

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD 3

Título: “Propuesta de un modelo para la representación de la Información del Código Civil en Cuba”.



Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autoras: Yadelis Montesino Llanes.
Mavis Cruz Pérez.

Tutores: Ing. Yoena Domínguez Rivero.
Ing. Armando Esteban Pacheco Iglesias.

La Habana, Cuba.
Julio 2011.

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa.”

Mohandas Karamchand “Mahatma” Gandhi

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firma la presente a los _____ días del mes de _____ del año _____

Mavis Cruz Pérez

Autor

Yadelis Montesino Llanes

Autor

Ing. Yoena Domínguez Rivero

Tutor

Ing. Armando Esteban Pacheco Iglesias

Tutor

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá especialmente porque es la razón de ser en mi vida, la que me ha impulsado a ser quien soy, por siempre estar ahí dándome todo su apoyo y amor, y darme fuerzas para seguir adelante, Te adoro mamita.

A mi segunda mamá, mi tía Maida porque siempre me ha dado todo su cariño incondicionalmente y me ha guiado por mejores caminos. Te quiero y agradezco mucho.

A mis abuelitos China y Berto porque han hecho de mí una mejor persona y siempre han estado presente en mi vida apoyándome y guiándome. Los amo.

A mis hermanitos de la vida MaidaLys por aguantar todas mis malcriadeces y estar siempre en todos los momentos buenos y malos y mi hermanito Carlos Alejandro por estar ahí ayudándome siempre. Los quiero con la vida.

A mi papa Roberto porque aunque no lo sea siempre ha estado presente en mi vida haciendo función de padre.

Bueno en general a toda la familia porque la hoja no me alcanza para agradecer a toda la persona que han hecho mucho por mí y que me han ayudado a llegar hasta aquí.

A mis padres por ser el motor impulsor que hizo posible que hoy yo llegara a donde estoy y de forma general a todas aquellas personas que de una forma u otra colaboraron con el desarrollo de esta investigación.

Yadelis

Mavis

DEDICATORIA

A mi mamá por dedicarse por completo a mí, por apoyarme y confiar en mí en todo momento.

A mis padres.

Yadelis

Mavis

RESUMEN

Con el desarrollo de esta investigación se contribuye a una mejor interpretación de los conceptos básicos de los Contrato de Servicios Bancarios del Código Civil de Cuba, de manera que se pueda apoyar a organizar y estructurar el conocimiento de este dominio. Se desarrolló una ontología para el Título XVI: Contrato de Servicios Bancarios del Código Civil de Cuba, de manera tal que pase a formar parte de repositorios semánticos de búsqueda y contribuya a la representación ontológica del Código Civil de Cuba.

Para la realización de la investigación se hizo un estudio sobre los aspectos teóricos relacionados con el tema de investigación, como son los referentes a la Informática Jurídica (IJ), haciendo énfasis en la Informática Jurídica Documental (IJD) y los principales problemas existentes en esta área. Se abordaron definiciones sobre las ontologías haciéndose alusión tanto, a los elementos que la componen, como a los objetivos que enmarcan, así como la realización de un estudio de las principales características de las metodologías, las herramientas de modelado y el lenguaje de representación para la generación de la misma, donde se seleccionó como metodología: Methontology, la herramienta: Protégé y el Lenguaje de Ontologías Web (OWL).

Se efectuó un análisis sobre el dominio definido para la aplicación de esta propuesta, donde se analizaron los principales artículos obteniéndose los conceptos esenciales. Para obtener la solución propuesta se aplicó la metodología seleccionada la cual consta de cinco fases, aplicándose en esta investigación las fases de: Especificación, Conceptualización, Formalización e Implementación. A partir de las cuales se obtuvieron resultados como: el glosario de términos, la taxonomía de conceptos, las relaciones binarias, entre otros. No se le aplicó la última de las fases ya que con las cuatro primeras se le dio respuesta al problema de investigación cumpliéndose el objetivo propuesto. Finalmente se evaluó la propuesta planteada en esta investigación mediante el uso de Ontometric y el razonador de la herramienta Protégé, de modo que se logró analizar el grado de confianza y seguridad de la propuesta efectuada.

Palabras claves: Informática Jurídica, Informática Jurídica Documental, Ontología.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
Introducción	6
1.1 Informática Jurídica.....	6
1.1.1 Conceptos de Informática Jurídica.	6
1.1.2 Clasificación de la Informática Jurídica	8
1.2 Informática Jurídica Documental (IJD)	8
1.2.1 Principales características	9
1.2.2 Problemas a nivel gramatical.....	9
1.2.3 Aspectos relevantes para el desarrollo de la Informática Jurídica documental	11
1.2.4 Instrumentos lingüísticos	12
1.3 Ontologías	13
1.3.1 Definición.....	13
1.3.2 Objetivos.....	14
1.3.3 Componentes	14
1.3.4 Principios para el diseño de ontologías	15
1.3.5 Lenguajes para el desarrollo de ontologías	16
1.3.6 Herramientas para el desarrollo de ontologías	21
1.3.7 Metodologías para la construcción de la Ontología	25
1.3.8 Análisis comparativo de las metodologías investigadas	28
1.3.9 Ejemplos de Ontologías Jurídicas	29
CAPITULO 2: PROPUESTA DE ONTOLOGÍA JURÍDICA	32
Introducción	32
2.1 Análisis del problema.....	32
2.2 Procesos de Servicios Bancarios	35
2.2.1 Proceso General de Contratos de Servicios Bancarios	35
2.2.2 Proceso de Contrato de Cuenta de Ahorra	36

2.2.3 Proceso de Contrato de Cuenta Corriente	37
2.2.4 Proceso de Contrato de Préstamo Bancario	38
2.3 Methodology como metodología a utilizar	40
2.3.1 Fase Especificación.....	41
2.3.2 Fase Conceptualización	42
2.3.2 Fase Formalización	55
2.3.3 Fase Implementación	56
CAPITULO 3: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	58
Introducción.....	58
3.1 Evaluación con Ontometric	58
3.2 Malas Prácticas.....	62
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	67
GLOSARIO DE TÉRMINOS	71
ANEXOS	73

INTRODUCCIÓN

En la actualidad Internet se ha convertido en objeto de atención y trabajo, debido a la gran cantidad de información y servicios que se puede encontrar en ella. Sin embargo, esta red mundial presenta además de sus enormes beneficios, algunos inconvenientes que hacen que su éxito esté incompleto y es la dificultad con que se realiza la búsqueda de información

El uso de las tecnologías en la esfera jurídica, como consecuencia del impetuoso avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en los últimos años, provee de lenguajes documentales como son: las listas de términos y los tesauros. Estos lenguajes fueron diseñados con el propósito de facilitar a los juristas, la gestión de información y así lograr el rápido acceso a cualquier tipo de documento jurídico que se fuera a analizar. Además estos contribuyen a la eliminación de algunos de los problemas lingüísticos que surgen en la informática jurídica documental.

En Cuba el control y organización de la información jurídica se realiza manualmente, a través de la identificación e indización de palabras claves que describen lo esencial de la información almacenada en estos documentos. La cual es organizada a través de lenguajes documentales como el caso de las listas de términos.

En el contexto digital actual, solo existen algunos casos en los que se han implementado sistemas informáticos que manejan la información jurídica. Un ejemplo de estos sistemas es el Centro Nacional de Documentación e Información Judicial (CENDIJ), donde el análisis de la información jurídica se realiza a través de listados de términos bien estructurados y lingüísticamente orientado a la conformación de un tesauro, permitiendo, el rápido acceso a cualquier tipo de documento jurídico que se desee analizar y esté almacenado en su base de datos.

Estos casos aún no representan un gran desarrollo de la Informática Jurídica documental en Cuba, pues le facilitan al personal jurídico agilizar las búsquedas de documentos en las bases de datos, pero aún no sirven de apoyo para tomar una decisión de índole legal ya que hasta el momento no da la posibilidad de realizar un análisis semántico de la información.

Desde hace ya algunos años, diversos investigadores han defendido la necesidad tanto de cambios estructurales, como de adaptaciones tecnológicas por parte de los tesauros. En esta línea de trabajo se analizaron algunos intentos con esta orientación y que enlazan a su vez la importancia que están adquiriendo las ontologías.

Son varios los autores que han profundizado en las diferencias existentes entre las ontologías y los tesauros. Qin y Paling entienden que las primeras son superiores a los segundos por varias razones: en primer lugar, presentan un nivel más alto de concepción y de descripción del vocabulario. Además, las ontologías se caracterizan por un desarrollo semántico más profundo para las relaciones del tipo clase/subclase y para las relaciones cruzadas, lo que supone la ampliación de éstas y un mayor cuidado en su descripción, (explícita). En tercer lugar, destacan el uso de la lógica de descripción empleada en la descripción de situaciones. Por último, hacen hincapié en la reusabilidad de las ontologías y en la posibilidad del trabajo en sistemas heterogéneos, al describir formalmente objetos en el mundo, sus propiedades, y las relaciones entre estos objetos.(1)

La legislación es un conjunto ordenado, sistematizado y unitario de normas, que forma parte de los documentos que abarca la ciencia Informática Jurídica Documental por lo que en ella de igual forma se ven reflejados los problemas de este sector. Actualmente no existe una representación de la información del Código Civil de Cuba, lo que trae consigo que:

- No existe entendimiento entre las partes.
- No existen relaciones ni búsquedas que presenten un significado.
- No existen relaciones de asociación entre elementos de un mismo dominio.
- Se dificulta la interoperabilidad, la portabilidad y la reutilización.

Lo anteriormente descrito, conlleva al siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo mejorar la interpretación de los conceptos básicos de contrato de servicios bancarios del Código Civil de Cuba, de forma tal que se pueda representar la información organizada y estructurada?

Para darle solución al problema planteado se define como **objeto de estudio** la Informática Jurídica Documental (IJD).

Para dar solución al problema planteado se define como **objetivo general de la investigación:** Desarrollar una ontología para la representación de la información del título XVI: Servicios Bancarios del Código Civil de Cuba, contribuyendo a una mejora de organización y estructuración del mismo.

El **campo de acción** Ontologías para la representación de la información jurídica.

Como **idea a defender** se tiene, la propuesta de un modelo de representación de la información jurídica que contribuya a la interpretación de los conceptos básicos del Código Civil de Cuba, de forma que se pueda organizar y estructurar el conocimiento de este dominio, mejorando así la representación de la información del mismo.

Del objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos:**

- Elaborar el marco teórico de la investigación.
- Desarrollar un modelo que represente la información del título XVI: Servicios Bancarios del Código Civil de Cuba.
- Validar la propuesta de solución.

