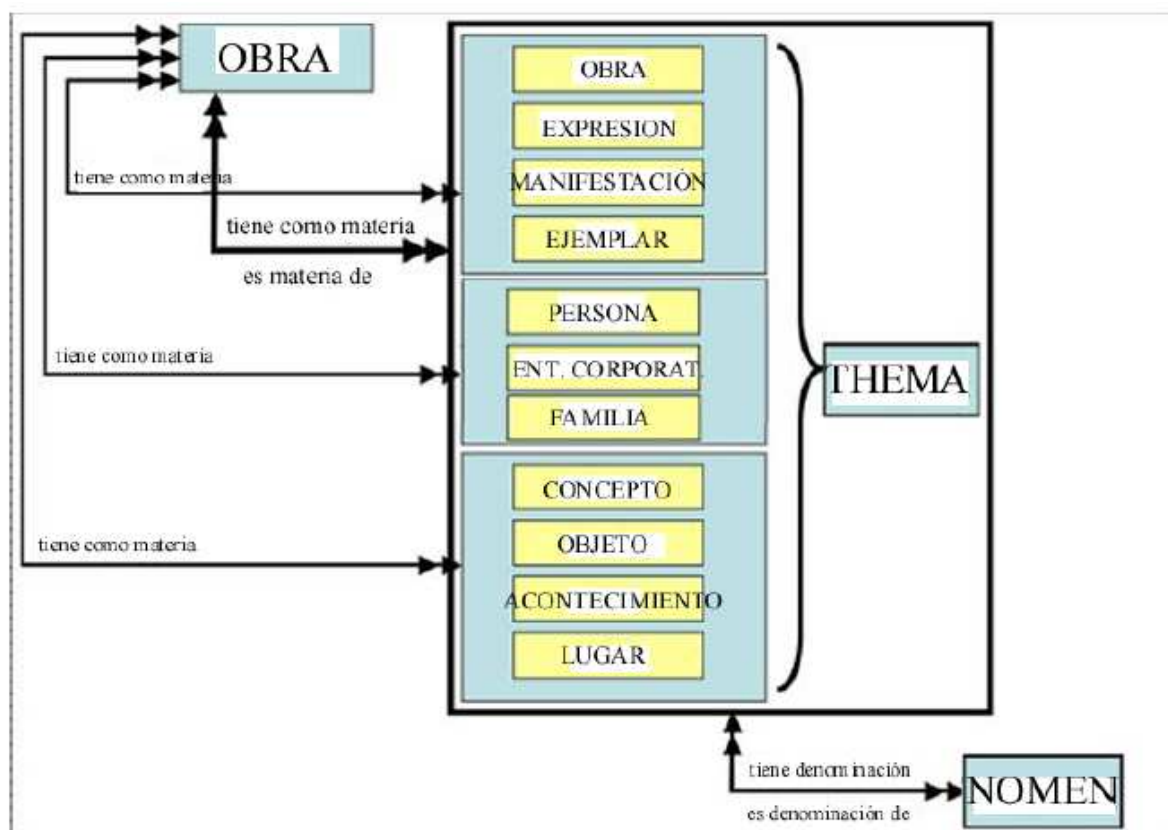


Figura 11. Modelo completo de FRSAR y sus relaciones con FRBR y FRAD.

Fuente: Grupo de Trabajo de IFLA sobre los Requisitos Funcionales para Registros de Autoridad de Materia, 2010.

En la figura anterior se muestra de manera clara la forma en que se relacionan las entidades de los grupos 1, 2 y 3, de FRBR y FRAD, con la entidad thema de los FRSAR, y como ésta última se relaciona con la entidad nomen, estableciéndose así toda la cadena de relaciones entre las entidades presentes en los nuevos requisitos funcionales establecidos por los respectivos grupos de trabajo de la IFLA.

⁶⁸ Grupo de Trabajo de IFLA sobre los Requisitos Funcionales para Registros de Autoridad de Materia (FRSAR). Ibid.

⁶⁹ Grupo de Trabajo de IFLA sobre los Requisitos Funcionales para Registros de Autoridad de Materia (FRSAR). Ibid.

Las nuevas normas de catalogación RDA y los requisitos funcionales anteriormente expuestos, se relacionan con la ontología propuesta ya que los registros de autoridad tomados, para el desarrollo de la ontología, ya se encuentran con nuevos campos MARC en los cuales se incluyen estas nuevas normas. En el caso puntual de los registros de autoridad de autor, dichos campos incluyen mayor información sobre los autores, agregando información biográfica que resulta valiosa en el contexto de uso, es decir, parlamentarios chilenos que también son autores.

La ontología propuesta se ve enriquecida con la información adicional que aportan estos nuevos campos MARC ya que esto permite tener mayor información sobre los autores, así como también mayor capacidad de establecer distintos tipos de relaciones utilizando los datos que se encuentran en los registros bibliográficos y que, posteriormente, se traspasan a la ontología .

4. Construcción de una ontología de autoridades.

4.1. Delimitación del corpus.

El corpus seleccionado para el desarrollo de la ontología tiene relación con el trabajo realizado en la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), en el Departamento de Producción de Recursos de Información, Sección Producción de Fuentes Referenciales y Unidad de Autoridades, lugar en el cual desde el año 2012 se han estado estudiando las nuevas reglas de catalogación RDA y los requisitos funcionales (FRBR, FRAD y FR SAR), como también se han ido incorporando en los nuevos registros ingresados al sistema Horizonte, con el cual se trabaja en dicha unidad de información.

Durante el año 2013 la Biblioteca del Congreso Nacional se ha propuesto generar aprendizaje a través de los nuevos estándares de tratamiento de autoridades personales aplicando RDA y FRAD a 164 registros de senadores y diputados autores, para este propósito se han añadido nuevos campos MARC a los registros de autoridades en Horizonte. Cabe señalar que los registros de autoridad con que cuenta la Biblioteca del Congreso han sido creados dentro de un convenio de cooperación con la Biblioteca Nacional, el Sistema de Bibliotecas de la Pontificia Universidad Católica, la Biblioteca de la Universidad de Santiago y otras bibliotecas chilenas, es por esto que se debe tener presente que los registros sobre los cuales la Biblioteca del Congreso tiene propiedad se reflejan en el campo MARC 040 \$a, con la identificación clbc, lo que indica el país: Chile (cl), y la propiedad del registro: Biblioteca del Congreso (bc). Esto se puede se muestra en el siguiente ejemplo:

040 - - \$a clbc

La estructura de un registro de autoridad de nombre personal con los nuevos atributos contempla lo siguiente:

- ✓ Nombre preferido.
- ✓ Variantes del nombre.
- ✓ Véase además.
- ✓ Fecha de nacimiento / Fecha de muerte.
- ✓ Relación de seudónimo.
- ✓ Rango, cargo, nobleza, honor, etc., asociado con la persona.
- ✓ Idioma.
- ✓ Sexo.
- ✓ Calidad frente a las obras: autor, editor, traductor, otro.
- ✓ Lugar de nacimiento (ciudad y país) / Lugar de muerte.
- ✓ Nacionalidad (s).
- ✓ Profesión o actividad.
- ✓ Cargos, títulos.
- ✓ Otros datos biográficos.
- ✓ Fuentes consultadas.
- ✓ Fecha de creación / Fecha de última actualización.

Por su parte, los nuevos campos de autoridad MARC para atributos de nombres personales⁷⁰ son:

046 Fechas Especiales Codificadas (R)

368 Otros Atributos de la Persona o Entidad Corporativas (R)

370 Lugar asociado (R)

371 Dirección (R)

⁷⁰MCCALLUM, Sally. RDA en MARC [en línea]. Library of Congress, 2012. Disponible en: <http://www.loc.gov/marc/RDAinMARCspa-10-22.pdf>. [Consulta: 2 abril 2013].

372 Campo de Actividad (R)

373 Grupo Asociado (R)

374 Ocupación (R)

375 Género (R)

376 Información Familiar (R)

378 Forma más completa del Nombre Personal (NR)

A continuación se encuentra la descripción de los nuevos campos MARC/RDA de Autoridades para atributos de Nombre de Persona:

046 Fechas Especiales Codificadas

Las fechas que están asociadas con la entidad que se describe en el registro.

Para una persona: la fecha de nacimiento de la persona, la fecha de fallecimiento; y la fecha o rango de fechas del período de actividad de la persona.

370 Lugar asociado

Un poblado, ciudad, provincia y/o país asociado con personas, entidades corporativas, familias, obras y expresiones.

Para una persona: El poblado, ciudad, provincia y/o país asociado con el lugar de nacimiento, fallecimiento, residencia y/o identidad de una persona.

371 Dirección

Una dirección (así como información para el acceso electrónico, tal como la dirección de correo electrónico; los números de teléfono, fax, TTY, etc.), asociada con la entidad descrita en un registro. Se registran en ocurrencias separadas del campo 371 las direcciones múltiples tales como la dirección

postal y las direcciones que corresponden a las instalaciones o la localización física de un ítem.

Para una persona: la dirección del lugar de residencia de una persona, empresa o empleador; y/o una dirección de Internet o correo electrónico.

372 Campo de Actividad

Para una persona: un campo de desempeño, área de pericia, etc., al que la persona está o estuvo dedicada. El campo se repite cuando la entidad tiene múltiples campos de actividad durante diferentes períodos cronológicos.

373 Grupo Asociado

La información sobre un grupo, institución, asociación, etc., que está asociada con la entidad en el campo 1XX. También puede ser un grupo con el cual la persona está o ha estado afiliada, incluyendo las fechas de afiliación. El campo se repite cuando la persona tiene múltiples afiliaciones en diferentes períodos cronológicos.

374 Ocupación

La información sobre la profesión u ocupación en la que una persona trabaja o ha trabajado, incluyendo las fechas aplicables al caso.

Este campo se repite cuando la persona tiene múltiples ocupaciones en diferentes períodos cronológicos.

375 Género

La información sobre el género de una persona, incluyendo las fechas aplicables al caso.

376 Información de la Familia

La información adicional sobre la familia, incluyendo el tipo de familia, el miembro prominente de la familia y el título hereditario.

378 Forma más completa del Nombre Personal

Un elemento de nombre utilizado para distinguir a una persona de otra persona con el mismo nombre. Pudiera necesitarse cuando una parte del nombre está representada solamente mediante una inicial o abreviatura, dentro de la forma elegida como el nombre preferido; o cuando una parte del nombre no ha sido incluida dentro de la forma elegida como la forma preferida. Este campo se aplica únicamente en el nombre del campo 1XX.

Según lo expuesto anteriormente, el corpus que servirá de dominio para la ontología que se desarrollará, serán quince (15) parlamentarios chilenos que son autores y cuyo registro de autoridad personal se encuentra en el sistema de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile y contiene los nuevos campos MARC/RDA.

En el Anexo 1⁷¹ se encuentran dos ejemplos de visualización de los registros de autoridad de persona para el staff de la Biblioteca del Congreso Nacional, donde se pueden apreciar los nuevos campos MARC que han sido incorporados.

⁷¹ Ejemplos tomados del Sistema Integrado Horizonte, al cual se incorporan los registros bibliográficos en la Biblioteca del Congreso Nacional.

4.2. Modelamiento de la ontología.

Para el desarrollo de la ontología se seguirá el modelo *Competency Questions*⁷² propuesto por la Universidad de Stanford quienes son los desarrolladores del software Protégé, herramienta que se usará para modelar la ontología.

Según el modelo propuesto, el desarrollo de la ontología consta de siete pasos, desde la determinación del dominio y propósito de la ontología hasta la creación de las instancias de la misma.

A continuación se desarrollará la ontología paso a paso siguiendo como pauta el modelo propuesto:

1. Dominio y alcance la ontología:

El dominio de la ontología son parlamentarios chilenos autores, cuyos registros de autoridad personal han sido creados en la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. La creación de esta ontología responde a la necesidad de integrar los recursos existentes en el sistema de dicha biblioteca e incorporar las nuevas reglas de catalogación (RDA) y requisitos funcionales. Al mismo tiempo se busca que el usuario visualice de manera más completa los datos de los autores propuestos en el dominio, teniendo acceso fácil a sus obras, datos biográficos y datos relacionados con la labor parlamentaria.

⁷² Para mayor información sobre las Competency Questions, se encuentra disponible el documento *Desarrollo de Ontologías-101: Guía Para Crear Tu Primera Ontología* [en línea]. Disponible en: <http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-es.pdf>

La ontología tendrá usuarios internos y externos ya que tanto los funcionarios de la Biblioteca del Congreso, de Senado y Cámara de Diputados, como el público en general podrán acceder a la ontología y visualizar los datos contenidos en ella. Asimismo, se espera que los datos estén disponibles para poder (re)utilizarlos a través del estándar Datos Abiertos Enlazados (Linked Open Data) con que cuenta la Biblioteca del Congreso⁷³.

2. Reutilización de ontologías existentes.

Para el desarrollo de la ontología es muy útil la reutilización de algunas ontologías que han sido creadas por la Biblioteca del Congreso, las cuales se encuentran disponibles para el uso público en el sitio web datos.bcn.cl⁷⁴. Tales ontologías tienen relación con el modelamiento de los datos biográficos de los parlamentarios y la labor parlamentaria. Los datos contenidos en dichas ontologías resultan de mucha utilidad ya que sirven de base para el desarrollo de otras ontologías, debido a que ya se encuentran establecidas las clases, subclases y relaciones, por lo que se tiene una estructura bien definida desde donde comenzar la creación de una nueva ontología.

También se puede utilizar ontologías como FOAF⁷⁵ (Friend of a Friend), la cual describe a las personas, sus actividades y sus relaciones con otras personas y objetos, utilizando el estándar RDF y el lenguaje OWL; Geonames⁷⁶ que contiene alrededor de 6,2 millones de topónimos con una URL única y con un servicio web RDF disponible. Además se puede usar el

⁷³ Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Datos abiertos enlazados [en línea]. Disponible en: <http://datos.bcn.cl/es/informacion/las-5-estrellas>. [Consulta: 14 mayo 2013].

⁷⁴ Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Datos abiertos enlazados [en línea]. Disponible en: < <http://datos.bcn.cl/es> >. [Consulta: 14 mayo 2013].

⁷⁵ The Friend of a Friend FOAF Project. Disponible en: <www.foaf-project.org>. [Consulta: 14 mayo 2013].