Para dar cumplimiento al objetivo planteado se proponen las siguientes **tareas de la investigación:**

- Estudio de la composición del Código Civil de Cuba para extraer del mismo los conceptos más relevantes.
- Estudio de la Informática Jurídica e Informática Jurídica Documental para conocer el surgimiento de estas ciencias, los problemas y las soluciones de las mismas.
- Estudio del estado del arte de las Ontologías para adquirir un conocimiento y aplicarlo a la investigación.
- Análisis de las diferentes metodologías, herramientas y lenguajes para el desarrollo de las ontologías.
- Modelación del título XVI: Contratos de Servicios Bancarias con el fin de estandarizar y organizar dicho dominio.
- Realización de una ontología jurídica para el título XVI: Contratos de Servicios Bancarias.

- Evaluación de la ontología mediante Ontometric para conocer la exhaustividad y precisión de la misma.

Para darle cumplimiento a las tareas especificadas se utilizaron los siguientes **métodos científicos** de la investigación:

Métodos Teóricos

Analítico-Sintético: Se utilizó para realizar un análisis detallado de varios elementos relacionados con la Informática Jurídica Documental y desarrollo de las ontologías. Al tener la cantidad de información necesaria y suficiente, se pudo resumir y sintetizar la misma en busca de los objetivos perseguidos con la investigación.

Histórico-Lógico: Se utilizó para estudiar la historia y trayectoria la Informática Jurídica Documental y ontologías jurídicas tanto en el mundo como en Cuba, como base para el desarrollo de las tareas de investigación.

Modelación: Posibilitó la creación de modelos que representan abstracciones, con el objetivo de explicar los procesos y como vía de solución de la investigación. Entre los modelos elaborados podemos mencionar: modelo de procesos de servicios bancarios, modelo de procesos cuenta de ahorros y el modelo de la ontología propuesta.

Métodos empíricos:

Entrevistas: permitió la realización de entrevistas al personal del Centro Nacional de Documentación e Información Judicial (CENDIJ) y a otros expertos en el tema. De esta manera se logró entender a grandes rasgos el Código Civil de Cuba. También se realizaron varias entrevistas y encuentros con especialistas y conocedores del tema de las ontologías.

El presente documento se encuentra estructurado en 3 capítulos y varios anexos donde se especifica todo lo relacionado a la investigación realizada.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica. Abarca los aspectos esenciales para obtener una buena comprensión del ambiente donde se desarrolla el problema a resolver, haciendo referencia a conceptos fundamentales como Informática Jurídica, Informática Jurídica Documental y las Ontologías. Comprende un análisis de los sistemas que existen en la actualidad y se vinculan con la investigación.

Capítulo 2: La propuesta de una ontología jurídica. Se pretende en dependencia del estado del arte y de los conceptos tratados en el primer capítulo proponer un modelo de representación de la información Jurídica para el Código Civil cubano que resuelva la problemática planteada en esta investigación.

Capítulo 3: Validación de la propuesta: El cual resumirá un conjunto de pruebas que evaluarán la solución. La evaluación de una ontología resulta una actividad de suma importancia, esta proporciona un alto grado de confianza. Para lograr una correcta aprobación, se hace necesaria una definición de requisitos para que sea posible chequear su cumplimiento. La evaluación de la ontología estuvo regida por un conjunto de métricas que propone Ontometric en cada una de sus fases.

CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo abordar los elementos principales que conforman la fundamentación teórica conceptual. Contribuyendo así a la buena comprensión de la investigación relacionada con la Informática Jurídica Documental y dentro de este tema lo relacionado a las Ontologías Jurídicas, tanto en el ámbito nacional como internacional; así como las tendencias actuales existentes en el mundo respecto a los conceptos mencionados.

1.1 Informática Jurídica

La Informática como uno de los fenómenos más significativos de las últimas décadas ha influido en todas las áreas del conocimiento. El Derecho, como sistema de información, no es una excepción de este fenómeno, por lo que han surgido dos campos dentro de la propia integración de estas dos ciencias, la denominada Informática Jurídica y el Derecho de la Informática.

El auge del uso de las computadoras en el mundo jurídico comenzó desde el pasado siglo. En el año 1949, el juez norteamericano, Lee Loevenger, escribió un artículo que tituló "Jurimetría, el próximo paso", en el que por primera vez se utilizó el término "Jurimetría" apuntando hacia el surgimiento de una nueva dimensión de estudio del Derecho.(2)

Lee Loevenger, introduce las computadoras en la aplicación de la legislación antimonopolista, con esta actividad se iniciaba la aplicación de los ordenadores en el Derecho, a esta actividad el autor le llama Jurimetría porque aplica criterios cuantitativos al Derecho.(3)

1.1.1 Conceptos de Informática Jurídica.

La Informática Jurídica, desde el punto de vista de varios especialistas en el tema, adquiere distintos conceptos.

- **Mario Lozano:** Considera que la historia del derecho "está condicionada por las tres revoluciones: de la escritura, de la imprenta y de la ordenación electrónica de datos". (4)
- **Julio Téllez:** "Técnica interdisciplinaria que tiene por objeto el estudio e investigación de los conocimientos de la informática en general, aplicables a la recuperación de información jurídica, así como la elaboración y aprovechamiento de los instrumentos de análisis y tratamiento de información jurídica necesarios para lograr dicha recuperación". (5)
- **Fernando Jordán:** "Utilización de los diferentes conceptos categorías, métodos y técnicas propias de la informática en el ámbito jurídico. Se relaciona con la creación, flujo, clasificación, organización, sistematización y utilización de datos requeridos en la producción y administración de lo jurídico, así como en el estudio de las implicaciones o efectos que esta utilización produce en el seno mismo del derecho y por ende en la sociedad."(5)
- **Edgar Salazar:** "Ciencia del tratamiento racional y automático de la información de contenido jurídico".(6)
- **Alain Chovraqui:** la comprende como la ciencia y las técnicas del tratamiento lógico y automático de la Información Jurídica. (7)
- **Emilio Suñe:** enuncia que es la aplicación de los ordenadores electrónicos orientada a la reducción de problemas jurídicos. (7)
- **Héctor Fix Freiro:** lo conceptualiza como un conjunto de estudios e instrumentos derivados de la aplicación de la informática al Derecho, o más precisamente a los procesos de creación, aplicación y conocimiento del Derecho. (8)
- **Antonio Enrique Pérez Luño:** "Tratamiento automatizado de las fuentes de conocimiento jurídico (sistemas de documentación legislativa, jurisprudencial y doctrinal), de las fuentes de producción jurídica y su organización (funcionamiento de organismos legislativos y judiciales) y de las decisiones judiciales (Informática Jurídica decisional)". (7)

Se coincide con el criterio enunciado por el experto en el tema, Antonio Enrique Pérez Luño, donde se aprecia a su vez la opinión de Julio Téllez. Se puede interpretar que la Informática Jurídica es un conjunto de técnicas que hacen posible el tratamiento digital de la información por medio de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), aplicado a la esfera del Derecho. También se puede definir como: el conjunto de informaciones vinculadas al Derecho, que comprende tanto la norma

jurídica, como los diversos efectos que presenta y que permiten su amplio conocimiento, la cual se manifiesta a través de sus cualidades.

1.1.2 Clasificación de la Informática Jurídica

Según Julio Téllez la Informática Jurídica en general se divide en tres grandes áreas de aplicación:(9)

- **Informática Jurídica Documental:** Procesamiento automático de documentos jurídicos, proveniente de cualquiera de las fuentes formales del derecho: Legislativa (en sentido amplio), jurisprudencial (producción de los órganos jurisdiccionales, comprendidos los individuales y los colectivos) y doctrinaria (conceptos de los expertos en derecho).
- **Informática Jurídica de Gestión:** Denominada también ofimática, se refiere a la automatización de procedimientos en las oficinas de los operadores jurídicos. Además de procesar información administrativa, provee herramientas auxiliares para las labores que se desarrollan en tales despachos.
- **Informática Jurídica Decisiva o Meta documental:** Comprende el campo de la inteligencia artificial (IA) de los sistemas expertos, concretamente de los sistemas expertos jurídicos (SEJ) que reproducen la actividad del jurista, como auxiliar en la adopción de decisiones para problemas concretos.

1.2 Informática Jurídica Documental (IJD)

La informática jurídica documental estudia la aplicación de las técnicas de documentación científica a la información jurídica (legislación, jurisprudencia y doctrina), con la necesaria intermediación de las computadoras. Se reconocen tres circunstancias que han favorecido el desarrollo de la informática jurídica documental. En primer lugar, el impacto de la ciencia de la información sobre los procedimientos tradicionales, empleados por el derecho para almacenar y recuperar esa información. En segundo lugar, la complejidad creciente del ordenamiento jurídico con todo ese caudal de datos, que obligan al jurista a dedicar cada vez más tiempo a su actualización. En tercer lugar, la irrupción en el mundo del derecho de la computación, con toda la potencialidad que ofrece su asombrosa velocidad de cálculo y capacidad de almacenamiento de datos.(10)

Se puede concluir que la Informática Jurídica Documental comprende el análisis de la información contenida en documentos jurídicos tales como: documentos legislativos, documentos jurisprudenciales, documentos doctrinales, o cualquier otro documento con contenido jurídico relevante. Estos pueden representar una parte esencial dentro del sector jurídico.

1.2.1 Principales características

La finalidad de la información en un sistema documentario consiste en encontrar lo más rápida y pertinentemente posible la información que ha sido almacenada. El conjunto de esas informaciones constituye el banco de datos o corpus. Sus características son:(11)(9)

- Entrada de documentos legales tales como leyes, reglamentos, jurisprudencia, doctrina, entre otros.
- Almacenamiento de la información legal.
- Búsqueda de documentos: Este proceso se lleva a cabo para obtener información almacenada en el banco de datos. Los criterios de búsqueda varían dependiendo del sistema, sin embargo existen búsquedas comunes como, búsqueda por fecha, por tema y título.

De las diversas características apuntadas, se considera que las mismas deben estar interrelacionada entre sí, ya que permiten una mejor interpretación de los diversos documentos.

1.2.2 Problemas a nivel gramatical

La sintaxis jurídica presenta dificultades a nivel gramatical, que constituyen serios problemas lingüísticos para la recuperación de información jurídica, estos se puede agrupar en las siguientes manifestaciones:

Sinonimias: Se da cuando una idea se puede expresar con dos o más palabras diferentes, por ejemplo, cementerio - panteón - camposanto. Este fenómeno constituye un problema respecto a la recuperación de datos, debido a que si se solicita información por la primera palabra y la computadora

no provee los documentos que contienen también la segunda o tercera, entonces la Información es parcial, y el problema a resolver es el del *silencio informático*¹. (9)

Polisemias: Este fenómeno se presenta cuando una palabra tiene dos o más sentidos dependiendo en el contexto que se use. Las polisemias constituyen un problema para efectos de recuperación, ya que si se consulta por una palabra dará todos los soportes derivados en que se encuentre tal término, independientemente de la acepción que en él se emplee. En este caso el problema que debe resolverse es el del *ruido informático*². (9)

Analogías: Este problema se encuentra cuando dos o más palabras, provenientes de diferente raíz, se refieren a ideas parecidas, por ejemplo, mora - retardo. Este fenómeno constituye un problema, ya que es posible que la información requerida quede incompleta si no se relaciona la palabra por la que se consulta con sus análogos, y el problema que debe resolverse es el silencio informático. (9)

Antonimias: Se da entre una palabra y otra con sentido opuesto, por ejemplo, constitucional - inconstitucional. Es importante para la recuperación de datos, debido a que una palabra precedida o seguida de una negación es sinónimo del sintagma autónomo que sin dicha negación sería su antónimo, por ejemplo, no constitucional - inconstitucional. De esta manera, a alguien que solicita información por la palabra inconstitucional también le interesa recuperar aquella en la que se alude a no constitucional. El problema a que da lugar la antonimia es el silencio informático. (9)

Formas sintácticas: Consisten en la manera en que una misma idea se puede expresar a través de diversas relaciones sintagmáticas, por ejemplo, creación de una empresa - una empresa se creó - una empresa será creada - una empresa creada - una empresa se creará. (11)

Orden de términos: En el caso de modificación del orden de los términos, se puede encontrar un cambio en el sentido, por ejemplo, acción de enriquecimiento ilegítimo - ilegítima acción de

¹ Se produce cuando al hacer una consulta no se obtiene información, debido a que no se utilizó la palabra o término adecuado, o porque está escrito de una forma distinta.

² Se produce al obtener muchos resultados cuando se realiza una consulta por palabra y en muchos casos no tiene relación con el tema que investigamos.

enriquecimiento - ilegítimo enriquecimiento en la acción. Esto conlleva a problemas de ruido informático.
(11)

Se puede decir que estos problemas han estado presentes en la sintaxis jurídica durante décadas, donde se le ha intentado dar solución a través de las listas de términos, las cuales han sido muy útiles pero no han resuelto el problema en su totalidad; la utilización de estructuras taxonómicas pueden ayudar a interpretar los conocimientos básicos del dominio, las cuales han contribuido a la eliminación de algunos de dichos problemas.

1.2.3 Aspectos relevantes para el desarrollo de la Informática Jurídica documental

Se puede afirmar que entre los aspectos relevantes para el desarrollo de la información jurídica documental se encuentra:(12)

La aplicación técnico-jurídica: Se ajusta a la metodología especial de análisis de unidades de información de acuerdo con el sistema adoptado previamente; es decir, se habla de sistemas de tratamiento y recuperación de la información y en ello se aplican comúnmente de Indexación, Texto completo y Resumen.

- **Indexación:** Consiste en la elaboración de una lista rígida de descriptores a través de la calificación de la información contenida en un documento fuente, mediante el descriptor o descriptores que se consideran apropiados, se identifica la información por medio de la designación de una o varias palabras claves o locuciones claves (descriptores), tomados de una lista previamente elaborada de acuerdo al tipo de información de que se trate.(13)
- **Full text o Texto completo:** consiste en el almacenamiento del texto integral en la computadora con el fin de recuperar la información contenida en él por cualquiera de las materias a que hace referencia.(13)
- **Abstract o Resumen:** es el acto cuya información obtenida en un acta fuente, es organizada en forma lógica a través del empleo de restrictores de distancia con el fin de lograr su recuperación, así como su presentación sintética. (14)

1.2.4 Instrumentos lingüísticos

Para resolver los problemas lingüísticos que se mencionaron antes, existen dos instrumentos fundamentales:

- **Léxico:** Es la organización de las palabras por nociones y subnociones bajo un criterio morfológico semántico, con el fin de resolver problemas de polisemia. (11)
- **Tesauros:** Básicamente, es un léxico jerarquizado que comprende una red de interconexiones, exclusiones, discriminaciones y proximidades semánticas en listas de sustitutivos contrarios, términos vecinos, genéricos, entre otros. Permite resolver problemas de analogías, antonimias y polisemias. (11)

La utilización de tesauros para la organización y recuperación de la información jurídica se pueden dividir en dos clasificaciones:(12)

Tesauros positivos: son un conjunto de descriptores a priori para insertar palabras que no puedan dejar de estar dentro de los documentos jurídicos.

Tesauros negativos: son palabras sin significado dentro de los textos y documentos jurídicos, los cuales trabajan a nivel de retroalimentación del propio tesoro.

La principal desventaja de los tesauros positivos residen en la posibilidad de perder gran cantidad de información, ya que el esfuerzo manual difícilmente es capaz de recoger exhaustivamente todos los términos que aparecen en los documentos, por lo que las personas que realizan este tipo de tesauros se contentan con una síntesis de palabras claves o descriptores.(12)

Los tesauros negativos, se limitan en agrupar una relación de términos irrelevantes (artículos, adverbios, preposiciones, conjunciones, verbos auxiliares y modales, entre otras), todas las palabras no contenidas en esta relación son consideradas como palabras claves. Por el propio comportamiento y creación del tesoro se debe hacer referencia que cuando se crea, los propios textos jurídicos al no incluir ninguno de los términos expresados anteriormente puede cambiar el sentido y el objetivo para lo

que se creó el documento jurídico, es por esto que puede existir una tergiversación del contenido de dichos documentos.(12)

Los diversos estudios realizados sobre el tema, permiten afirmar que las ontologías son los mecanismos que contribuyen a potenciar la información jurídica documental; ya que contribuyen a una representación de información superior que los demás instrumentos lingüísticos mencionados. Las ontologías ponen a disposición de las personas de una comunidad los términos y conceptos del dominio de interés, lo cual permitirá a los usuarios o agentes de software extraer y agregar información según sus necesidades

1.3 Ontologías

En el presente epígrafe se explicará qué es una ontología, el objetivo de la realización de una ontología, los componentes que la conforman, los principios básicos a tener en cuenta para su diseño, así como los distintos lenguajes y herramientas que existen para su construcción.

1.3.1 Definición

Según Arano: “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 ontología”. (15)

Sin embargo en expresión de Studer, Benjamins y Fensel, el término “ontología” en el área de la informática hace referencia al vínculo entre lo que el usuario tiene en mente y los objetos informáticos. Una ontología es la representación de la estructura de los objetos conceptuales del usuario para poder compartirlos con la red de ordenadores. (15)

Ambas definiciones dejan bien clara las visiones que tienen los conocedores del tema de lo que son las ontologías. En particular, la opinión de Arano nos permite asegurar que una ontología es la representación del conocimiento en un dominio determinado. Desde una perspectiva más específica al

objetivo de esta investigación se concreta que la Ontología Jurídica es la rama de la filosofía del Derecho, que ayuda a la representación del conocimiento jurídico y del Derecho”.

1.3.2 Objetivos

Algunos de los objetivos que se tienen en cuenta para desarrollar ontologías son los siguientes: (16)

- Compartir entendimiento común de la estructura del conocimiento, entre personas o agentes de software. La ontología pone a disposición de los miembros de una comunidad los términos y conceptos del dominio de interés, lo cual permitirá a las personas o agentes de software extraer y agregar información según sus necesidades.
- Permitir reutilizar el dominio de conocimiento. Es posible que muchos dominios hagan uso de un conocimiento específico, si este conocimiento está constituido en una ontología podrá ser reutilizado por aquellos individuos que la necesiten sin necesidad de desarrollar una ontología propia.
- Permitir separar conocimiento de dominio del conocimiento operacional. Una ontología expresa el conocimiento del dominio de manera general de forma tal que pueda ser utilizado y manipulado por diversas técnicas o algoritmos.
- Analizar el conocimiento del dominio. Específicamente en lo que se refiere al estudio de los términos y relaciones que lo configuran, ya sea formalmente o no.

1.3.3 Componentes

Los componentes de una ontología varían de acuerdo al dominio de interés y a las necesidades de los desarrolladores. Por lo general entre los componentes se encuentran los siguientes. (16)

- **Clases:** Las clases son la base de la descripción del conocimiento en las ontologías ya que describen los conceptos (ideas básicas que se intentan formalizar) del dominio. Las clases usualmente se organizan en taxonomías a las que por lo general se les aplican mecanismos de herencia.

- **Relaciones:** Representan las interacciones entre los conceptos del dominio. Las ontologías por lo general contienen relaciones binarias; el primer argumento de la relación se conoce como el dominio y el segundo como el rango.
- **Funciones:** Son un tipo concreto de relación donde se identifica un elemento mediante el cálculo de una función que considera varios elementos de una ontología.
- **Instancias:** Representan objetos determinados de un concepto.
- **Taxonomía:** Conjunto de conceptos organizados jerárquicamente. Las taxonomías definen las relaciones entre los conceptos pero no los atributos de éstos.
- **Axiomas:** Se usan para modelar sentencias que son siempre ciertas. Los axiomas permiten, junto con la herencia de conceptos, inferir conocimiento que no esté indicado explícitamente en la taxonomía de conceptos. Los axiomas definidos en una ontología pueden ser estructurales o no estructurales: un axioma estructural establece condiciones relacionadas con la jerarquía de la ontología, conceptos y atributos definidos; un axioma no estructural establece relaciones entre atributos de un concepto y son específicos de un dominio. Los axiomas se utilizan también para verificar la consistencia de la ontología.
- **Propiedades (Slots):** Son las características o atributos que describen a los conceptos. Las especificaciones, rangos y restricciones sobre los valores de las propiedades. Para un concepto dado, las propiedades y las restricciones sobre éstos son heredadas por las subclases y las instancias de la clase.

1.3.4 Principios para el diseño de ontologías

Al momento de diseñar una ontología, es necesario considerar algunas de las características deseables que éstas deberían exhibir. Los principios de diseño a considerar son los siguientes (16):

- **Claridad y Objetividad:** Definir los conceptos en forma clara y objetiva utilizando lenguaje natural para evitar ambigüedades.
- **Coherencia:** Garantizar que todas las inferencias derivadas sean consistentes con los axiomas.
- **Compleitud:** Los conceptos deben ser expresados en términos necesarios y suficientes.
- **Estandarización:** Siempre que sea posible, los nombres asignados a los términos deberán seguir un estándar, definiendo y respetando reglas para la formación de los mismos.