⁷⁶ WICK, Mark. GeoNames. Disponible en: < <http://www.geonames.org/> >. [Consulta: 14 mayo 2013].

esquema que aporta Dublin Core⁷⁷, que definen un conjunto de elementos de metadata para catalogar elementos en bibliotecas y otros recursos electrónicos.

Las ontologías ha reutilizar son las siguientes:

- Ontología de Biografías Parlamentarias. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Última versión del 23 de Agosto de 2012⁷⁸.
- Ontología de elementos del Congreso Nacional de Chile. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Última versión del 24 de Agosto de 2012⁷⁹.
- FOAF ontology (foaf)⁸⁰
- Dublin Core (dc)⁸¹
- GeoNames ontology (gn)⁸²

3. Enumerar términos importantes de la ontología

En este paso se trata de elaborar un listado con los términos relevantes para la ontología, sin importar de donde se obtuvieron ni las relaciones entre ellos.

⁷⁷ Dublin Core Metadata Initiative. Disponible en: < <http://dublincore.org/>>. [Consulta: 14 mayo 2013].

⁷⁸ Disponible en: < <http://datos.bcn.cl/ontologies/bcn-biographies/doc/>>

⁷⁹ Disponible en: < <http://datos.bcn.cl/ontologies/bcn-congress/doc/>>

⁸⁰ URL tomada de: < <http://prefix.cc/foaf>>

⁸¹ URL tomada de: <http://prefix.cc/dc>

⁸² URL tomada de: <http://prefix.cc/gn>

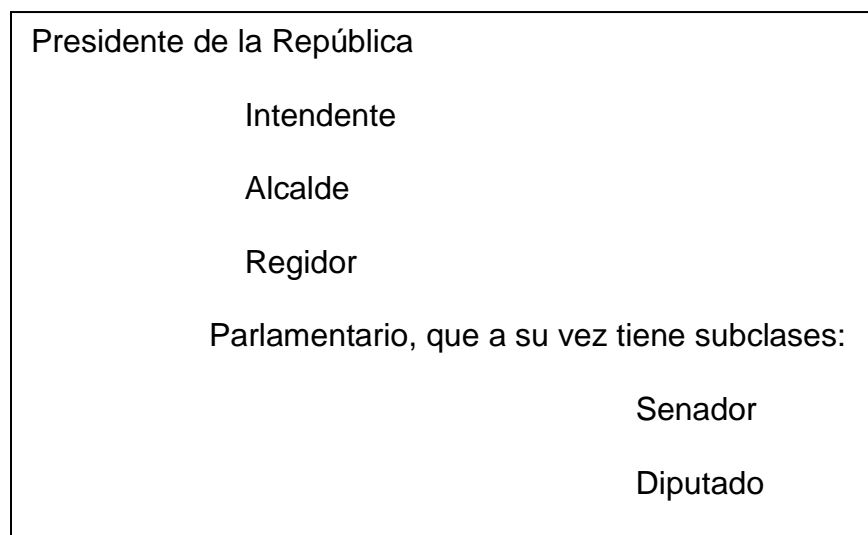
A continuación se entrega un listado con algunos de los principales términos a usar en la ontología, ciertos términos han sido tomados de diferentes ontologías que se reutilizarán.

Agent	Diputado
Person	Director
Organization	Elección
Group	Intendente
Documento	Ministro
Online Account	Parlamentario
Publications	Período en cargo
Homepage	Período parlamentario
Member	Plenipotenciario
Name	Political party
Given Name	Presidente de la Cámara de
Geonames Feature	Diputados
Place	Presidente de la República
Country Code	Presidente del Senado
Gender	Regidor
Alcalde	Senador
Candidato	Ha nacido
Cargo público	Ha muerto
Coalición	Estudió en
Legislatura	

4. Definir clases y jerarquías de clases

Las clases y jerarquías de clases se encuentran pre-determinadas en las ontologías que se reutilizarán, por lo tanto, se debe respetar ese modelo que ha sido establecido por lo creadores de las ontologías, así, por ejemplo:

“Cargo público” (clase), contiene como subclases:



Senador y Diputado son, asimismo, cargos públicos, es decir, también pertenecen a la super-clase “Cargo público”.

5. Definir propiedades de las clases

Con el quinto paso, definición de propiedades de las clases, ocurre algo similar que con el paso anterior, ya que las propiedades se encuentran determinadas en las ontologías que se reutilizarán, por lo tanto se heredan las propiedades establecidas por los desarrolladores de las ontologías importadas.

Por ejemplo, la propiedad “Ha nacido” relaciona a una persona con los datos de su nacimiento. Dichos datos son numéricos y se consiga el día, mes y año del nacimiento.

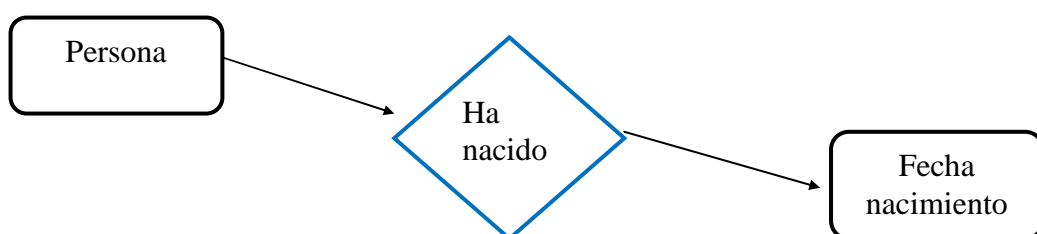


Figura 12. Ejemplo de propiedad.

6. Definir las restricciones de las propiedades de las clases

Las restricciones de las propiedades que se usan comúnmente se refieren a la definición del dominio y del rango que tendrán las propiedades. Así, siguiendo el ejemplo del paso anterior, el dominio de la propiedad “Ha nacido” es “Persona” y su rango es la “Fecha de nacimiento”, la cual puede ser una cadena de caracteres (string).

Otras restricciones que se pueden usar son la *cardinalidad* para establecer cuántos valores puede tener una propiedad (simple o múltiple); *boolean* para propiedades cuyos valor son SI o NO; *enumerado* para las propiedades enumeradas que especifican una lista de valores permitidos.

7. Crear instancias (o individuos)

En este caso, los individuos son los datos de los 15 parlamentarios seleccionados para modelar la ontología.

A continuación se presenta el listado de los parlamentarios seleccionados, en orden alfabético:

1. Aguirre Cerda, Pedro
2. Alessandri Palma, Arturo
3. Allende Gossens, Salvador
4. Amunátegui Aldunate, Miguel Luis
5. Amunátegui Reyes, Miguel Luis
6. Aranibar Figueroa, Eliana
7. Arteaga Alemparte, Justo
8. Blest Gana, Alberto
9. Cruz Toledo, María de la
10. Edwards Vives, Alberto
11. Egaña Fabres, Mariano
12. Errázuriz Zañartu, Federico
13. Jotabeche (José Joaquín Vallejo)
14. Letelier Madariaga, Valentín
15. Lillo Robles, Eusebio

4.3. Desarrollo de la ontología en Protégé

El resultado del presente trabajo es una ontología de parlamentarios chilenos autores, la cual incluye 15 individuos con sus respectivos datos biográficos y sus publicaciones. Para el modelamiento de esta ontología se utilizó el editor Protégé versión 4.1, puesto que es un programa gratuito, de código abierto y que cuenta con una interfaz “amigable” para los usuarios no expertos en el área de ingeniería informática.

A continuación se muestran las imágenes de las distintas pantallas de la ontología, con sus respectivas explicaciones.

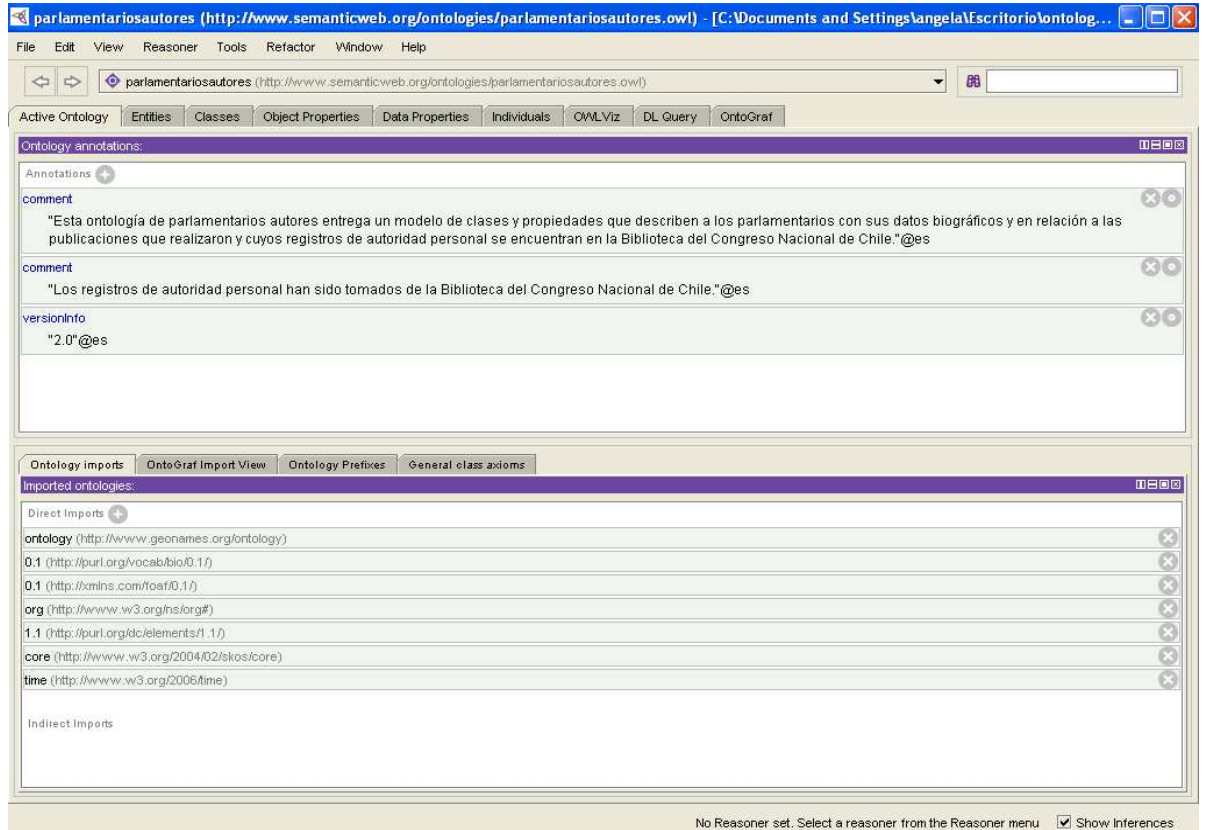


Imagen 1. Pestaña Active Ontology, Protégé.

En la pestaña Active Ontology (Imagen 1), parte superior se muestran las anotaciones sobre la ontología, que pueden ser comentarios, versiones, modificaciones, resumen, referencias, entre otras variadas opciones que da Protégé. En este caso se han añadido dos comentarios y la información sobre la versión.

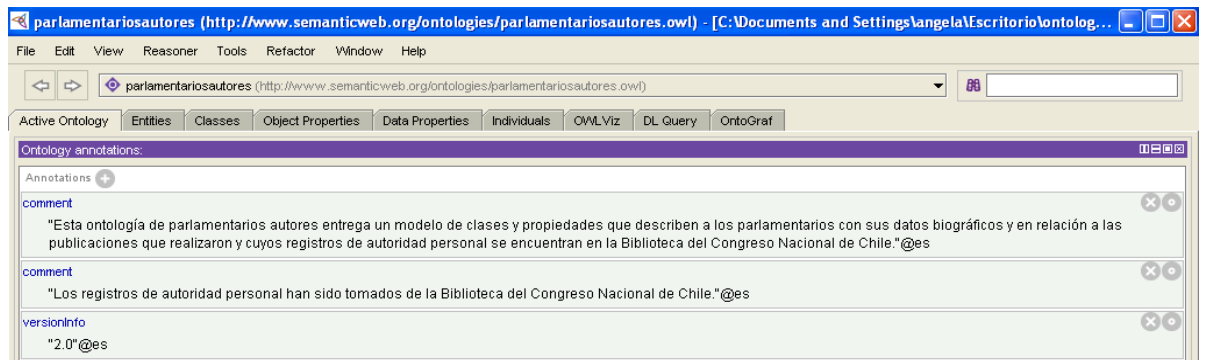


Imagen 2. Parte superior de pestaña Active Ontology, Protégé.

En la parte inferior de la pantalla Active Ontology, se encuentran las ontologías que han sido importadas desde la web:

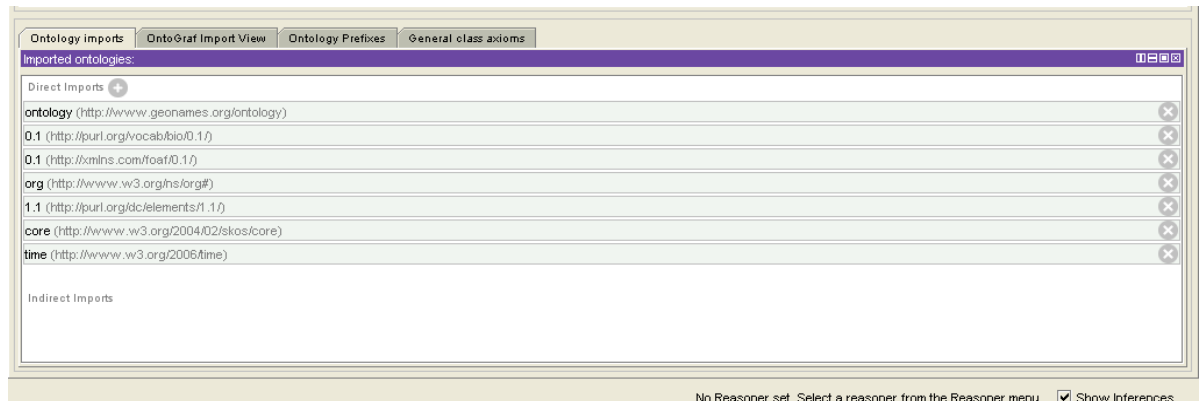


Imagen 3. Parte inferior de pestaña Active Ontology, Protégé.

En la pestaña *Classes*, se muestran las clases y subclases que se están utilizando, ya sean importadas de otras ontologías, como también las creadas para esta ontología (se muestran en negrita).