- **Máxima extensibilidad monótona:** Deberá ser posible incluir en la ontología especializaciones o generalizaciones, sin requerir una revisión de las definiciones existentes.
- **Principio de distinción ontológica:** Las clases de la ontología con diferente criterio de identidad, deberán ser disjuntas.
- **Diversificación de las jerarquías:** Para que la ontología se vea favorecida con los mecanismos de herencia múltiple, es conveniente usar tantos criterios de clasificación como sea posible, de manera de representar la mayor cantidad de conocimiento.
- **Minimización de la distancia semántica:** Conceptos similares deberán ser agrupados y representados utilizando las mismas primitivas.
- **Modularidad:** Al especificar una ontología se hacen definiciones de diferentes elementos como clases, relaciones y axiomas; tales definiciones se pueden agrupar en teorías que reúnen los objetos de una ontología más relacionados entre sí. Se puede lograr una organización altamente modular con máxima cohesión en cada módulo y mínima interacción, considerando que cada teoría es un módulo en la organización de la ontología. La modularidad permite flexibilidad y posibilidad de rehúso de algunos módulos de la ontología.
- **Mínima dependencia con respecto a la codificación:** Una ontología debería permitir que los agentes que compartan los conocimientos, puedan ser implementados en diferentes sistemas y estilos de representación.

1.3.5 Lenguajes para el desarrollo de ontologías

A la hora de elegir un lenguaje para la definición de una ontología se deben considerar los siguientes aspectos: (16)

- El lenguaje debe poseer una sintaxis bien definida para poder leer con facilidad la ontología.
- Debe tener una semántica específica para comprender perfectamente el funcionamiento de la ontología.
- Debe tener suficiente expresividad para poder capturar varias ontologías.
- Debe ser fácilmente traducible desde y hacia otros lenguajes ontológicos.
- Debe ser eficiente a la hora de realizar razonamiento.

A continuación se presentan algunos lenguajes utilizados en el desarrollo de ontologías:

XML (extensible Markup Language)

XML es un meta-lenguaje derivado de, Estándar de Lenguaje de Marcado Generalizado (SGML), que permite la definición de lenguajes de marcado adecuados para usos específicos. Es un lenguaje basado en marcas tipo etiquetas. XML es una manera flexible de crear formatos de información comunes y compartir tanto los formatos como los datos entre sistemas de computación. XML es un estándar W3C (World Wide Web Consortium). (16)

La estructura de un documento XML se describe a través de DTDs (Definición de Tipo de Documento) o Schemas (Esquemas). Los DTDs poseen un lenguaje propio para su escritura, no admiten espacios de nombres (NameSpaces) y soportan tipos de datos muy limitados. Los Schemas utilizan sintaxis XML, admiten espacios de nombres y permiten definir tipos de datos simples, complejos y propios del usuario.(16)

XML puede ser utilizado como un formato para el intercambio de datos y como lenguaje de serialización para otros lenguajes. Existen muchos analizadores (parsers) para XML que pueden ser reutilizados por los nuevos lenguajes que lo usan. (16)

RDF (Resource Description Framework)

RDF es una recomendación de la W3C para representar meta datos en la Web. Proporciona un medio para agregar semántica a un documento sin referirse a su estructura. RDF es una infraestructura para la codificación, intercambio y reutilización de metadatos estructurados. (16)

Debido a que RDF no define ningún vocabulario particular para la creación de los datos, era necesario un lenguaje que proporcionara las primitivas apropiadas. En consecuencia, se creó la especificación RDF Schema (RDFS). (16)

RDFS (o lenguaje de descripción de vocabulario RDF) amplía RDF con algunas primitivas básicas (basadas en marcos) para modelar ontologías, tales como clases, propiedades e instancias. También incorpora las relaciones instancia-de y subclase-de. (16)

Un XML Schema indica el orden y la combinación de las etiquetas (estructura) en un documento XML; mientras que un RDF Schema sólo proporciona información sobre la interpretación (semántica) de las declaraciones en un modelo de datos RDF sin especificar nada sobre la sintaxis.(16)

El modelo de datos de RDF está formado por recursos (objetos) y pares de atributos/valores. Un recurso representa cualquier entidad que pueda ser referenciada por un URI (Identificador Único de Recursos). Los atributos representan las propiedades de los recursos, y sus valores pueden ser entidades atómicas (por ejemplo: strings, enteros) u otros recursos. 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. (16)

Todo lo expresable en RDF, es expresable en sintaxis lineal de XML. La razón de la existencia de RDF es que provee un modo estándar para representar metadatos en XML. Usando directamente XML para representar metadatos, podrían obtenerse varias representaciones diferentes. Para procesar los modelos RDF, estos deben ser serializados en XML previamente (RDF representa el modelo abstracto y XML proporciona la representación textual concreta del modelo). (16)

RDFS carece de capacidades para describir la semántica de los conceptos y las relaciones más allá de aquella provista por los mecanismos de herencia. Además, solo provee las primitivas más básicas para el modelado de ontologías y no proporciona soporte para definir axiomas directamente. RDFS no es lo suficientemente expresivo para representar ontologías de gran complejidad. (16)

XOL (Ontology Exchange Language)

Es un lenguaje para el intercambio de ontologías. Fue diseñado para ser utilizado como un lenguaje intermedio para permitir la transferencia de las ontologías entre diferentes sistemas de bases de datos, herramientas de desarrollo de ontologías o aplicaciones. Aunque XOL fue diseñado para el intercambio de ontologías bio-informáticas, puede ser utilizado para ontologías de cualquier dominio. La sintaxis de

XOL está basada en XML y la semántica está basada en OKBC-Lite, que es una forma simplificada del modelo de conocimiento de OKBC (Open Knowledge Base Connectivity). OKBC es un API (Interfaz de Programa de Aplicación) que permite el acceso a sistemas de representación de conocimiento basados en marcos. (16)

OWL (Web Ontology Language)

En palabras del profesor Horrocks, OWL es un "lenguaje de representación del conocimiento descriptivo y basado en lógica".(16)

Es un lenguaje de marcado semántico desarrollado por la W3C para publicar y compartir ontologías sobre el World Wide Web. Es una extensión del vocabulario de RDF y se deriva de DAML+OIL. OWL está diseñado para ser utilizado por aplicaciones que necesitan procesar el contenido de la información en lugar de sólo presentarla a las personas. OWL proporciona tres sub-lenguajes diseñados para ser utilizados por comunidades específicas de desarrolladores y usuarios. La característica que define a cada lenguaje es su expresividad. (16)

- **OWL Lite:** Es el sub-lenguaje con sintaxis más simple, su intención es ser utilizado en situaciones donde se requiera una jerarquía de clases y restricciones simples.
- **OWL DL:** Es mucho más expresivo que OWL Lite y está basado en lógica descriptiva. Proporciona la máxima expresividad posible sin perder la completitud computacional (todas las conclusiones pueden ser deducidas) y la posibilidad (todos los cálculos se realizan en un tiempo finito).
- **OWL Full:** Es el sub-lenguaje más expresivo, su intención es ser utilizado en situaciones donde una alta expresividad es más importante que la capacidad de garantizar la completitud computacional y la posibilidad.
- OWL DL es una extensión de OWL Lite y OWL Full es una extensión de OWL DL. Las afirmaciones siguientes se cumplen (sus inversas no)
- Una ontología OWL Lite válida, es una ontología OWL DL válida.
- Cualquier conclusión válida de una ontología OWL Lite, será una conclusión válida en OWL DL.
- Una ontología OWL DL válida, es una ontología OWL Full válida.

- Cualquier conclusión válida de una ontología OWL DL será una conclusión válida en OWL Full.

Algunas ontologías desarrolladas con OWL son: koala.owl (ontología simple sobre humanos y marsupiales), MGEDOntology.owl (ontología biológica sobre Datos de Expresión de Microarreglos Genéticos), shuttle-crew-ont.owl (ontología sobre el equipo de un transbordador espacial), fgdc-csdgm.owl (ontología para contenido estándar de metadatos geoespaciales digitales), camera.owl (ontología sobre las partes individuales de una cámara fotográfica), tambis-full.owl (ontología de ciencia biológica desarrollada por el proyecto TAMBIS), fsm.owl (ontología simple para máquinas de estado finito), hu.owl (una división jerárquica de las unidades hidrológicas). (16)

La fase de implementación de las ontologías implica la representación de un diseño lógico en lenguaje formal, para el caso de estas se decide utilizar OWL ya que tiene como objetivos:

- **Proveer un mayor conjunto de primitivas:** con el fin de representar el significado de los elementos y sus relaciones con otros elementos en una ontología. Esto permite a los usuarios dar una mayor expresividad a sus sentencias y tener la libertad de usar la sintaxis en RDF (Resource Description Framework).(17)
- **Eficiencia y Pedagogía:** Es eficiente y productivo, genera los resultados en tiempo real, además de realizar un razonamiento efectivo en las expresiones lógicas. Su pedagogía puede definirse como formal por ser un lenguaje muy completo, pero su dificultad puede encontrarse en la Semántica y la sintaxis abstracta. (17)
- **Modo de Empleo:** Posee un vocabulario y una semántica formal para describir clases y propiedades: relaciones entre clases, cardinalidad, igualdad, una clasificación de propiedades más rica, características de propiedades simétricas, clases enumeradas y transitividad, o relaciones inversas.(17)
- **Beneficios:** Habilidad para ser distribuido por muchos sistemas, escalabilidad a las necesidades de la web, compatibilidad con estándares web para la accesibilidad y la internacionalización. Para la apertura y extensibilidad, sirve de engranaje a principios científicos establecidos y experiencia de investigación, incorporación gradual en Internet, información manejable por una máquina.(17)

- **Utilidad del lenguaje:** utilizado para describir clases, relaciones, propiedades e individuos (subclase, sub-propiedad, dominio, rango) entre ellas que sean inherentes a documentos web y aplicaciones. Proporciona una forma rápida de migrar tesauros y otras taxonomías al ámbito de la Web Semántica.(17)
- **Aplicabilidad en la web semántica y ontologías:** permitiendo la integración empresarial y brindando apoyo a las decisiones médicas, en la creación de contenidos, herramientas para la administración de sitios web, así como en la reutilización y compartición de datos. (17)

Toda esta serie de características provee al lenguaje de modelado de ontologías web, OWL, de ciertas facilidades a la hora de su uso, además de agrupar prácticamente, la mayoría de las características de los anteriores lenguajes de modelado. Una de las más importantes a la hora de realizar la elección del lenguaje, es su aplicabilidad en la web semántica, debido a la visión futurista de la investigación, la cual tendrá una integración con otras aplicaciones de este tipo. Se puede decir también, que OWL se ha convertido en la máxima expresión actual entre los demás lenguajes ontológicos.

1.3.6 Herramientas para el desarrollo de ontologías

Los editores de ontologías son herramientas especializadas que apoyan la construcción de estas. Las facilidades que proporcionan van desde la definición y modificación de conceptos, propiedades, relaciones, axiomas y restricciones, hasta la inspección y navegación.

Ontolingua

Ontolingua es una herramienta de desarrollo para navegar, crear, editar, modificar, verificar, evaluar y usar ontologías. Contiene una librería de ontologías cuyas definiciones, axiomas y términos no-lógicos, pueden ser reutilizadas en la construcción de nuevas ontologías. (16)

Ontolingua basa la construcción de ontologías en el principio de diseño modular. Esto permite que las ontologías de las librerías puedan ser reutilizadas de cuatro diferentes maneras:

- **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. (16)

Chimaera

Chimaera es una herramienta que permite crear y mantener ontologías en la web, proporciona un ambiente distribuido para navegar, crear, editar, modificar y usar ontologías. Entre las facilidades que ofrece la herramienta se tienen: cargar bases de conocimiento en diferentes formatos, reorganizar taxonomías, resolver conflictos de nombres y editar términos. Destaca la capacidad para cargar datos de entrada en 15 diferentes formatos, tales como, KIF, Ontolingua, OKBC, Protégé. (16)

Protégé

Protégé es un software libre de código abierto implementado en Java, desarrollado en la Universidad de Stanford, que permite la construcción de ontologías de dominio. Es capaz de operar como una plataforma para acceder a otros sistemas basados en conocimiento o aplicaciones integradas, o como una librería que puede ser usada por otras aplicaciones para acceder y visualizar bases de conocimiento. La herramienta ofrece una interfaz gráfica que permite al desarrollador de ontologías enfocarse en la modelación conceptual sin que requiera de conocimientos de la sintaxis de los lenguajes de salida.(16)

El modelo de conocimiento de Protégé está basado en marcos (frames). Las primitivas de representación internas en Protégé pueden ser redefinidas declarativamente, permitiendo tener representaciones apropiadas para una variedad de lenguajes de ontologías. Las primitivas de representación (elementos de su modelo de conocimiento) proporcionan clases, instancias de esas clases, propiedades que representan los atributos de las clases y sus instancias, y restricciones que expresan información adicional sobre las propiedades. Protégé comprueba la entrada de datos nuevos, y no permite dos clases o atributos con el mismo nombre. (16)

Protégé puede correr como una aplicación local o a través de un cliente en una comunicación con un servidor remoto. El navegador Web de Protégé permite a los usuarios compartir, navegar y editar sus ontologías utilizando un navegador Web estándar, lo que proporciona un ambiente de colaboración que puede ayudar a las comunidades en el desarrollo de ontologías. Protégé ha sido utilizado como el ambiente de desarrollo primario para muchas ontologías, y se ha convertido en la herramienta más utilizada en el mundo para trabajar con OWL. La comunidad de usuarios de Protégé regularmente contribuye a mejorar la calidad del software y participa en grupos de discusión en línea dedicados a formular preguntas, realizar peticiones de nuevas características y cuestiones de soporte técnico. (16)

Protégé presenta una gran capacidad de extensión, debido al soporte de conectores (plug-ins), que son aditivos que se adquieren de manera individual y se acoplan al entorno de trabajo de Protégé para añadirle funcionalidad. Existen varios conectores disponibles para importar ontologías en diferentes formatos, incluyendo DAG-EDIT, XML, RDF y OWL. Las herramientas PROMPT, son conectores para Protégé que permiten a los desarrolladores integrar ontologías, trazar los cambios en las ontologías a través del tiempo y crear vistas de las mismas. (16)

A continuación, se presentan algunos conectores de Protégé y las funcionalidades que ofrecen:

- **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; lo que proporciona un ambiente de colaboración que puede ayudar a las comunidades en el desarrollo de ontologías biomédicas.
- **OWL:** permite cargar, guardar y editar ontologías OWL en Protégé.
- **DAML+OIL:** permite crear y editar ontologías DAML+OIL en Protégé. **RDF:** permite crear, importar y guardar archivos RDF(S) en Protégé.
- **Bean Generator:** genera los archivos Java, correspondientes a una ontología desarrollada en Protégé, para su posterior uso desde JADE.
- **Data Genie:** permite importar los datos de una base de datos arbitraria 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 grafico; 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 la inclusión y despliegue de archivos de audio y video en Protégé.
- **Prompt:** permite manejar múltiples ontologías, comparar versiones de la misma ontología, integrar ontologías y extraer una parte de una ontología.
- **PromptViz:** crea representaciones visuales de las diferencias entre dos versiones de una ontología.
- **Algernon Tab:** es un sistema de inferencia basado en reglas implementado en Java. Realiza encadenamiento hacia adelante y hacia atrás. (16)

Los componentes de la interfaz de usuario estándar de Protégé para mostrar y adquirir datos pueden ser reemplazados con nuevos componentes que se adaptan mejor a tipos particulares de ontologías. La herramienta proporciona facilidades mediante las cuales el sistema puede generar automáticamente los formularios de entrada de datos para adquirir las instancias de los conceptos definidos por la ontología fuente. (16)

Protégé tiene diferentes mecanismos de almacenamiento, incluyendo bases de datos relacionales, XML y archivos planos, puede ser conectado directamente a programas externos con la finalidad de utilizar sus ontologías en aplicaciones inteligentes, tales como servicios de razonamiento y clasificación. Los desarrolladores de sistemas pueden utilizar la Interfaz de Programa de Aplicación (API) Java de Protégé para acceder y manipular las ontologías, además la solución está disponible de manera gratuita, junto con los conectores y algunas ontologías. (16)

Se elige usar Protégé por su claridad para visualizar y editar ontologías. Esta herramienta posibilita mantener ontologías en varios formatos estandarizados como son RDF, XML y DAML + OIL, entre otros y en un formato propio además. Se puede importar y exportar entre todos estos formatos distintos. Además de poseer una amplia comunidad de desarrolladores, lo que facilita una amplia documentación sobre la misma; cuenta con un razonador con el fin de ir evaluando la ontología en consistencia.

1.3.7 Metodologías para la construcción de la Ontología

La ingeniería de ontologías constituye el conjunto de actividades concernientes al proceso de construcción de ontologías. Este proceso ha sido guiado a partir de diferentes metodologías, con diversos grados de dificultad y especificación en su aplicación. Todas ellas exponen los procedimientos y las herramientas que pueden usarse para el desarrollo y validación de ontologías. Entre ellas se pueden destacar las siguientes:

Cyc

Nace como un proyecto de inteligencia artificial que busca la construcción de una ontología comprensible para habilitar el razonamiento humano. Los pasos para la construcción de una ontología, usando esta metodología son:(18)

- Extracción manual del conocimiento común (de diversas fuentes).
- Utilización de herramientas de procesamiento de lenguaje natural o aprendizaje natural para la adquisición de nuevo conocimiento en la ontología.

El proyecto Cyc surgió en el año de 1984, por parte de la Corporación de Tecnología en Computación y Microelectrónica. La base de conocimiento de Cyc es propietaria, aunque una pequeña versión de esta base fue liberada y está disponible como OpenCyc, la que busca definir un vocabulario común para el conocimiento automatizado. Actualmente Cyc cuenta con más de un millón de aserciones en su base de conocimiento, que han sido definidas por seres humanos mediante el lenguaje CycL.(18)

Uschold y King

Permite la creación de ontologías en base a otras ya existentes. Se recomienda los siguientes pasos (18):

- Identificar el propósito para la construcción de la ontología.
- Capturar los conceptos y sus relaciones.
- Codificar la ontología.

- Evaluar la ontología.
- Documentar la ontología.

Grüninger y Fox

En esta metodología se proponen los siguientes pasos(18):

- Definición de los escenarios motivadores; es decir, identificación de las posibles aplicaciones en las que la ontología será usada.
- Formulación de preguntas en lenguaje natural, a las que se les denomina cuestiones de competencia, esto con la finalidad de determinar el ámbito de la ontología.
- Especificación de la terminología, en base a las preguntas realizadas en el paso anterior, se define conceptos principales, relaciones, propiedades.
- Formalización de las interrogantes.
- Especificación de axiomas formales; es decir, la representación de un aspecto de la realidad.
- Verificación de la ontología.

Dentro de esta metodología las cuestiones de competencia hacen referencia a consultas a las cuales la ontología debería responder.

Kactus

Esta metodología centra la construcción de la ontología sobre una base de conocimiento, mediante un proceso de abstracción para ello hace uso de:(18)

- La especificación del contexto de la aplicación y el punto de vista de modelado. Lo primero hace referencia a la descripción del dominio que tendrá la aplicación, así como también, los objetos de interés y tareas que realizará la ontología; mientras que el punto de vista de modelado se refiere a definir el modelado que se va a realizar: dinámico-estático, funcional-causal.
- Realizar un diseño preparatorio en base a una ontología existente, lo que implica realizar un estudio de ontologías que se hayan construido (mapeo).
- Refinamiento y estructuración de la ontología.

- Finalmente, la documentación y reutilización de la ontología.

Methontology

Es una metodología creada en el Laboratorio de Inteligencia Artificial de la Universidad Técnica de Madrid. La creación de la ontología puede empezar desde cero o en base a la reutilización de otras existentes. Methontology incluye la identificación del proceso de desarrollo de la ontología (calendario, control, aseguramiento de calidad, adquisición de conocimiento), un ciclo de vida basado en la evolución de prototipos, para lo cual se sigue los pasos definidos en el estándar IEEE 1074 de desarrollo de software (18):

- Especificación.- Definir el alcance y granularidad de la ontología.
- Conceptualización.- Permite organizar y estructurar el conocimiento adquirido mediante tablas, lenguaje UML y jerarquías.
- Implementación.- Representa la formalización de la ontología; es decir, pasar la conceptualización de la ontología a un lenguaje como RDF, OWL.
- Evaluación.- Comprobar el funcionamiento de la ontología.

On-to-Knowledge

Es un proyecto de la IST (Tecnologías de la Sociedad de la Información), en el que se han desarrollado herramientas y métodos que soporten la administración de conocimiento, apoyado en una ontología compatible y usable. Esta metodología aplica ontologías a la información electrónica con la finalidad de mejorar la administración de conocimiento. Incluye los siguientes aspectos:(18)

- Identificación de metas, las cuales deberán ser cumplidas por herramientas de gestión de conocimiento.
- Evaluación de la ontología a partir de casos de estudio.