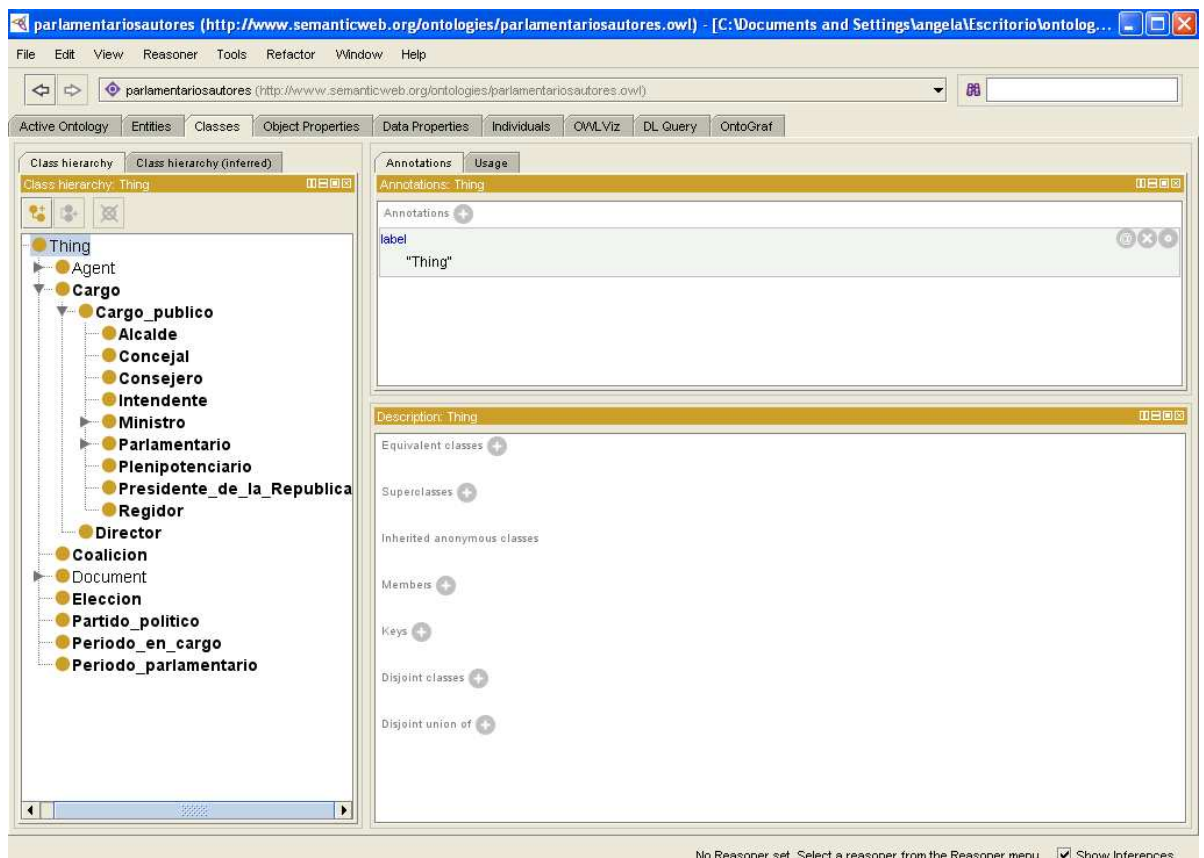


Imagen 4. Pestaña Classes, Protégé.

En este caso, según se aprecia en la Imagen 5, las clases *Agent* y *Document*, fueron importadas desde la ontología Foaf⁸³ y las clases y subclases que se ven en negrita fueron ingresadas de formas manual, no obstante, fueron tomadas de la Ontología de Biografías Parlamentarias⁸⁴.

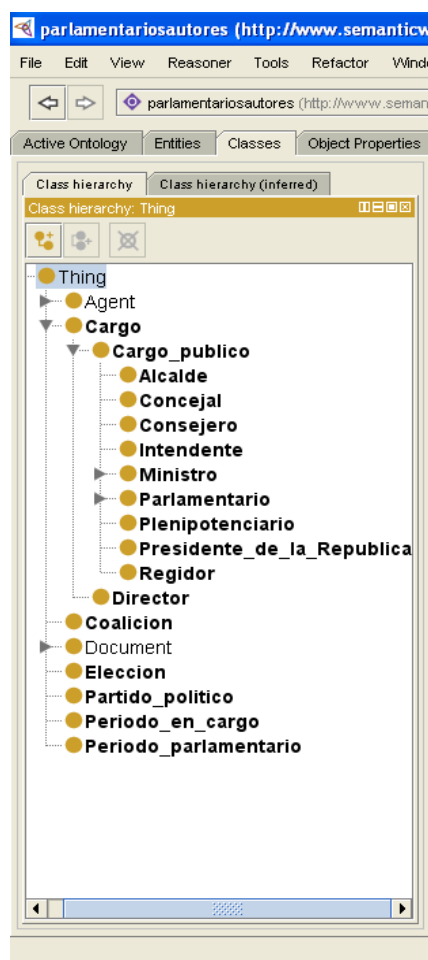


Imagen 5. Detalle de clases y subclase en la pestaña Classes.

Cabe destacar que cada una de las clases y subclases, ya sean importadas o ingresadas de forma manual, muestran una serie de información adicional, en una ventana desplegada al costado derecho, como por ejemplo, un *comment* (comentario) donde se explicita de qué se trata esa clase o

⁸³ The Friend of a Friend FOAF Project. Ibid.

⁸⁴ Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Ontología de biografías parlamentarias. Disponible en: < <http://datos.bcn.cl/ontologies/bcn-biographies/doc/>>. [Consulta 10 mayo 2013]

subclase, tal como se aprecia en la Imagen 6, donde se declara, en un comentario, a qué se refiere la subclase **Ministro**.



Imagen 6. Información adicional en la pestaña **Classes**.

Otro tipo de información que se muestra en esta ventana, es la dependencia jerárquica de la clase o subclase seleccionada. En la Imagen 7 se puede ver que la superclase (Superclasses) de **Ministro** es **Cargo_publico**.



Imagen 7. Información adicional dependencia jerárquica en la pestaña **Classes**.

En la pestaña *Classes*, también se muestran los individuos pertenecientes a una clase o subclase. En la Imagen 8, se puede ver la subclase

Presidente de la Republica y los individuos que son parte de ella, lo cual se muestra bajo *Members*.

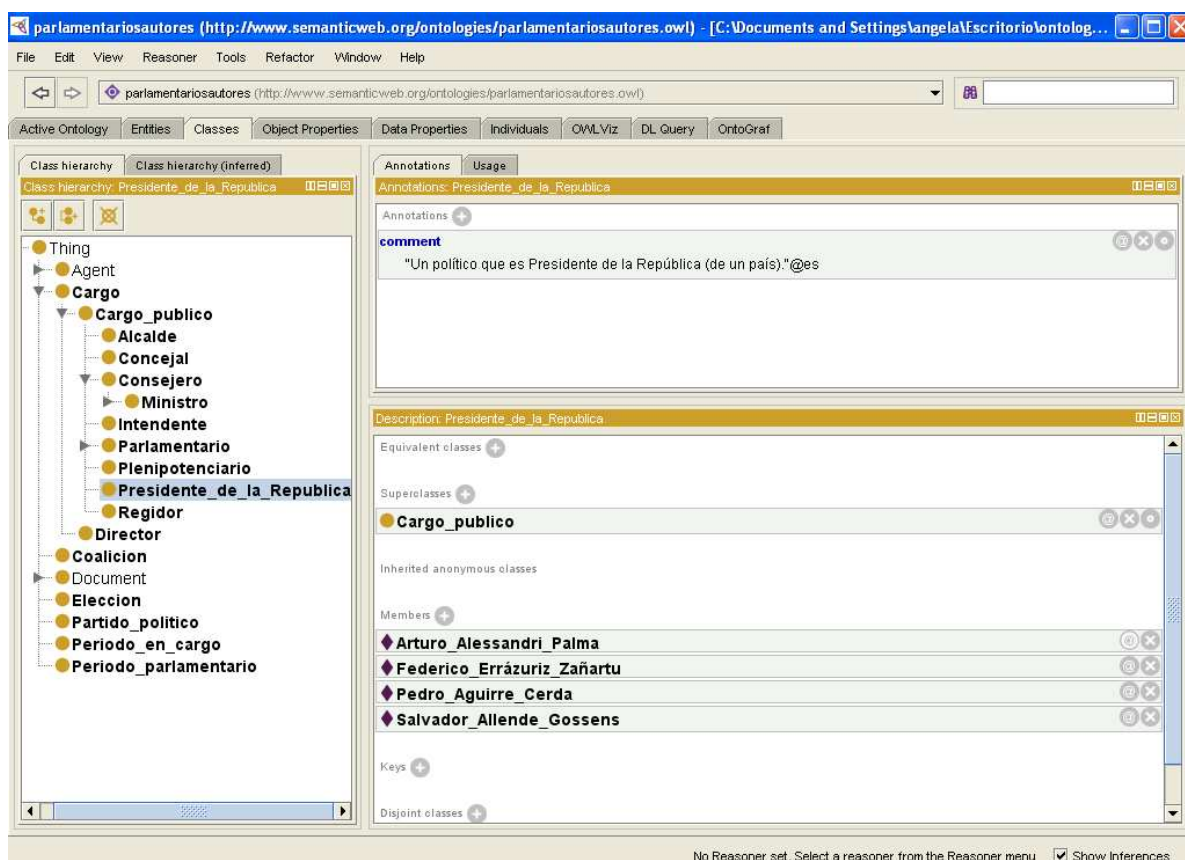


Imagen 8. Individuos de la subclase Presidente de la República.

A continuación se encuentra la pestaña *Object Properties*, donde aparecen las propiedades que relacionan las clases y subclases con los datos. Al igual que en la pestaña Clases, se muestran las propiedades y subpropiedades que se están utilizando, ya sean importadas de otras ontologías, como también las creadas para esta ontología (se muestran en negrita).

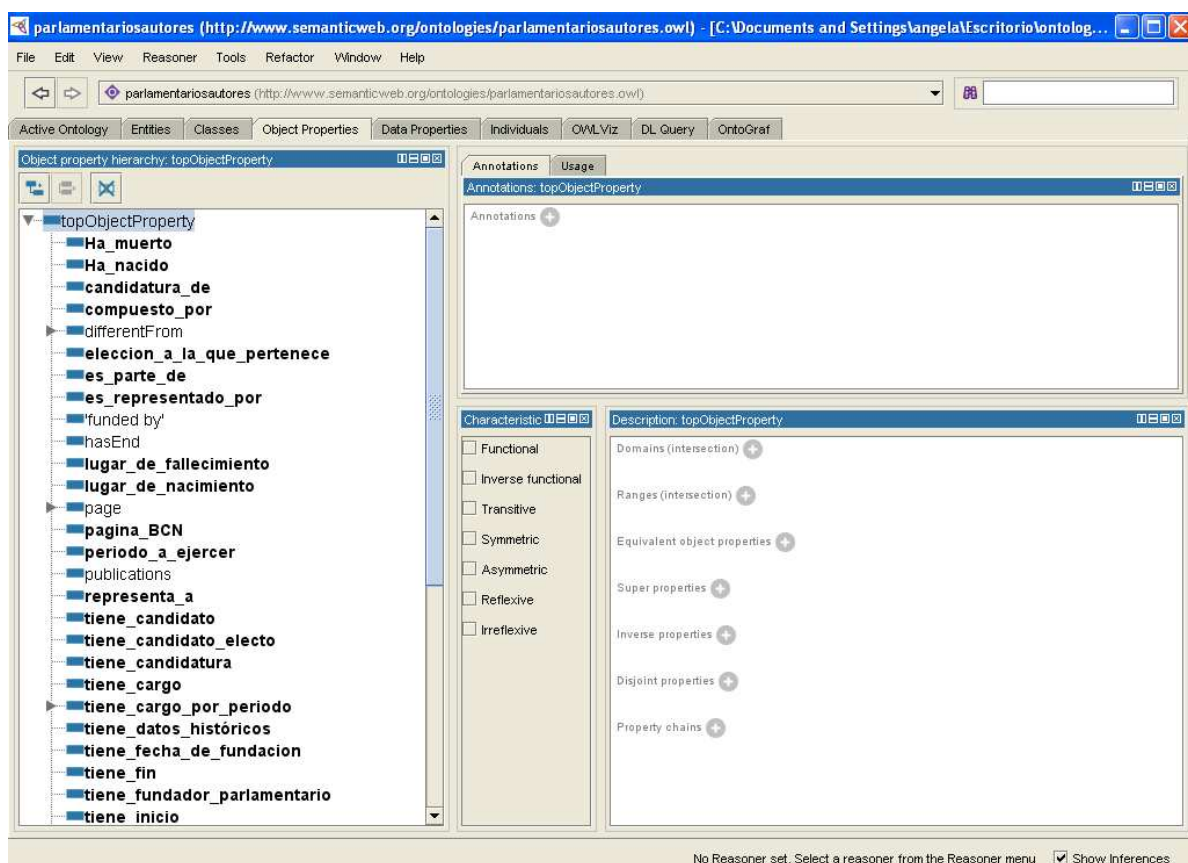


Imagen 9. Pestaña Object Properties, Protégé.

Esta pestaña funciona de manera similar a la pestaña *Classes*, puesto que en la ventana que se muestra a la derecha, se entrega información adicional sobre alguna de las object properties. En la Imagen 10 se aprecia la object property *Ha_nacido* y el comentario (comment) donde se declara de qué se trata esta propiedad.

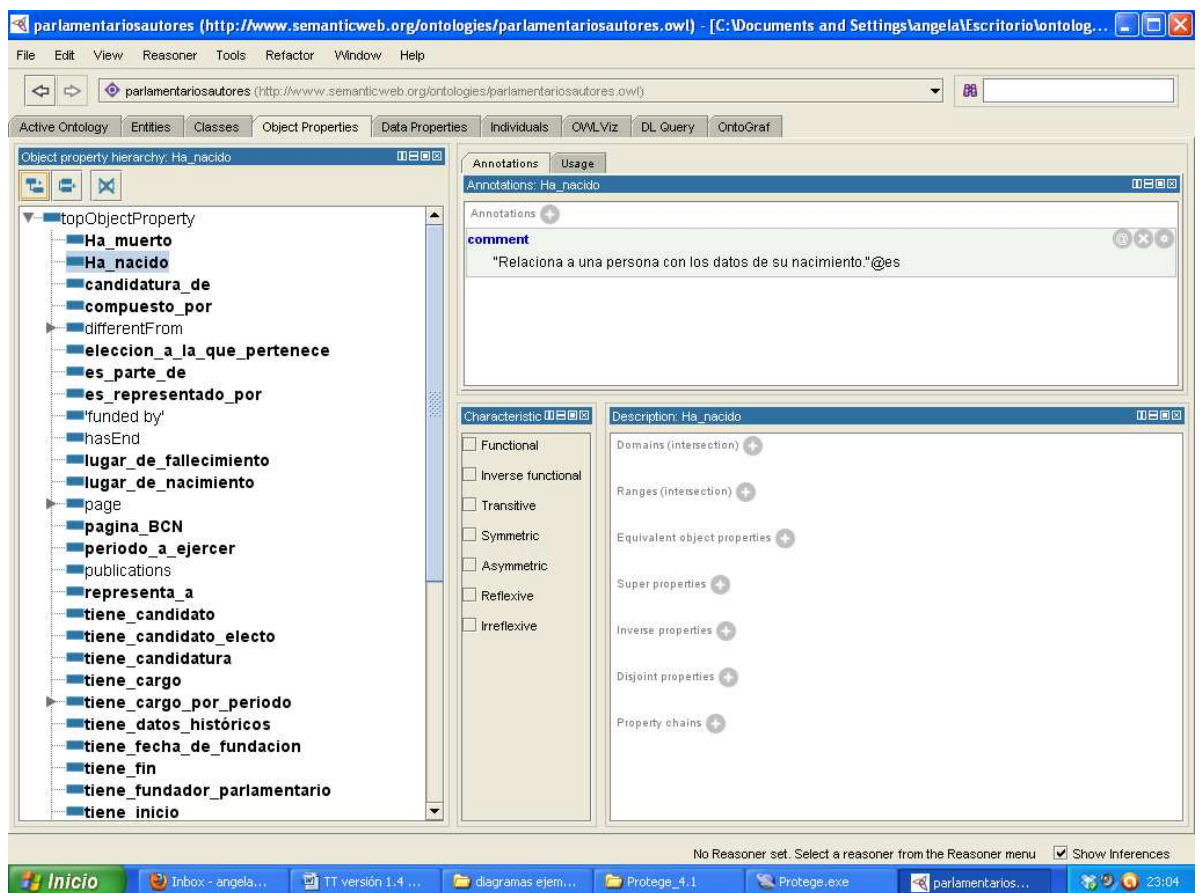


Imagen 10. Información adicional de una object property.

Otro tipo de información que se puede apreciar en esta pestaña, tiene relación con el “dominio” y el “rango” de una object property. Por ejemplo, para la propiedad **es_representado_por**, se tiene que el dominio (Domains) es **Partido_político**, y el rango (Ranges) es **Agent**, esto quiere decir que *un partido político es representado por una persona (agente)*.

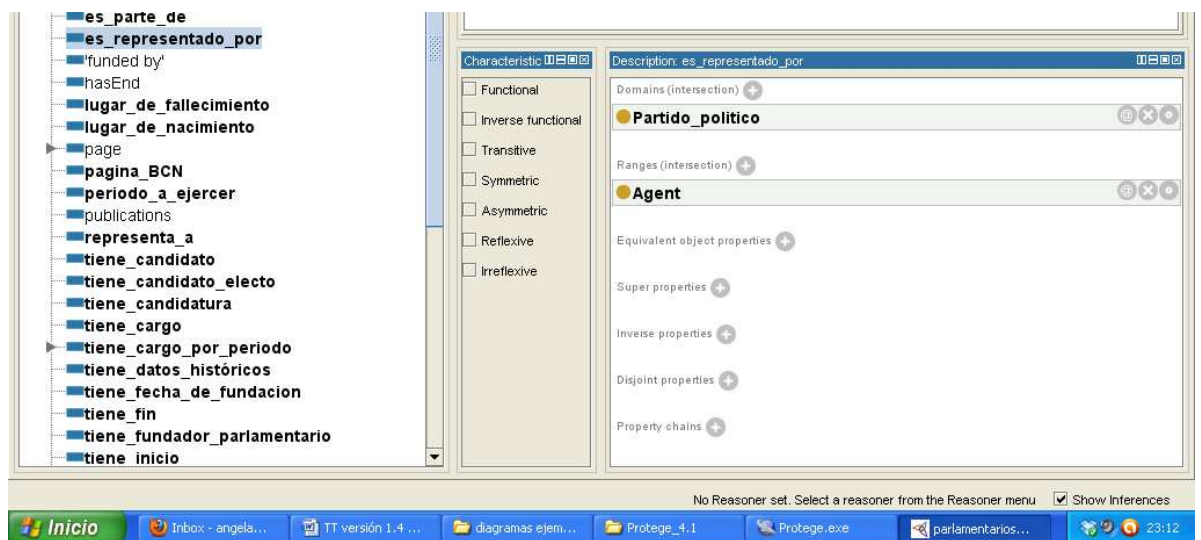


Imagen 11. Dominio y rango de una object property.

Luego, en la pestaña Data Properties, se encuentran las propiedades que representan datos, los cuales pueden ser numéricos (como fechas), o generales (como género). De la misma manera que en las pestañas anteriores, se muestran las propiedades y subpropiedades que se están utilizando, ya sean importadas de otras ontologías, así como también las creadas para esta ontología (se muestran en negrita).

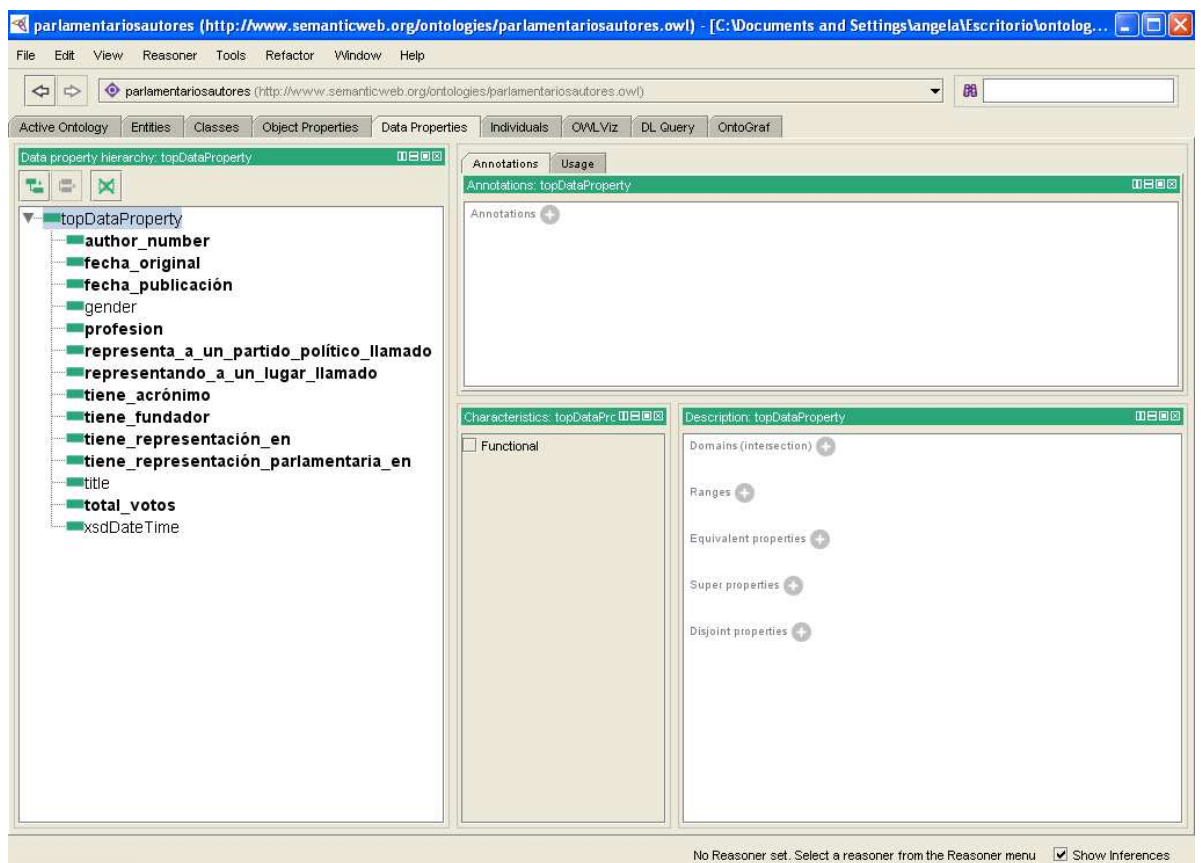


Imagen 12. Pestaña Data Properties, Protégé.

La pestaña *Data Properties* entrega información similar a la pestaña *Object Properties*, ya que muestra la información adicional en la ventana derecha, donde se incluyen comentarios (parte superior) y el dominio y rango de las propiedades (parte inferior).

En la Imagen 13, se puede apreciar el comentario (comment), donde se aclara de qué trata la data property *fecha_publicación*.

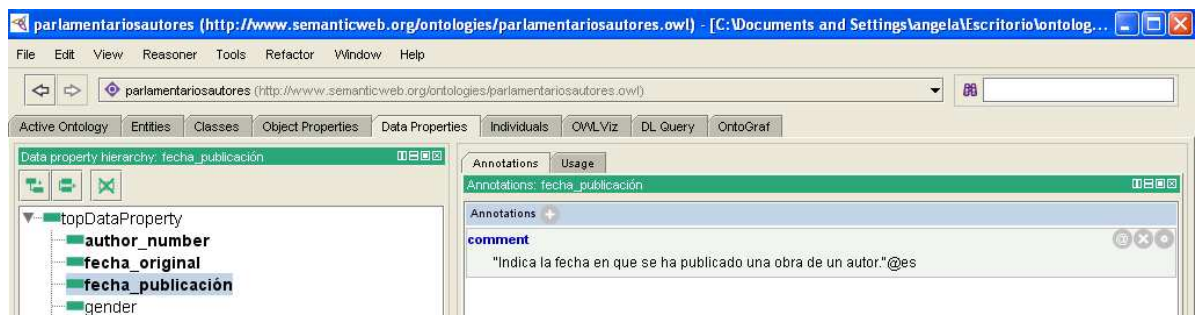


Imagen 13. Información adicional de una data property.

En la Imagen 14, se muestra que el dominio (Domains) de la data property **fecha_publicación** es **Document**, mientras que el rango (Ranges) es **string**, ya que un documento tiene una fecha de publicación que puede ser una cadena de caracteres (string).

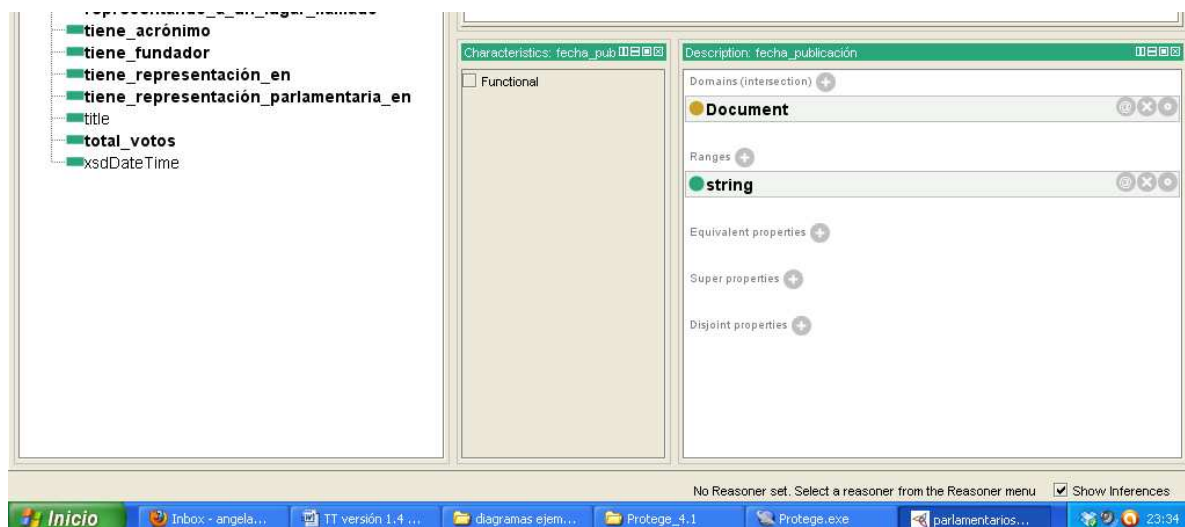


Imagen 14. Dominio y rango de una data property.

A continuación se encuentra la pestaña *Individuals*, donde se crean y se muestran cada uno de los individuos de la ontología. En esta pestaña se ingresaron los 15 parlamentarios chilenos autores y sus datos biográficos, además de sus publicaciones con sus respectivas fechas de publicación.