1.3.8 Análisis comparativo de las metodologías investigadas

Todas las metodologías que se investigaron anteriormente, definen un proceso inicial en base a requisitos o necesidades por los cuales se construye la ontología, aunque con diferentes nombres o desde diversos puntos de vista. Es así que los diversos autores de las metodologías definen los pasos iniciales como: especificación, determinación del ámbito de la ontología, entre otros, refiriéndose a una formulación inicial del área que representará la ontología.

Las metodologías se diferencian principalmente en las fases a seguir para la construcción del modelo ontológico, en la granularidad que recae en los pasos posteriores e incluso en la utilización de herramientas de apoyo para la construcción de una ontología. En la siguiente tabla se resume las características de las metodologías revisadas. (18).

Metodologías/ Características	Cyc	Uschold y King	Grüninger y Fox	Kactus	Methontology	On-to Knowledge
Basado en estándares					X	
Reutilización de ontologías		X		X	X	
Identificación de metas y propósito de la ontología		X	X		X	X
Identificar conceptos, relaciones y propiedades	X	X		X	X	
Documentación de la ontología				X	X	

Tabla 1: Comparación entre metodologías para la construcción de ontologías. (Tomado de (18))

Luego de realizar un análisis comparativo de las distintas metodologías, se aprecia que Methontology es bastante completa, pone énfasis en la construcción de un modelo conceptual robusto y en la

determinación clara y concisa de los requerimientos de la ontología, además de documentar cada una de sus fases. Se propone para el desarrollo de la ontología OntoLex a: Methontology.

Methontology es la metodología más difundida para el desarrollo de ontologías, además de contar con bastante documentación. Utiliza un proceso iterativo, permitiendo la evaluación de la ontología en pequeños incrementos que a su vez contribuye a la mejora del mismo. Permite identificar metas y propósitos, así como la identificación de conceptos, relaciones, propiedades, entre otros, accediendo así a un control y monitoreo del desarrollo del proceso de la ontología.

Cabe mencionar que el desarrollo de una ontología no es precisamente similar al desarrollo de software Orientado a Objetos (OO), debido a que en aplicaciones orientadas a objetos los programadores se centran en los métodos que tiene una clase, es decir, en características operacionales, mientras que en una ontología las decisiones se basan en características estructurales, esto es la definición y especificación correcta de un dominio o área de conocimiento.(18)

1.3.9 Ejemplos de Ontologías Jurídicas

En la década de los '90, dentro del campo del Derecho, han sido desarrolladas diversas ontologías que formalizan desde diferentes perspectivas normas, casos, responsabilidades, eventos y relaciones jurídicas. Después de los importantes trabajos de McCarty y Stamper aparece la ontología funcional FOLaw de Valente y FBO la ontología basada en frames de van Kralingen.(19)

FOLaw describe el sistema jurídico como un instrumento para influenciar el comportamiento de la sociedad o parte de esta, con el propósito de alcanzar ciertos objetivos. El sistema legal es visto como un dispositivo social que reacciona al comportamiento social operando 'en' y 'sobre' la sociedad. Su centro es la organización y la interconexión de conocimiento jurídico con vistas a la recuperación de información conceptual. No se le considera una ontología en sentido estricto.(19)

Los resultados obtenidos por FOLaw han sido utilizados en los proyectos ON-LINE (Ontology-based Legal Information Environment) y CLIME-MILLE (Cooperative Legal Information Management and Explanation), este último en el marco del Derecho Marítimo. (19)

FBO es una ontología general y reusable, distingue tres clases de entidades: normas, actos y descripción de conceptos. Por cada entidad de la ontología define una estructura de frame con todos los atributos relevantes a la misma. FOLaw y FBO han sido formalizadas con el lenguaje de descripción ONTOLINGUA. (19)

Las ontologías fundacionales son conceptualizaciones, que contienen especificaciones de conceptos independientes del dominio y relaciones basados en principios formales derivados de la lingüística, la filosofía y la matemática. El rol de estas ontologías es servir como punto de partida para la construcción de nuevas ontologías, suministrar un punto de referencia para realizar comparaciones fáciles y rigurosas entre diferentes puntos de vista ontológicos y para crear estructuras fundacionales para analizar, armonizar e integrar ontologías existentes y metadatos estándares. (19)

DOLCE, Foundational Ontology SUMO (Suggested Upper Merged Ontology) y SOWA son algunas de las más importantes ontologías fundacionales desarrolladas. Si bien en ninguna de ellas está explicitado el sentido común, ni siquiera en DOLCE que está basada sobre la percepción humana, la impronta cultural y las convenciones sociales, estas ontologías fundacionales son un marco de referencia para el desarrollo de las ontologías jurídicas. (19)

La ontología de alto nivel LRI-Core, puede ser considerada un importante instrumento en el desarrollo de ontologías jurídicas, es el resultado de un decenio de trabajo en diversas ramas del Derecho y de la experiencia alcanzada con FOLaw. Esta ontología suministra un modelo global y extensible dentro del cual puede establecerse correspondencia entre datos pertenecientes a diversos dominios y permitir la integración de estos, formalizando dentro de la ley el conocimiento de sentido común. (19)

Las principales categorías de LRI-Core son: Role, Physical-Concept, Mental-Concept, Occurrence y Abstrac-Concept. La ontología ofrece adicionalmente otras categorías que suministran estructura: Quantity, Quality y Process. Estas categorías se dividen a su vez en subcategorías pertenecientes a una segunda capa, por ejemplo, la categoría Ocurrance tiene como subcategorías a Spatio-Temporal-Reference, Causation, Situation, Event, History y State. LRI-Core ha sido representada en OWL DL en el editor de ontologías Protégé. Esta ontología tiene uso experimental en los proyectos EPower y DIRECT. (19)

Se hace referencia a una serie de ontologías jurídicas existentes, dirigidas a diferentes sectores del ámbito jurídico, las cuales han contribuido a avances significativos en el ámbito jurídico. A pesar de que en el proceso de desarrollo de una ontología se permite la anexión de otras ontologías, las ontologías estudiadas no responden aún a las necesidades, que presenta el dominio tratado en la investigación.

Conclusión Parcial

Se han dado a conocer un conjunto de elementos que marcan el punto de partida hacia la solución del principal problema de investigación, como fueron el estudio de los conceptos fundamentales de la IJ y la IJD, así como los estudios referentes a la legislación, las metodologías, las herramientas y los lenguajes de desarrollo contribuyendo de manera importante a la creación de la siguiente propuesta.

Aún existen deficiencias que deben ser superadas donde el continuo cambio de las tecnologías de la información y las comunicaciones trae consigo nuevas estructuras. Para esto se está experimentando con la web semántica, una extensión de la web actual, en la cual la información ya tiene un significado bien definido y enlazado de manera que pueda ser usado de manera más efectiva. Con ayuda de las ontologías se puede encontrar equivalencias entre términos comunes que se identifican de forma diferente. Una ontología, como especificación de una conceptualización permitirá crear las bases para la representación del conocimiento. Para su realización se utiliza como metodología Methontology, como lenguaje OWL y como herramienta a Protégé.

Con la utilización de la web semántica se ampliarán las capacidades de reutilización y de interoperabilidad de los conocimientos jurídicos y beneficiará tanto, a juristas como a ciudadanos abriendo grandes oportunidades en los procesos de recuperación de información jurídica.

CAPITULO 2: PROPUESTA DE ONTOLOGÍA JURÍDICA

Introducción

La presente investigación está centrada en contribuir a la realización de una ontología para el Código Civil de Cuba que permita la reutilización, interoperabilidad y recuperación del conocimiento representado. En este capítulo se pasa a dar como solución a OntoLex³, una ontología cuyo dominio concurre en el Código Civil de la República de Cuba con el objetivo de estandarizar la legislación.

2.1 Análisis del problema

Se decide utilizar las ontologías jurídicas con el fin de construir un modelo del extracto del Código Civil, Contrato de Servicios Bancarios, proporcionando una estructura y contenidos de forma explícita que codifique las reglas implícitas. Se define el vocabulario mediante un conjunto de términos básicos y relaciones entre dichos términos, así como las reglas que combinan términos y relaciones que amplían las definiciones dadas.

Por la extensión de la ley civil y el factor tiempo no se modeló completamente la representación del conocimiento. En la **Figura 1** se muestran todas las clases que heredan del Código Civil donde se puede apreciar la dilatación del mismo, de los diversos aspectos que trata el Código Civil de Cuba se hizo una selección de uno de sus fragmento, el cual se extrajo del libro tercero: Derecho de Obligaciones y Contratos, de título XVI: Servicios Bancarios ya que los artículos que contiene el mismo son los más visitados y usado por jueces y personal jurídico. Se logrará proveer un ejemplo completo de la modelación de la ontología, aplicándose la metodología seleccionada, realizando el modelado con la herramienta Protégé y utilizando para esto el lenguaje de desarrollo OWL, lo cual será idóneo como referencia para culminar la Ontología: OntoLex, cuyo dominio concurre en el Código Civil de la República de Cuba con el objetivo de estandarizar la legislación.

³ OntoLex: Nombre propuesto para la Ontología a realizar.

Desarrollar una ontología generalmente incluye definir las clases, organizarlas dándoles una estructura jerárquica, definir las propiedades de las clases relaciones, instancias, axiomas formales y reglas de inferencias.

Para la creación de OntoLex, se identifican los conceptos del CC, se analizan y se determina el dominio y ámbito. Luego, se considera la reutilización de alguna ontología existente para partir de esta, pero en este caso no se utiliza ninguna, ya que no se adecuan al sistema legal presente en Cuba, aunque si se examinan algunas relaciones que resultan relativamente importantes a la hora de concretar las asociaciones. Se definen los conceptos más importantes y se establece su estructura jerárquica.