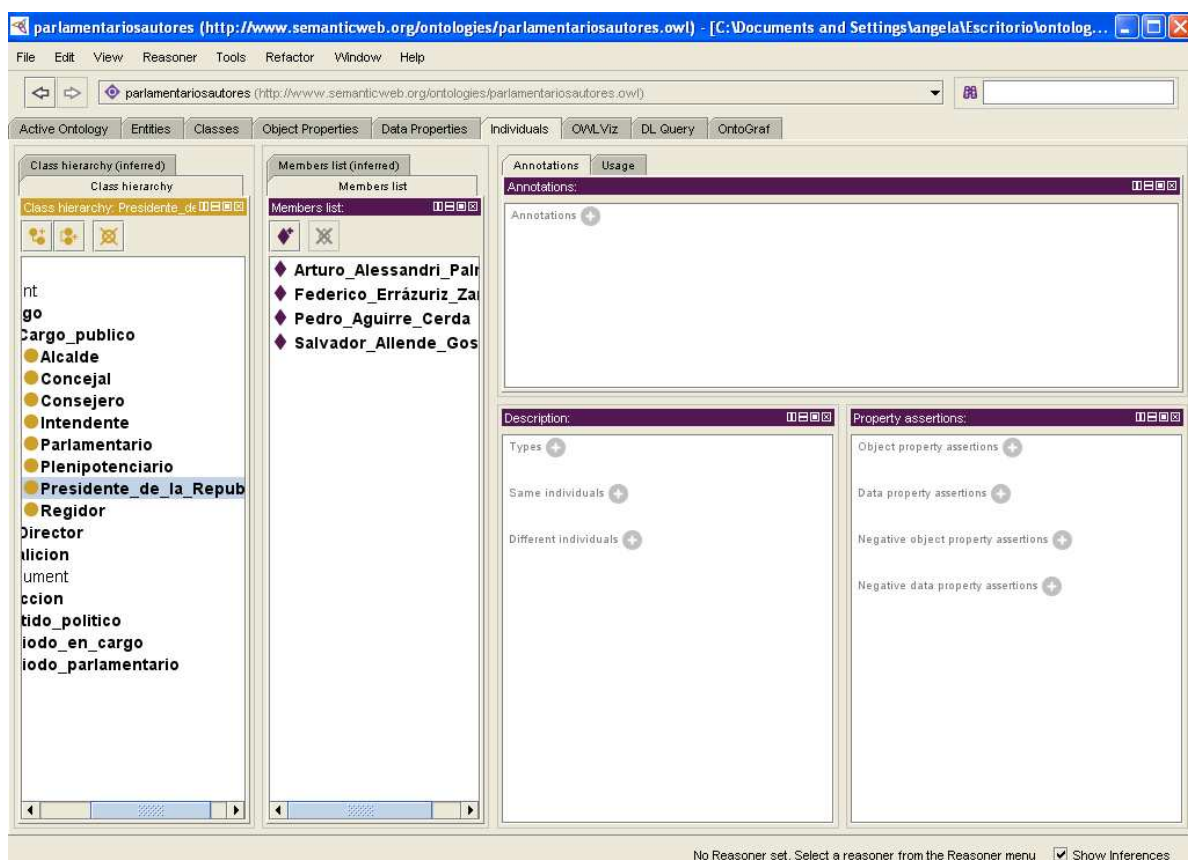


Imagen 15. Pestaña Individuals, Protégé.

Cabe destacar que los individuos se muestran según a la clase o subclase a la que pertenezcan, por ejemplo, bajo la subclase ***Presidente_de_la_Republica***, solo se mostrarán los individuos que pertenecen a esa subclase, tal como se puede apreciar en la imagen anterior (Imagen 15).

En la pestaña *Individuals*, se crean las relaciones entre los componentes de la ontología ya que, por cada individuo, se pueden utilizar una o más clases o subclases, una o más propiedades o subpropiedades. En la Imagen 16, se aprecia el detalle del individuo ***Arturo_Alessandri_Palma***, con las subclases a las que pertenece y con sus respectivas object properties y data properties.

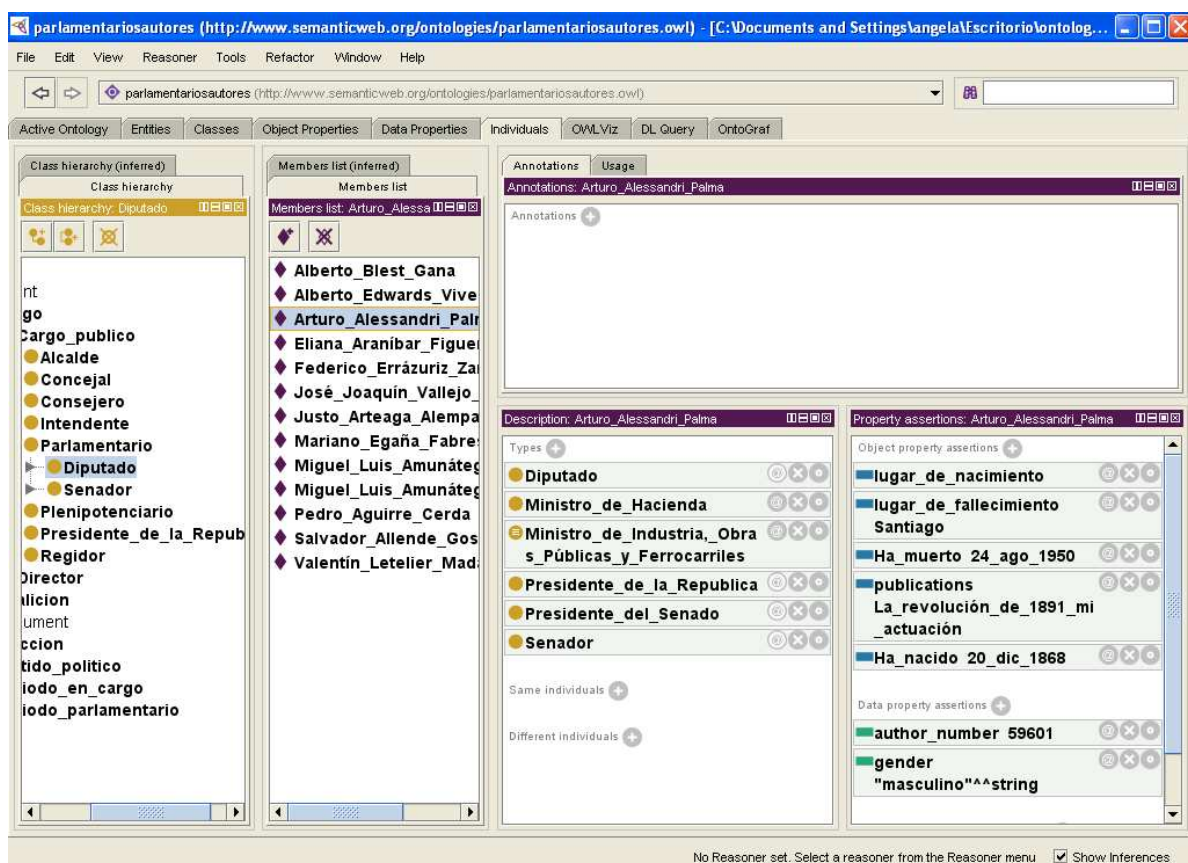


Imagen 16. Individuo Arturo Alessandri Palma.

Con la información que se muestra en la imagen anterior, se puede decir que Arturo Alessandri Palma tuvo como cargo público: Diputado, Ministro de Hacienda, Ministro de Industria, Obras Públicas y Ferrocarriles, Presidente de la República, Presidente del Senado y Senador. Esta información es parte de la descripción de este individuo:



Imagen 17. Descripción individuo Arturo Alessandri Palma.

También se pueden encontrar los datos (propiedades) de este individuo, como la fecha y lugar de nacimiento y muerte, sus publicaciones, su género y el número de autor asignado.

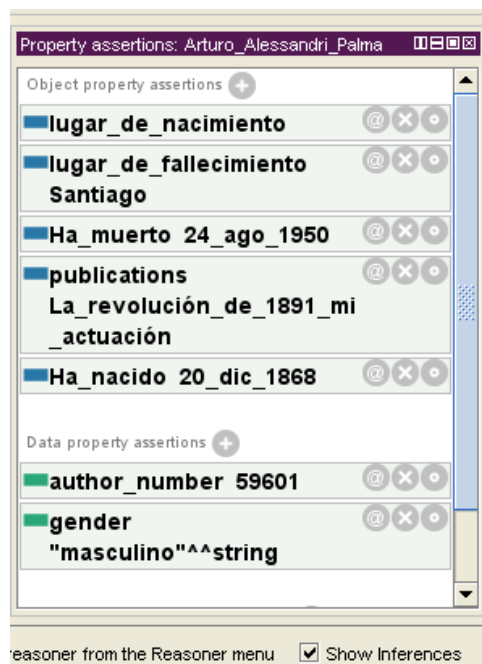


Imagen 18. Propiedades individuo Arturo Alessandri Palma.

Además de la información proporcionada, se puede mostrar la fecha de publicación de la obra ingresada bajo la propiedad *publications*, de un individuo, tal como se aprecia en la Imagen 19.

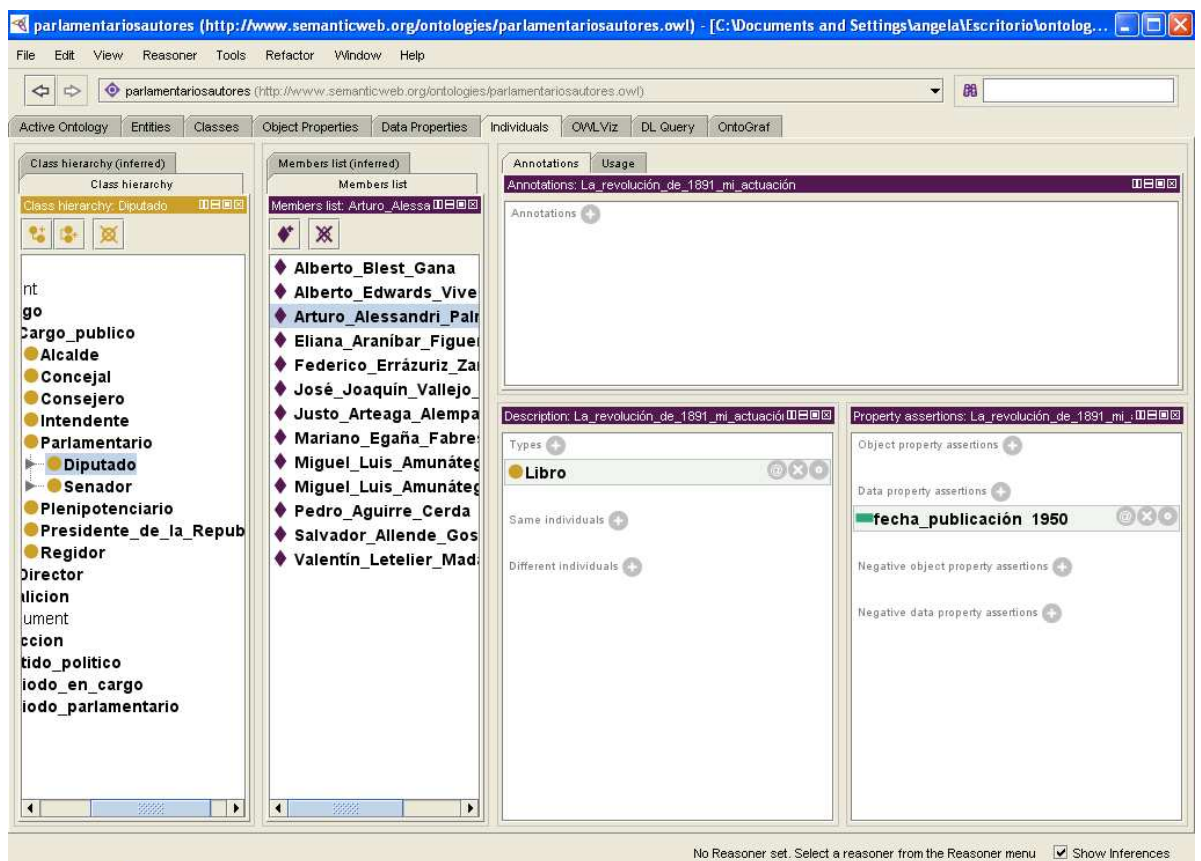


Imagen 19. Fecha de publicación de una obra.

Finalmente, la última pestaña utilizada es *OntoGraf*, a través de la cual es posible visualizar la ontología creada, en forma de diagrama donde se pueden apreciar las relaciones establecidas.

OntoGraf permite ir “abriendo” cada uno de los elementos de la ontología, tomando como base las clases y subclases, además tiene diversas funcionalidades que permiten visualizar la ontología de diferentes maneras, así como exportar la imagen de la ontología en formato jpeg, png y gif.

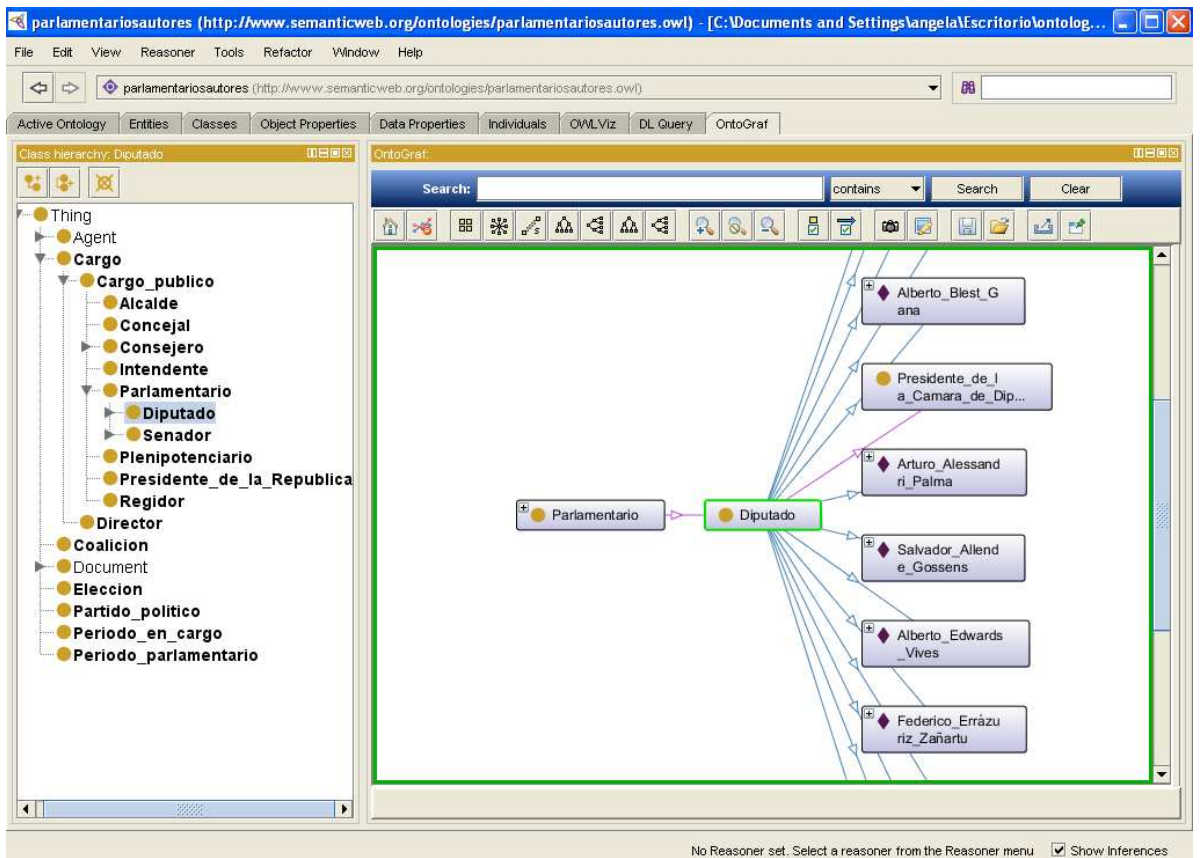


Imagen 20. Pestaña OntoGraf, Protégé.

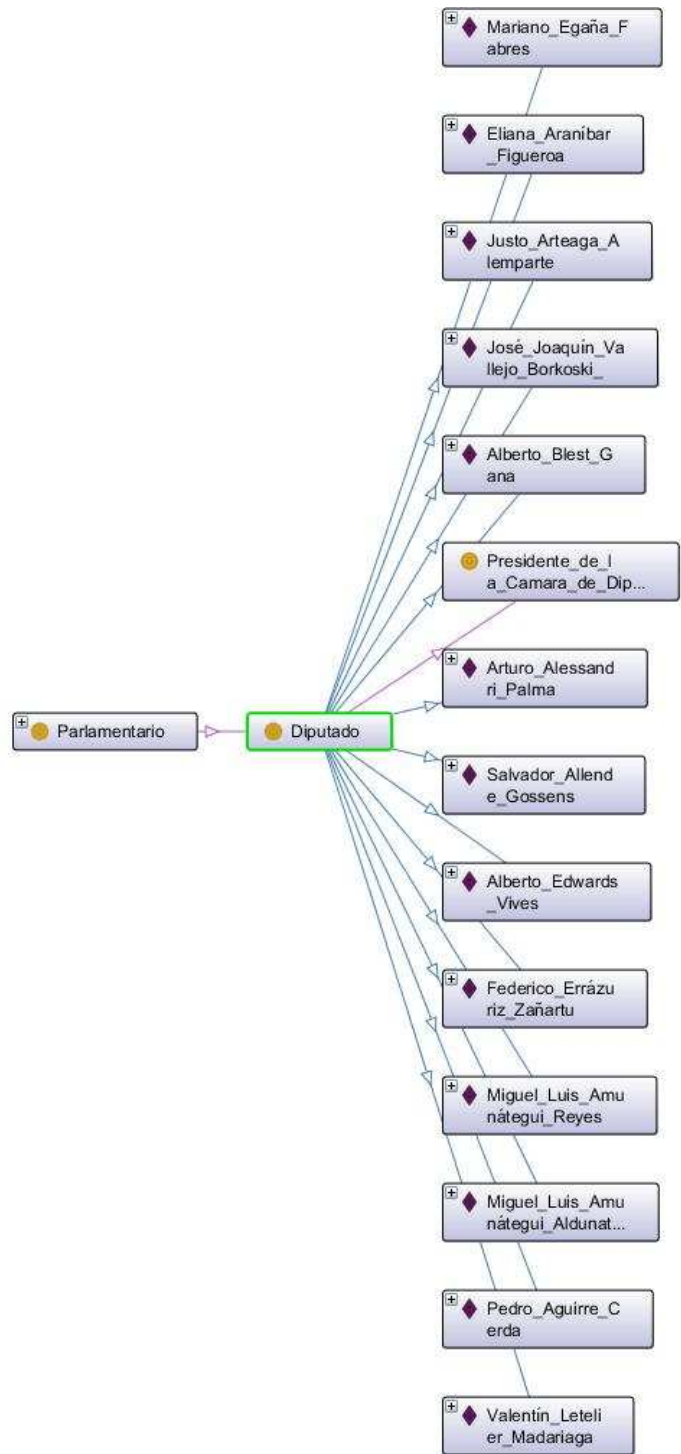


Imagen 21. Imagen importada en formato jpeg.

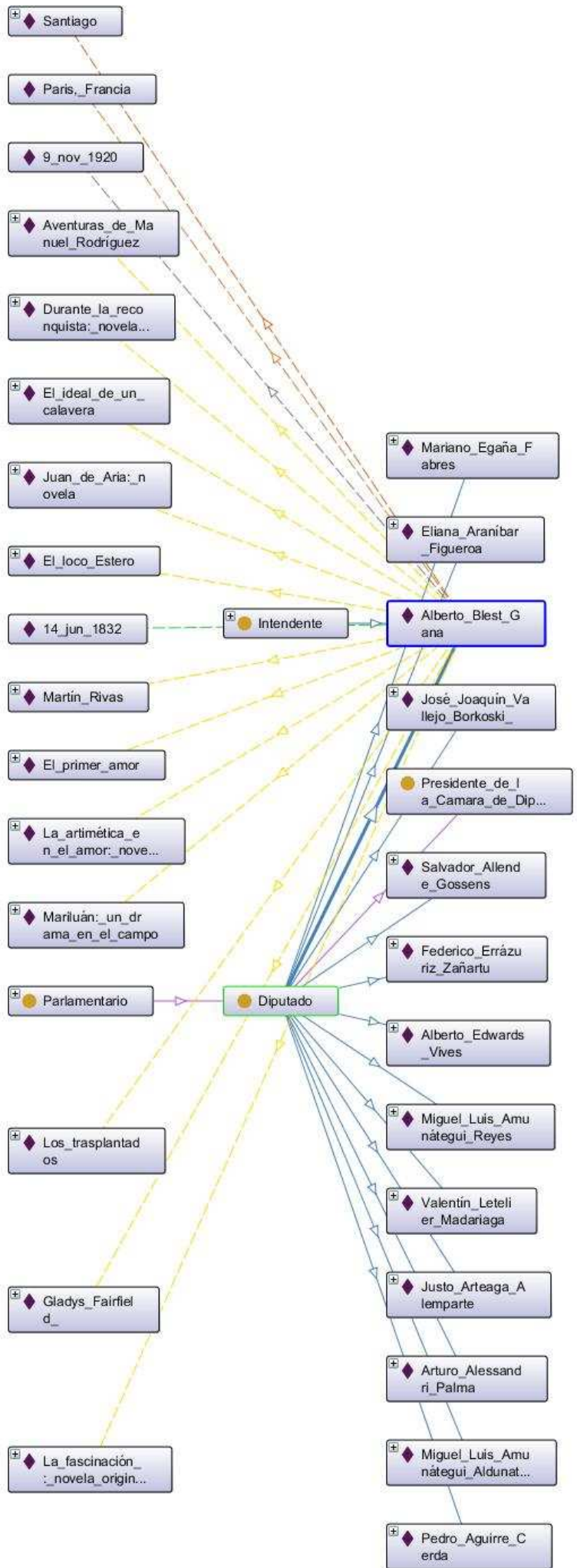


Imagen 22. Alberto Blest Gana y sus relaciones.

4.4. Aplicación de la ontología

La ontología desarrollada con el editor Protégé para este trabajo, también fue procesada por un experto en el área de informática, quien además tiene experiencia en el desarrollo de ontologías en el área de Inteligencia Artificial⁸⁵.

Los requerimientos que se le presentaron al programador de la aplicación fueron los siguientes:

Que la aplicación permita:

- ✓ Búsqueda por nombre de autor.
- ✓ Búsqueda por título.
- ✓ Búsqueda por cargo público de cada autor.
- ✓ Opción para ver todos los datos de cada autor en pantalla.

Según los requerimientos efectuados, el programador desarrolló una aplicación para visualizar la ontología, hacer búsquedas y presentar la información contenida en ella de una manera accesible para los usuarios que estén acostumbrados al uso de un catálogo en línea.

Los requerimientos fueron satisfechos ya que en la aplicación se pueden hacer las distintas búsquedas solicitadas y ver la información de cada autor en pantalla, tal como se muestra en las siguientes imágenes:

⁸⁵ Aplicación desarrollada por Rodrigo Toro Icarte, estudiante de último año de Ingeniería Civil en Computación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

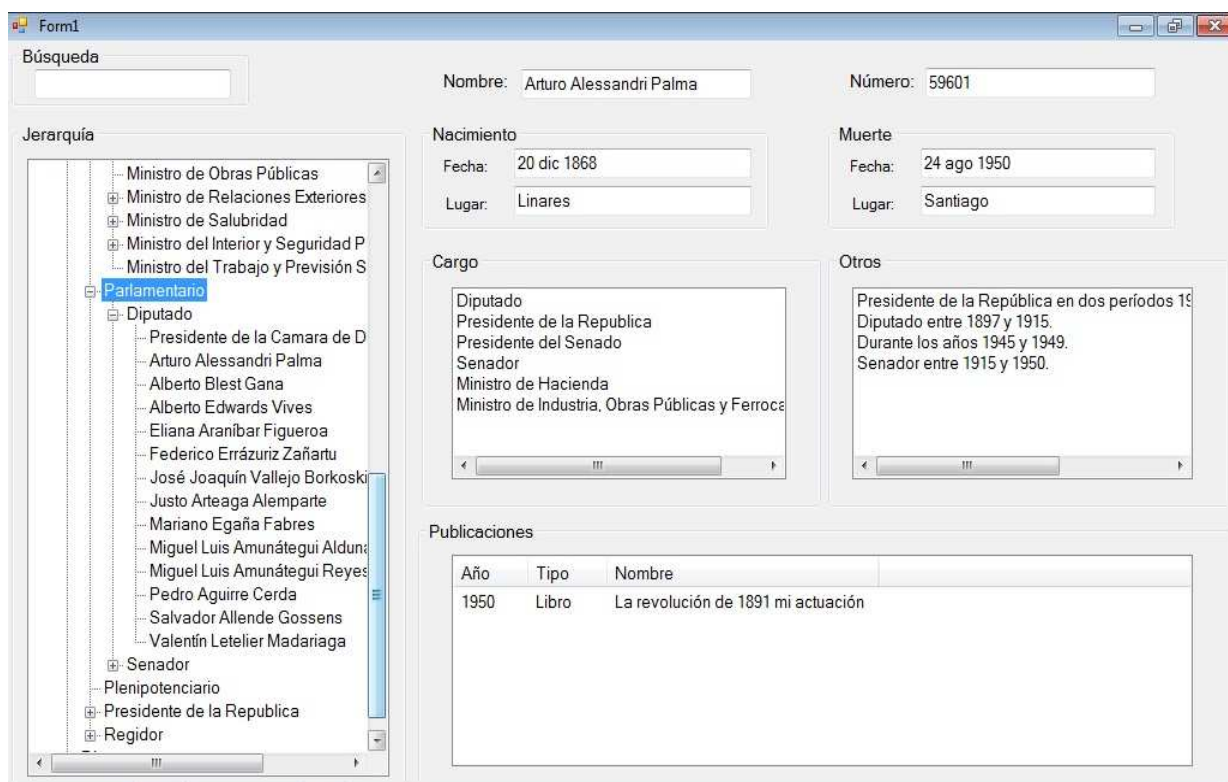


Imagen 23. Vista general de la aplicación.

La aplicación también permite buscar por autor y acceder a toda la información que contiene la ontología. En la siguiente pantalla (Imagen 24), se muestran los datos de Alberto Blest Gana, donde aparecen sus datos biográficos (parte superior de la pantalla), los cargos públicos que desempeñó (parte central de la pantalla) y sus publicaciones (parte inferior de la pantalla). Cada publicación está asociada a una fecha de publicación, la cual fue tomada del catálogo de la Biblioteca del Congreso Nacional⁸⁶.

⁸⁶ La fecha de publicación de las obras ha sido tomada del catálogo en línea de la BCN ya que se espera que entre la aplicación y el catálogo exista interoperabilidad, en un desarrollo futuro de esta herramienta.

The screenshot shows a software application window titled "Form1" with a search bar containing "albert". The results for "Alberto Blest Gana" are displayed in several sections:

- Búsqueda:** albert
- Número:** 28882
- Nombre:** Alberto Blest Gana
- Nacimiento:** Fecha: 14 jun 1832, Lugar: Santiago
- Muerte:** Fecha: 9 nov 1920, Lugar: Paris, Francia
- Cargo:** Diputado, Intendente
- Otros:** (Empty field)
- Jerarquía:** A tree view showing roles such as Ministro, Parlamentario, and Presidente de la Republica. "Alberto Blest Gana" is highlighted at the top.
- Publicaciones:** A table listing works by year and type.

Año	Tipo	Nombre
1891	Libro	La fascinación : novela original
1904	Libro	Juan de Aria: novela
1912	Libro	Gladys Fairfield
1949	Libro	El primer amor
1950	Libro	La aritmética en el amor: novela d...
1974	Libro	El ideal de un calavera
1983	Libro	Martín Rivas

Imagen 24. Búsqueda de un autor en la aplicación, ejemplo Alberto Blest Gana.

Además de los datos mencionados en el ejemplo anterior, esta aplicación permite mostrar el árbol de jerarquía de las clases, tomadas de la ontología (parte izquierda de la pantalla) y también permite mostrar información adicional en la ventana de *Otros* (parte central de la pantalla). En la siguiente imagen (Imagen 25), se muestra la información de Arturo Alessandri Palma, donde se pueden ver todos los cargos que desempeñó y, en este caso, se muestra bajo la jerarquía Presidente de la República. Aquí también se muestra la información adicional en *Otros*, donde aparecen los períodos en que desempeñó los diferentes cargos públicos.

Búsqueda

Nombre: Arturo Alessandri Palma Número: 59601

Nacimiento
 Fecha: 20 dic 1868
 Lugar: Linares

Muerte
 Fecha: 24 ago 1950
 Lugar: Santiago

Jerarquía

- Mariano Egaña Fabres
- Ministro
 - Ministro Secretario General de Gc
 - Ministro de Agricultura
 - Ministro de Defensa Nacional
 - Ministro de Economía, Fomento y
 - Ministro de Educación
 - Ministro de Energía
 - Ministro de Guerra
 - Ministro de Hacienda
 - Ministro de Industria, Obras Públic
 - Ministro de Justicia
 - Ministro de Minería
 - Ministro de Obras Públicas
 - Ministro de Relaciones Exteriores
 - Ministro de Salubridad
 - Ministro del Interior y Seguridad P
 - Ministro del Trabajo y Previsión S
- Parlamentario
- Plenipotenciario
- Presidente de la Republica
 - **Arturo Alessandri Palma**
 - Federico Errázuriz Zañartu
 - Pedro Aguirre Cerda
 - Salvador Allende Gossens

Cargo

- Diputado
- Presidente de la Republica
- Presidente del Senado
- Senador
- Ministro de Hacienda
- Ministro de Industria, Obras Públicas y Ferrocarriles

Otros

Presidente de la República en dos períodos 1891 y 1895.
 Diputado entre 1897 y 1915.
 Durante los años 1945 y 1949.
 Senador entre 1915 y 1950.