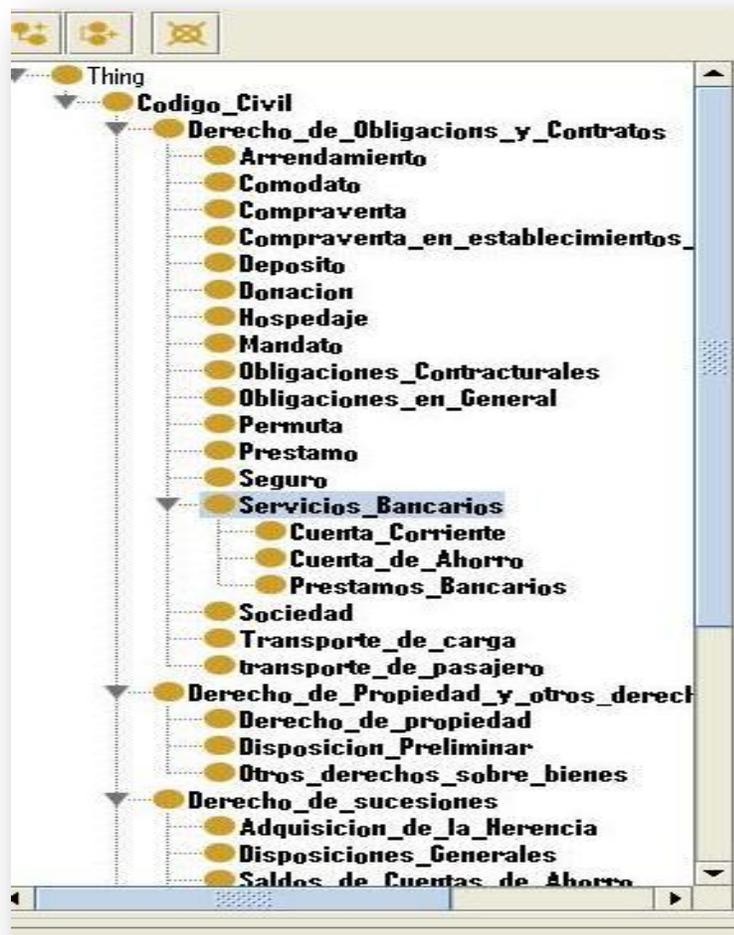


Figura 1: Clases y subclases del Código Civil en la herramienta Protégé.
(Fuente: Elaboración Propia)

En la **Figura 2** se muestra desde un modelo esquemático la profundidad de OntoLex, colocando solamente los conceptos más generales sin entrar en especificaciones de cada uno.

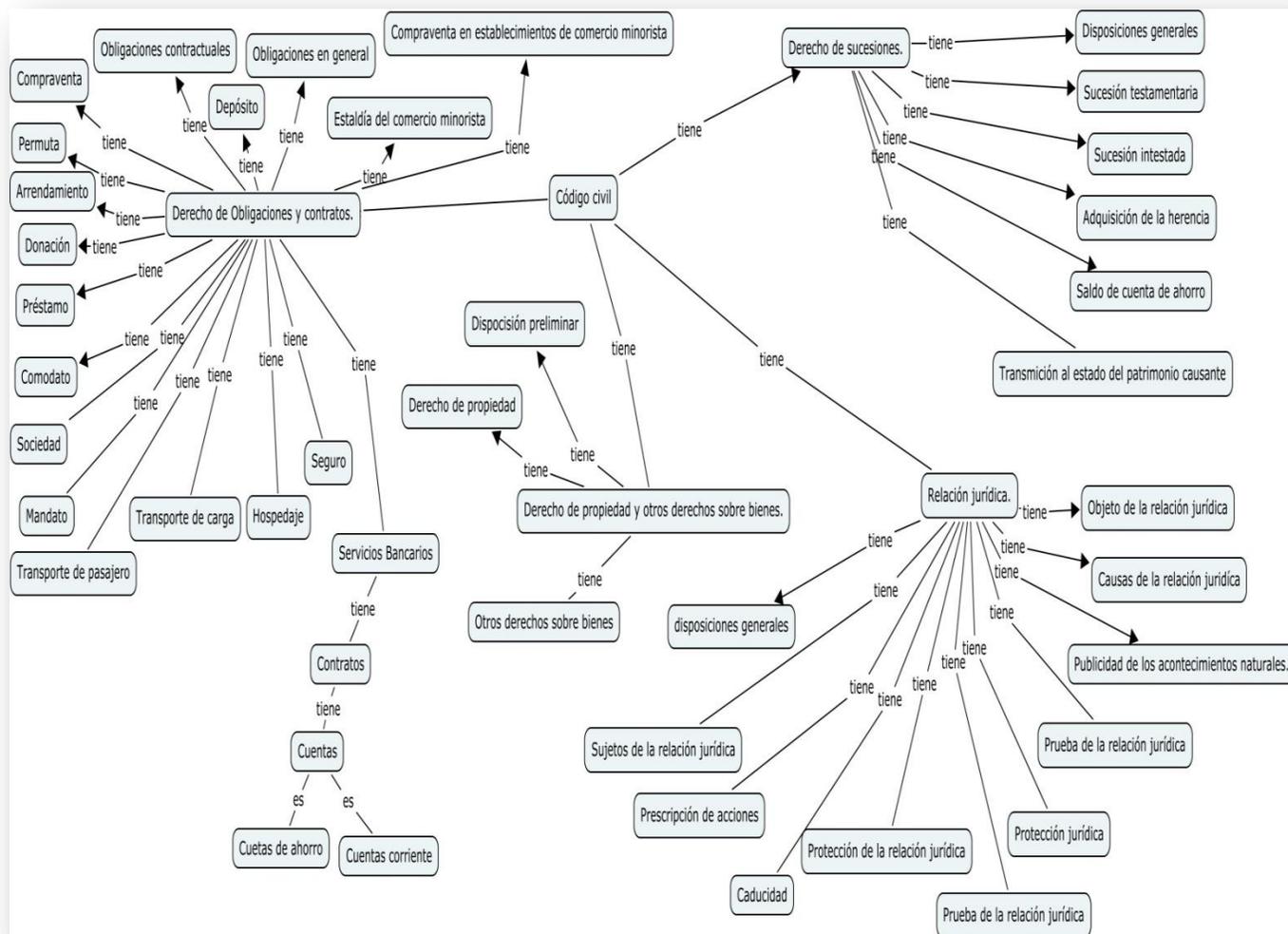


Figura 2: Taxonomía de OntoLex. (Fuente: Elaboración Propia)

2.2 Procesos de Servicios Bancarios

Para lograr representar un conocimiento determinado es necesario conocer el dominio del mismo. Para entender los artículos sobre los que se va a trabajar se hizo ineludible representar todo el proceso, con el fin de lograr una mayor comprensión y de este modo poder extraer los conceptos principales los cuales se definieron como clases.

2.2.1 Proceso General de Contratos de Servicios Bancarios

De este primer proceso se detectaron como principales conceptos Entidad Bancaria y Contratos de Servicios Bancarios, donde la entidad bancaria va a establecer un régimen sobre los contratos de servicios bancarios, teniendo estos la finalidad de estimular el ahorro, facilitar los pagos y la utilización de préstamos, así que los servicios bancarios van a tener una clase Cuenta de la que van a heredar Cuenta de Ahorro y cuenta Corriente y una clase préstamo.

En los servicios bancarios se definen como atributos generales Nombre del Interesado y Tarifa, por ser estos comunes para cualquier servicio que ofrezca la entidad bancaria.

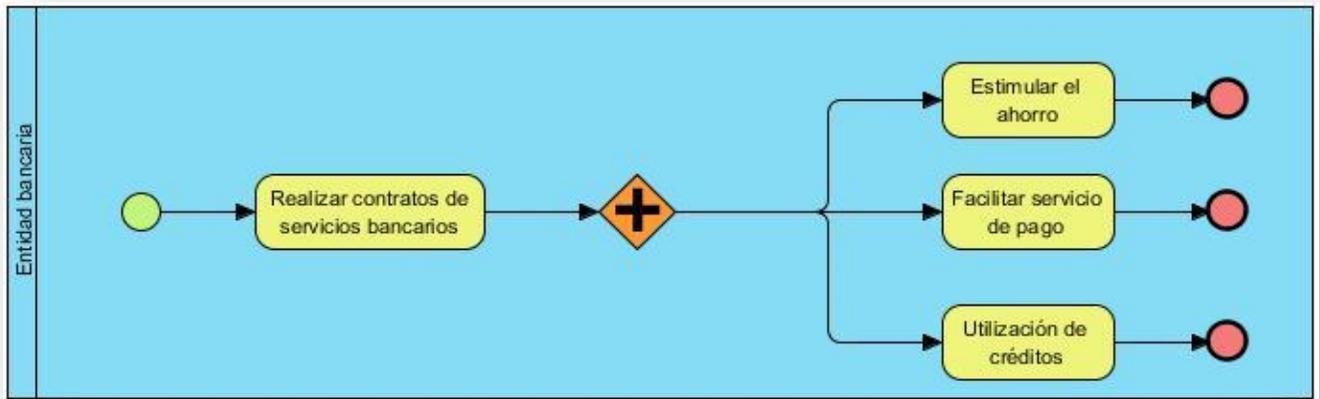


Figura 3: Proceso general de Servicio Bancario. (Fuente: Elaboración Propia)

2.2.2 Proceso de Contrato de Cuenta de Ahorra

Crear una Cuenta de Ahorro es obligación de la Entidad Bancaria, una vez creada el usuario o interesado deposita el saldo a lo que la entidad bancaria tiene el deber de reintegrar el saldo total o parcialmente según lo pactado así como depositar el interés según la tarifa establecida.

Como concepto importante en este proceso se tiene a Cuenta de Ahorro que como atributo tendrá a **interés**.