Publicaciones

Año	Tipo	Nombre
1950	Libro	La revolución de 1891 mi actuación

Imagen 25. Vista de la aplicación, ejemplo Arturo Alessandri Palma.

4.5. Uso potencial de la ontología

La ontología desarrollada podría tener diferentes usos, además del que se ha mostrado en el punto anterior. Esto se debe a que los registros ingresados en ella contienen gran cantidad de información que podría resultar de interés para algunos usuarios y que podría enriquecer el catálogo público de una biblioteca.

El uso potencial de esta ontología está relacionado con la visualización que se podría mostrar en el catálogo y que permitiría desplegar toda la información contenida en la ontología, es decir, mostrar la información biográfica de los parlamentarios autores (fecha de nacimiento y muerte y lugar de nacimiento y muerte), sus cargos públicos y las fechas de éstos, si fueron o son militantes de algún partido político, sus publicaciones y las fechas de éstas, entre otros. Si se llega a realizar un buen trabajo con los encargados de la ejecución y programación de la visualización del catálogo,

también se podrían usar filtros para desplegar, por ejemplo, solo aquellos parlamentarios autores que tuvieron como cargo público Presidente de la República.

A continuación se muestran dos ejemplos de los usos de datos contenidos en ontologías. En primer lugar se encuentra la Biblioteca Nacional de Francia⁸⁷, donde han trabajado con ontologías para sus registros de autoridad de autor, enriqueciendo con información lo que se muestra en el catálogo. Esto se puede apreciar en la siguiente pantalla (Imagen 26), donde se ha buscado por *Victor Hugo* y se despliega información biográfica del autor, otras formas del nombre, las fuentes desde donde se ha sacado la información, además de todas las publicaciones relacionadas con el autor buscado, entre otros recursos.

The screenshot shows the 'data.bnf.fr' interface for the author Victor Hugo (1802-1885). It features a search bar at the top, a navigation menu, and a main content area with a bust image and detailed biographical information. The information is organized into sections: 'Pays', 'Langue', 'Sexe', 'Naissance', 'Mort', 'Activité commerciale', 'Note', 'Domaines', 'Autres formes', and 'Sources'. The 'Autres formes' section lists names in Chinese, Greek, and Italian. On the right side, there are sections for 'Outils' (including print, PDF export, and report a problem) and 'Ressources BnF' (including Gallica, the general catalog, and archives).

Field	Value
Pays	France
Langue	français
Sexe	masoulin
Naissance	26-02-1802, Besançon (Doubs)
Mort	22-05-1885, Paris
Activité commerciale	Éditeur
Note	Écrivain. - Artiste graphiste, auteur de lavis. - Membre de l'Institut, Académie française (élu en 1841)
Domaines	Littératures
Autres formes	雨果 (1802-1885) (chinois) Yúguo (1802-1885) (chinois) Yú guo (1802-1885) (chinois) Βίκτωρ Ουγκώ (1802-1885) Βίκτωρ Ουγκώ (1802-1885) Viktōr Hougkó (1802-1885) Viktōr Ougkó (1802-1885) Vittorio Hugo (1802-1885) Vittor Hugo (1802-1885) Victor-Marie Hugo (1802-1885)
Sources	Le génie : ode à M. le vicomte de Chateaubriand / par Victor-Marie Hugo, 1820. - Les feuilles d'automne / par Victor Hugo, 1832. - Victor Hugo et la Grèce / textes choisis par Dimitris Pantelodimos = O Viktōr Ougkó kai i Elláda / epilogí-epiméleia keiménōn, Dīmítris Pantelodimos, 2002

Imagen 26. Catálogo Biblioteca Nacional de Francia.

⁸⁷ Biblioteca Nacional de Francia. Disponible en: <http://data.bnf.fr>. [Consulta: 3 septiembre 2013]

En segundo lugar, se puede mencionar la página web de Ley Chile⁸⁸, que se basa en los datos de la Ontología de Normas de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile⁸⁹, lo cual permite la visualización de las vinculaciones entre las distintas leyes⁹⁰, como se aprecia en la siguiente pantalla donde se realizó la búsqueda de la Ley 20.000 y sus vinculaciones a otras leyes y decretos:

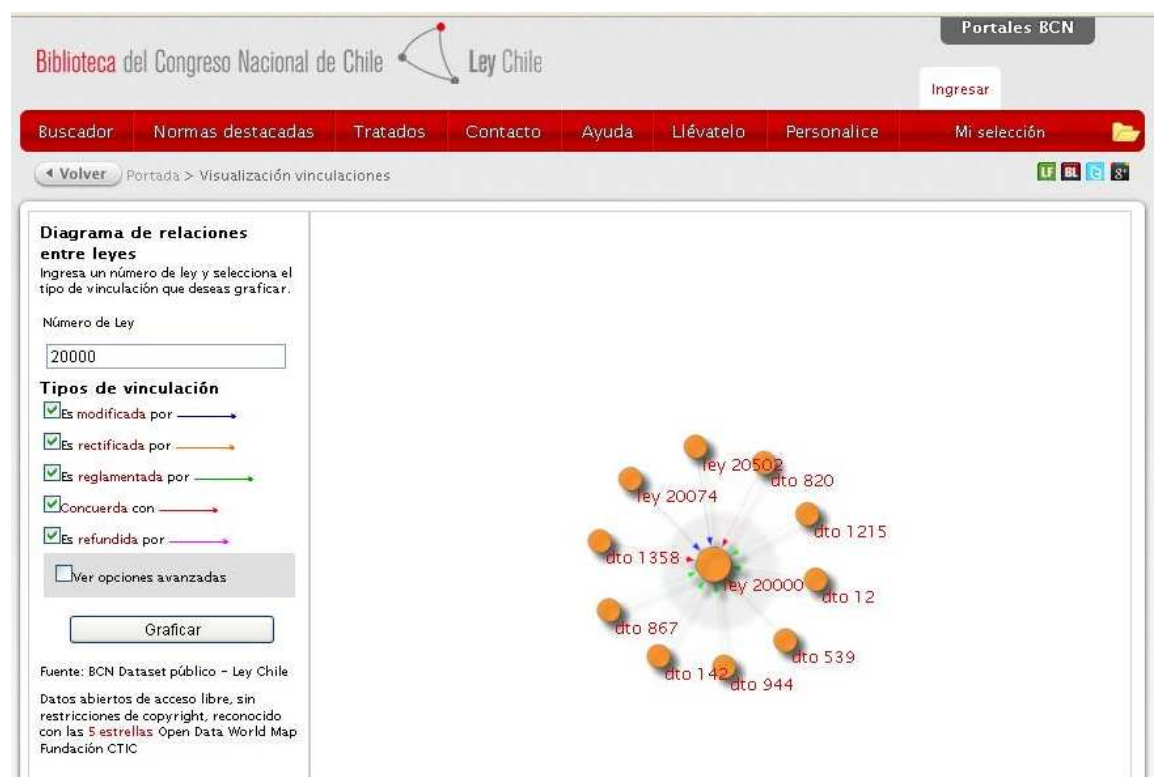


Imagen 27. Ley Chile. Visualización de vinculaciones. Fuente: Ley Chile, 2013.

Se puede pensar en una variedad de usos para la ontología, ya que, como se ha dicho, contiene gran cantidad de información proveniente de los registros de la base de datos del sistema; sin embargo, se debe tener presente que muchos de esos usos dependerán del trabajo que se realice en conjunto con los ingenieros informático y de la comunicación que se logre establecer con

⁸⁸ Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Ley Chile. Disponible en: <www.leychile.cl>

⁸⁹ Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Ontología de Normas para la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2011. Disponible en: < http://datos.bcn.cl/es/ontologias/modelo-de-normas>

⁹⁰ Para mayor información se recomienda visitar el sitio http://www.leychile.cl/Consulta/Consulta/visualizacion_vinculaciones

las personas encargadas de la programación de la salida visual de la ontología.

Conclusiones

Según la literatura revisada, las ontologías son consideradas parte de los lenguajes documentales, puesto que son una herramienta que ayuda en la organización del conocimiento y, además, permiten enriquecer los registros bibliográficos con una serie de funcionalidades que no eran posibles de realizar con los otros lenguajes documentales. Se debe recordar que las ontologías son parte de este mundo que podría llamarse digital, de la web 2.0, de Internet, de la red, o como quiera denominarse, en el cual predominan los usuarios *virtuales*, que son cada vez más exigentes y cada vez más entendidos en los temas de las tecnologías y que buscan recuperar la información de manera rápida y fácil. Para estos usuarios y para los bibliotecarios, una herramienta como la *ontología* es muy útil, ya que aumenta la precisión en la recuperación de información, aumenta la cantidad de información que se puede visualizar y recuperar, permite mostrar visualizaciones atractivas para los usuarios y, lo más importante, permite generar relaciones entre los registros, lo cual enriquece la experiencia de búsqueda del usuario.

Por otra parte, las nuevas normas para catalogación *Recursos, Descripción y Acceso (RDA)* y los nuevos conceptos de requisitos funcionales (FRBR, FRAD y FRSAR), se han incorporando lentamente en las bibliotecas del mundo y, a pesar de que la Library of Congress lidera esta iniciativa, en Chile todavía no hay un cambio respecto a las RDA y aún es un tema nuevo que no se enseña formalmente en las escuelas de bibliotecología. Sin embargo, hay grupos de interés relacionados a las RDA y ya se han comenzado a preparar y dictar algunos cursos cortos para que cada vez más bibliotecarios tengan acceso a estas nuevas normas y conozcan, de boca de sus pares, de qué se tratan, cuáles son sus diferencias con las actuales normas en uso y

qué beneficios podría traer en los procesos de catalogación del material, no sólo bibliográfico, si no que ahora considerando todo tipo de material y, especialmente, los objetos digitales.

La Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) ha sido pionera en comenzar con los estudios y la aplicación de estas nuevas normas RDA en sus registros bibliográficos, a través de la implementación de nuevos campos que se han agregado en forma automática a todos los registros y otros campos que se han agregado en forma manual a una muestra de 164 parlamentarios chilenos que son autores y cuyos registros de autoridad se encuentran en el sistema bibliográfico de la BCN.

El panorama mencionado anteriormente, lleva a plantearse la idea de crear una ontología que aproveche la intervención ya realizada en los registros de la Biblioteca del Congreso Nacional, en esta muestra acotada de *parlamentarios chilenos autores*, puesto que, en la actualidad, el trabajo desarrollado sólo se queda en el sistema bibliográfico y el usuario del catálogo en línea no tiene la posibilidad de acceder a toda esa valiosa información que se ha ido agregando a cada uno de los registros antes mencionados.

Como resultado de este Seminario de Título y del estudio realizado durante el desarrollo del mismo, se ha obtenido como producto la ontología presentada en el capítulo 4, creada con el editor de ontologías Protégé, programa de código abierto y gratuito y que tiene una interfaz más “amigable” para los usuarios *no expertos* en las ciencias de la informática. La creación de esta ontología incorporó registros que fueron adaptados conforme a las nuevas normas de catalogación RDA, lo cual contribuyó con mayor

información a los registros de autoridad de los 15 parlamentarios chilenos autores seleccionados para el corpus de este trabajo. Además, esta ontología puede enriquecer la experiencia de los usuarios porque relaciona a cada uno de los 15 autores con sus respectivas publicaciones y las fechas de esas publicaciones, como también con todos los cargos públicos que ejercieron y con su información biográfica (fecha y lugar de nacimiento, fecha y lugar de muerte).

Cabe mencionar que uno de los puntos que se quiso comprobar con la realización de este seminario, es que trabajar desarrollar una ontología de este tipo es totalmente factible para un profesional del mundo de la bibliotecología y documentación, y que este campo no es de competencia exclusiva de expertos en informática, ingenieros, programadores o técnicos. Por supuesto, el bibliotecario debe trabajar en equipo, junto a los profesionales de otras áreas, que tienen la experiencia y los conocimientos sobre los temas técnicos para alcanzar una correcta visualización y explotación de la ontología.

Finalmente, y estrechamente relacionado con lo dicho en el párrafo precedente, luego de crear, modelar y desarrollar la ontología, se obtuvo un archivo con codificación legible por las máquinas y comprensible para los expertos en lenguaje RDF o XML, pero no accesible para cualquier persona. Debido a esto fue necesario recurrir a la ayuda de un profesional en informática con quien se sostuvieron reuniones para programar una salida que fuera visualmente comprensible, atractiva y funcional para cualquier usuario de esta ontología. En dichas reuniones se conversó sobre la idea que se tenía “preconcebida” para visualizar la ontología, se dibujaron diagramas y se propusieron diferentes soluciones, llegando a un acuerdo entre el

programador y el desarrollador de la ontología. Como resultado se obtuvo la aplicación de la ontología, la cual se mostró en el punto 4.4. del capítulo 4.

El desarrollo de este seminario de título permitió revisar la literatura sobre los lenguajes documentales, sintetizar lo estudiado para plasmar los principales puntos en este trabajo, así como también revisar lo que sucede en la actualidad con las nuevas normas de catalogación, para comenzar a entrar en ese tema que se viene acercando a grandes pasos. Además la realización de este trabajo permitió pasar de lo teórico a lo práctico, ya que se pudo desarrollar la ontología tanto en el editor Protégé como en una aplicación concreta.

Bibliografía

1. ARANO, Silvia. Los tesauros y las ontologías en la Biblioteconomía y la Documentación. [en línea]. Hipertext.net, (3), 2005 [Consulta: 2 enero 2013]. Disponible en: <<http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-3/tesauros.html>>
2. BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Datos abiertos enlazados [en línea]. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <http://datos.bcn.cl/es/informacion/las-5-estrellas>.
3. BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Datos abiertos enlazados [en línea]. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <<http://datos.bcn.cl/es>>.
4. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Ley Chile. [Consulta 10 mayo 2013]. Disponible en: www.leychile.cl.
5. BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Ontología de biografías parlamentarias. [Consulta 10 mayo 2013]. Disponible en: <<http://datos.bcn.cl/ontologies/bcn-biographies/doc/>>.
6. BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Ontología de Normas para la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2011. [Consulta 10 mayo 2013]. Disponible en: <<http://datos.bcn.cl/es/ontologias/modelo-de-normas>>.
7. BIBLIOTECA NACIONAL DE FRANCIA. [Consulta: 3 septiembre 2013] Disponible en: <http://data.bnf.fr>.

8. CARRASCO CASAMAYOR, Carlos. Herramienta de creación de ontologías OntoEdit. [Consulta 15 abril 2013]. Disponible en: <http://personales.upv.es/ccarrasc/doc/2003-2004/OntoEdit/presentacion_html/definiciononto.html>
9. CONTRERAS, Jesús y MARTÍNEZ COMECHE, Juan Antonio. Tutorial ontologías. [en línea] SEDIC Blog, 2008. [Consulta: 21 enero 2013]. Disponible en: http://www.sedic.es/gt_normalizacion_tutorial_ontologias.pdf
10. CORCHO, Óscar, et.al. Building legal ontologies with METHONTOLOGY and WebODE. En: BENJAMINS, V. Richard, et. al. (eds). Berlin: Springer. Law and the Semantic Web [en línea]. [Consulta: 12 abril 2013]. Disponible en: <<http://books.google.cl/books?id=X243uD0HpE8C&pg=PA143&lpg=PA143&dq=Building+legal+ontologies+with+METHONTOLOGY+and+WebODE.&source=bl&ots=f6f4fXmIxc&sig=tfJCf0bxyodAW-Rm6TxWUEnUoMA&hl=es&sa=X&ei=0JpoUbv2I7HD4APImoHACw&ved=0CIUBE0gBMAg>>
11. CURRÁS, Emilia. Ontologías, taxonomías y tesauros. Manual de construcción y uso. Oviedo: Ediciones Trea, 2005. 337 p. ISBN 8497041577.
12. DUBLIN CORE Metadata Initiative. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: < <http://dublincore.org/>>.

13. FERNÁNDEZ BREIS, Jesualdo Tomás. Un entorno de integración de ontologías para el desarrollo de sistemas de gestión del conocimiento. Tesis Doctoral [en línea]. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones, Universidad de Murcia, 2003. [Consulta: 15 abril 2013]. Disponible en: <<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10921/FernandezBreis.pdf;jsessionid=8A76B4DD5F801899E81573EAFEAB5416.tdx2?sequence=1>>.
14. GARCÍA-MARCO, Francisco Javier. Ontologías y organización del conocimiento: retos y oportunidades para el profesional de la información. [en línea] El Profesional de la Información 16(6): p. 548. [Consulta: 11 abril 2013]. Disponible en: <<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2007/noviembre/index.html>>
15. GIL LEIVA, Isidoro. Manual de indización. Teoría y práctica. Oviedo: Ediciones Trea, 2008. 429 p. ISBN 9788497043670.
16. GONZÁLEZ ALASTUEY, Evelyn. RDA: un acercamiento a las nuevas normas de catalogación. [en línea]. Infoconexión, (2), mayo 2011. [Consulta: 8 abril 2013]. Disponible en: <http://www.infoconexion.cl/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=15:rda&Itemid=140>.

17. GONZÁLEZ PÉREZ, Yanelis. Las ontologías en la representación y organización de la información. [en línea]. Acimed, (4):14, 2006. [Consulta: 2 enero 2013]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci08406.htm>
18. GRUPO de estudio de la IFLA sobre los Requisitos funcionales de los registros bibliográficos. Requisitos funcionales de los registros bibliográficos: informe final. [en línea]. Madrid, Ministerio de Cultura, 2004. [Consulta: 8 abril 2013]. Disponible en: <<http://www.ifla.org/publications/translations-of-frbr#es>>.
19. GRUPO de Trabajo de IFLA sobre los Requisitos Funcionales para Registros de Autoridad de Materia (FRSAR). Requisitos Funcionales para Datos de Autoridad de Materia (FRSAD). Un modelo conceptual. [en línea]. Madrid, Biblioteca Nacional de España, 2010. [Consulta: 30 enero 2013]. Disponible en: <<http://www.ifla.org/node/5849>>.
20. GRUPO de Trabajo sobre los Requisitos Funcionales y Numeración de Registros de Autoridad (FRANAR). Requisitos funcionales de los datos de autoridad: informe final. [en línea]. Madrid, Biblioteca Nacional de España, 2009. [Consulta: 30 enero 2013]. Disponible en: <http://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frad/frad_2009-es.pdf>.
21. KAON2 Ontology Management for the Semantic Web. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <<http://kaon2.semanticweb.org>>.

22. MARTÍN GAVILÁN, César. Lenguajes documentales: Principales tipos de clasificación Encabezamientos de materia, descriptores y tesauros. Temas de Biblioteconomía. 2009. [Consulta: 9 febrero 2013]. Disponible en: <<http://eprints.rclis.org/14817/1/lendoc.pdf>>.
23. MCCALLUM, Sally. RDA en MARC [en línea]. Library of Congress, 2012. [Consulta: 2 abril 2013]. Disponible en: <<http://www.loc.gov/marc/RDAinMARCspa-10-22.pdf>>.
24. MUÑOZ PALMA, Luis Alejandro. Lenguajes documentales y ontologías en la web semántica. Seminario de titulación para optar al título de Bibliotecario Documentalista con grado académico de Licenciado en Bibliotecología y Gestión de Información. Santiago, Chile: Universidad Tecnológica Metropolitana, 2009.
25. NOY, Natalya F. y McGUINNESS, Deborah L. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology [en línea] Stanford University, 2002. [Consulta: 9 abril 2013]. Disponible en: <http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html>.
26. ONTOLINGUA Home Page. Knowledge Systems Laboratory, Universidad de Stanford. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <<http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua>>.

27. PÉREZ HERNÁNDEZ, Chantal. Explotación de los corpórea textuales informatizados para la creación de bases de datos terminológicas basadas en el conocimiento. [en línea]. Estudios de Lingüística del Español, vol. 18, 2002. [Consulta: 21 enero 2013]. Disponible en: <<http://elies.rediris.es/elies18/index.html>>.
28. PICCO, Paola y ORTIZ REPISO, Virginia. RDA, el nuevo código de catalogación: cambios y desafíos para su aplicación [en línea]. Revista Española de Documentación Científica, (35):1, enero-marzo, 145-173, 2012. [Consulta: 8 abril 2013]. Disponible en: <<http://www.doaj.org/doi?func=issueTOC&isId=126319&uiLanguage=en>>.
29. RAMOS, Esmeralda y NÚÑEZ, Haydemar. Ontologías: componentes, metodologías, lenguajes, herramientas y aplicaciones [en línea] Lecturas en Ciencias de la Computación, Caracas, 2007. [Consulta: 2 enero 2013]. Disponible en: <<http://www.google.cl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=37&ved=0CGUQFjAGOB4&url=http%3A%2F%2Fwww.ciens.ucv.ve%2Fescueladecomputacion%2Fdocumentos%2Farchivo%2F51&ei=MC7kUMuIF4qB0AH434GIBA&usq=AFQjCNHpfdaYx1bUCmitF2GrfPxjfZeLDQ>>.
30. RDA Toolkit. Resource Description & Access. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <<http://www.rdatoolkit.org>>.

31. RODRÍGUEZ LUNA, Cristina. Lenguajes documentales. Universidad de León, 2003. [Consulta: 9 febrero 2013]. Disponible en: <http://www.livu.com.ar/liberatore/files/archivos/down/Rodrigues%20Luna_Lenguajes%20documentales.pdf>.
32. SOLER MONREAL, Concha y GIL LEIVA, Isidoro. Posibilidades y límites de los tesauros frente a otros sistemas de organización del conocimiento: folksonomías, taxonomías y ontologías. [en línea] Revista Interamericana de Bibliotecología, (2):33, Jul.-Dic. 2010, p. 361-377. [Consulta: 4 febrero 2013]. Disponible en: <<http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v33n2/v33n2a4.pdf>>
33. SORIA GONZÁLEZ, Inocencia. La organización de la información, los lenguajes documentales y la normalización [en línea]. 1997. [Consulta: 9 febrero 2013]. Disponible en: <<http://digital.csic.es/bitstream/10261/2987/1/organizacioninformacion.pdf>>.
34. THE FRIEND OF A FRIEND FOAF Project. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <www.foaf-project.org>.
35. THE PROTÉGÉ ONTOLOGY EDITOR and Knowledge Acquisition System. Universidad de Stanford. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <<http://protege.stanford.edu>>.

36. TILLET, Barbara B. RDA: Antecedentes y Aspectos de su Implementación. Manual para Instructor [en línea]. Policy and Standards Division, Library of Congress, 2009. [Consulta: 8 abril 2013]. Disponible en: http://www.google.cl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=0CD8QFjABOAO&url=http%3A%2F%2Fwww.loc.gov%2Fcatdir%2Fcpso%2FRDA%2FRDAantecedentes_instructor.pdf&ei=x7liUfa-G9Lh0wHJ9IH9YBA&usq=AFQjCNG68Yo04Hxa1tOEggyHquQMpVIGKq&sig2=yEYliw9I81QqYGq2veweGA.
37. VARGAS RODRÍGUEZ, CATALINA y ZAMORANO PÉREZ, Angélica. La RDA ¿Mito o realidad?: Panorámica de la catalogación en Chile. [en línea]. Serie Bibliotecología y Gestión de Información, 2012, n. 72. [Consulta: 3 septiembre 2013]. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/16842/>.
38. WEBONTO Home Page. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <http://projects.kmi.open.ac.uk/webonto>.
39. WICK, Mark. GeoNames. [Consulta: 14 mayo 2013]. Disponible en: <http://www.geonames.org/>.

Anexo

Visualización de Registro de Autoridad de Persona para el Staff de la BCN.

EJEMPLO 1

000 00484czz1 2200145n 4500
008 850827nn azznnabbn a aaa ||| d
035 \$aAAD6019
040 \$aclbn\$ccllbc\$erda
046 \$f18110819\$g18580927
049 \$ac
100 1 \$aJotabeche,\$d1811-1858
370 \$aCopiapó, Chile\$bCopiapó, Chile \$eLa Serena, Chile
\$eSantiago, Chile \$eMaule, Chile\$eLa Paz, Bolivia
372 \$aPolítica \$aLiteratura\$aDiplomacia
373 \$aLiceo de La Serena
373 \$aLiceo Chile de Santiago
373 \$aInstituto Nacional (Chile)
373 \$aChile. Intendencia de la Séptima Región \$s1835
373 \$aChile. Congreso Nacional. Cámara de Diputados \$s1849
\$t1855
374 \$aDiputado \$aSecretario de la Intendencia de Maule \$aRegidor
\$aEncargado de Negocios de Chile en Bolivia \$aEscritor
375 \$amasculino
400 1 \$aVallejo, José Joaquín,\$d1811-1858
400 1 \$aVallejo Borkoski, José Joaquín,\$d1811-1858
400 0 \$aDiputados autores
670 \$aDiccionario histórico biográfico de Chile / Virgilio Figueroa. --
volumen 5, página 995
678 \$aChileno. Nació en Copiapó, 19/08/1811. Murió en Copiapó,
27/09/1858. Fue diputado por Vallenar y por Cauquenes. Todos sus escritos
los firmó con el seudónimo Jotabeche.
856 \$u[http://historiapolitica.bcn.cl/resenas_parlamentarias/wiki/
Jos%C3%A9_Joaqu%C3%ADn_Vallejo_Borkoski](http://historiapolitica.bcn.cl/resenas_parlamentarias/wiki/Jos%C3%A9_Joaqu%C3%ADn_Vallejo_Borkoski)
993 \$aas\$b100923
993 \$aas\$b050208
991 \$arc\$b130307

EJEMPLO 2

000 00551czz1 2200181n 4500
 008 850502nn azznnabbn a aaa spa d
 035 \$aAAD5143
 040 \$aclbn\$cclbc
 046 \$f18170822\$g18880614
 049 \$ac
 100 1 \$aLastarria, José Victorino,\$d1817-1888
 370 \$aRancagua, Chile\$bSantiago, Chile\$cCaldera,
 Chile\$cCopiapó,
 Chile\$cValparaíso, Chile\$cQuillota, Chile\$cSan Carlos,
 Chile\$cConstitución,
 Chile\$cLima, Perú\$cCopenhague, Dinamarca\$cBrasil\$cMadrid,
 España
 372 \$aLiteratura\$aPolítica\$aDerecho
 373 \$aLiceo de Chile de Santiago
 373 \$aInstituto Nacional (Chile)
 373 \$aUniversidad de Chile. Academia de Leyes i Ciencias Políticas
 373 \$aUniversidad de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades
 373 \$aChile. Ministerio del Interior
 373 \$aClub de la Reforma (Chile)
 373 \$aChile. Ministerio de Hacienda
 373 \$aChile. Corte de Apelaciones (Santiago)
 373 \$aSociedad de la Igualdad (Chile) \$s1848
 373 \$aChile. Corte Suprema
 373 \$aChile. Congreso Nacional de Chile. Cámara de Diputados
 373 \$aChile. Congreso Nacional de Chile. Senado
 373 \$aReal Sociedad de Anticuarios de Copenhague
 373 \$aReal Academia Española
 373 \$aInstituto Histórico y Geográfico de Brasil
 373 \$aInstituto Geográfico del Río de La Plata
 373 \$aReal Academia de Jurisprudencia de Madrid
 375 \$amasculino
 374 \$aAbogado\$aDiputado\$aSenador\$aMinistro\$aEscritor
 400 1 \$aLastarria Santander José Victorino,\$d1817-18
 400 0 \$aSenadores autores
 400 0 \$aDiputados autores
 670 \$aDiccionario biográfico de Chile / Virgilio Figueroa.-- volumen
 3, página 653.
 678 \$aChileno. Historiador y escritor. Nació en Rancagua,
 22/5/1817. Murió en Santiago, 14/6/1888. Fue diputado por Valparaíso y
 Coquimbo y senador por Quillota y San Carlos, La Serena, Valparaíso,
 Caldera y Copiapó, Rancagua y diputado suplente por Constitución.
 856
 \$uhttp://biografias.bcn.cl/wiki/Jos%C3%A9_Victorino_Lastarria_Santander
 991 \$aez\$b130318
 992 \$aas\$b100923