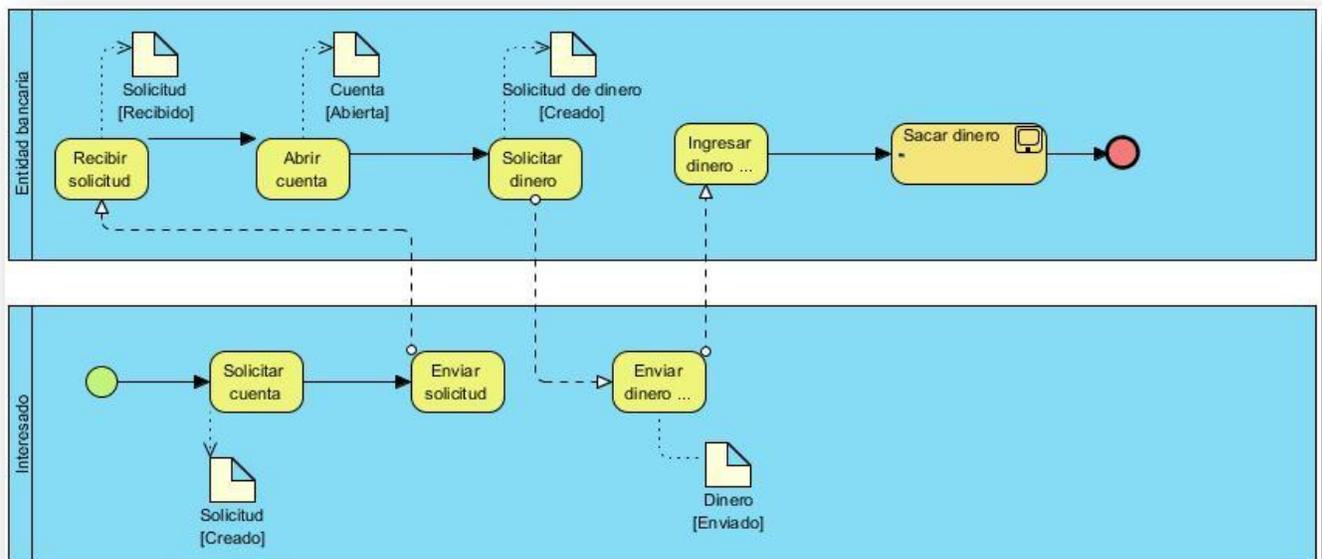


Figura 4: Proceso Cuenta de Ahorro. (Fuente: Elaboración Propia)

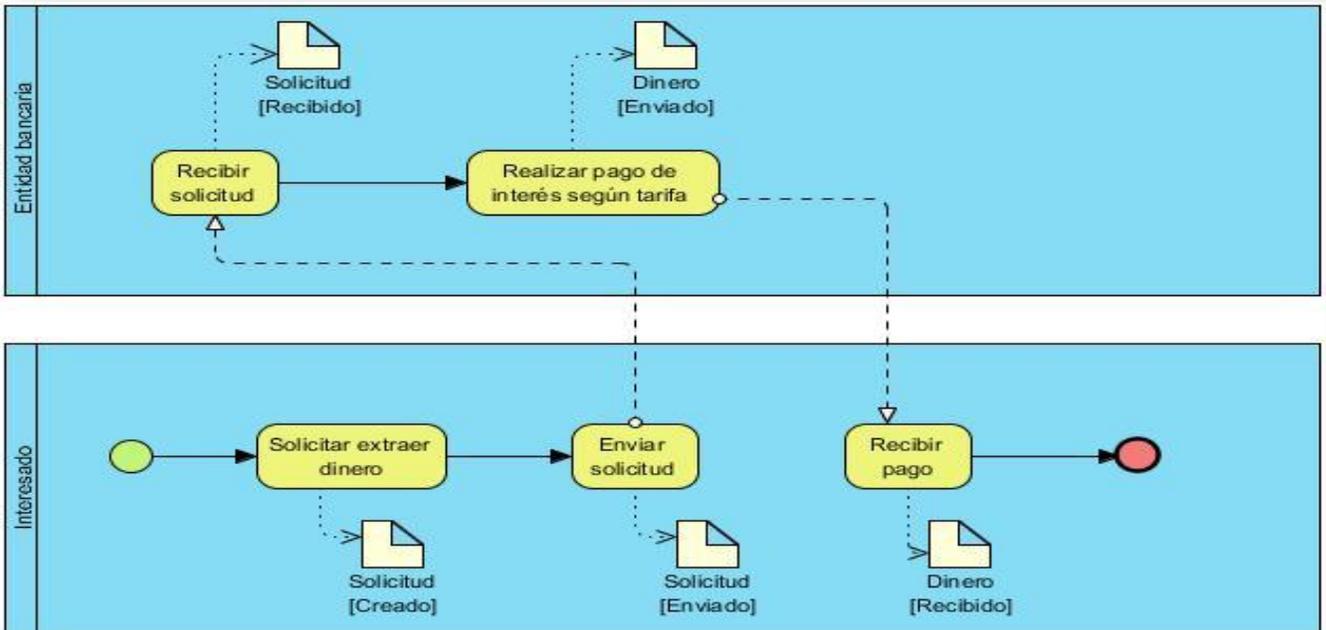


Figura 5: Proceso de Cuenta de Ahorro Sacar Dinero. (Fuente: Elaboración Propia)

2.2.3 Proceso de Contrato de Cuenta Corriente

Para el contrato de Cuenta Corriente, una vez cancelado el pago de la tarifa correspondiente, la entidad bancaria estará en la obligación de abrir la cuenta a nombre del interesado y de ejecutar los pagos siempre y cuando no excedan el saldo favorable. Los principales concepto de este proceso son: Cuenta Corriente que como atributo tendrá a **pagos**.

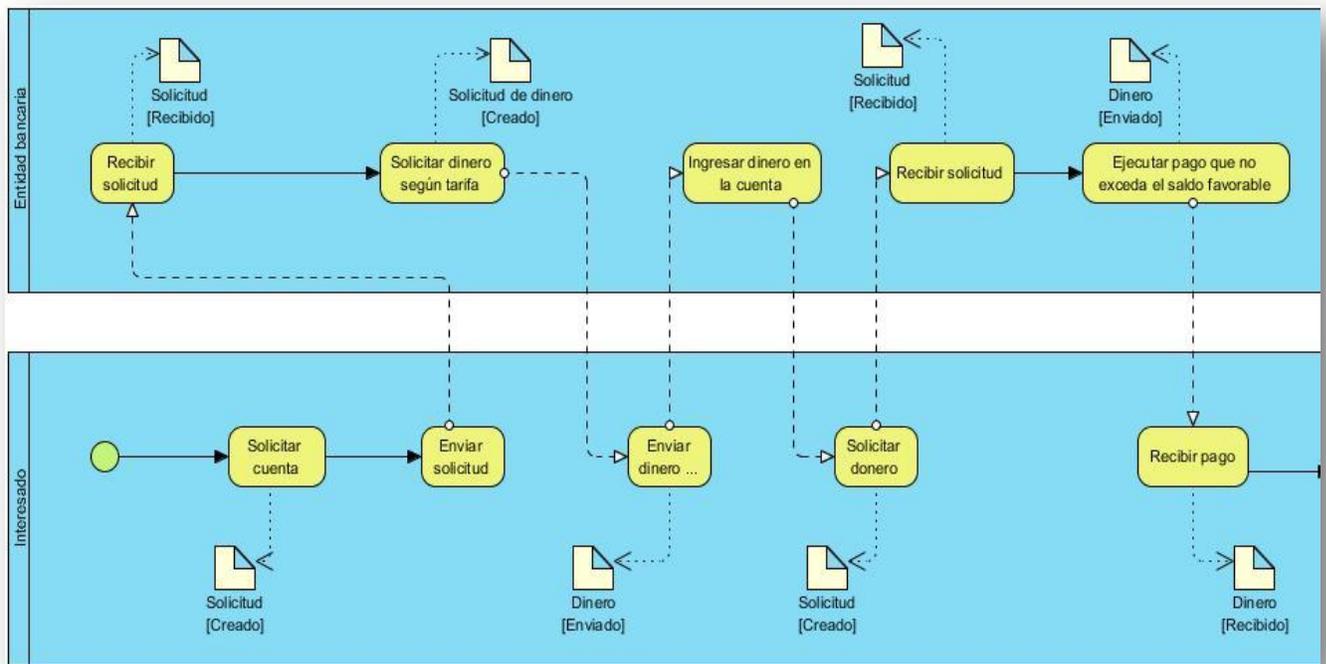


Figura 6: Proceso de Cuenta Corriente. (Fuente: Elaboración Propia)

2.2.4 Proceso de Contrato de Préstamo Bancario

Para crear un contrato de Préstamo Bancario la entidad bancaria o el banco en cuestión le cederán al interesado una determinada suma de dinero, la cual será de obligatoria devolución según el interés que se convino en un principio de forma legal. Como conceptos substanciales están Préstamo Bancario que contiene atributos como: **nombre del interesado y saldo**.

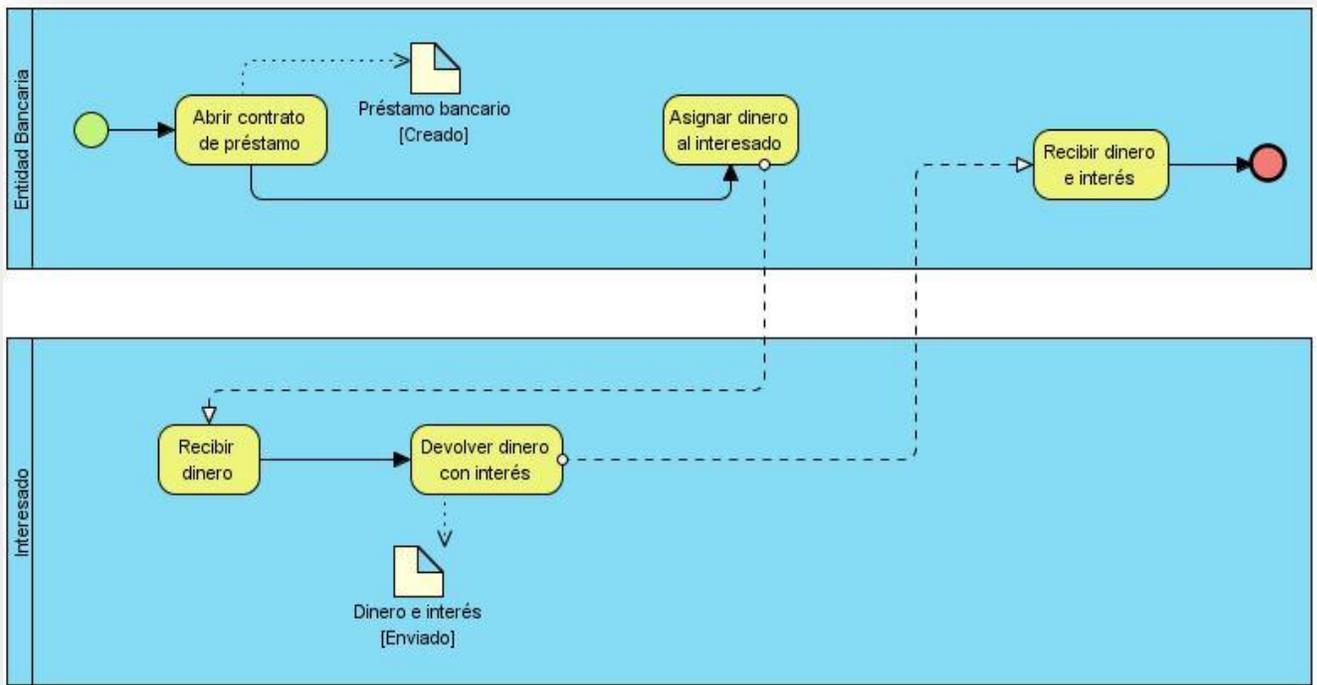


Figura 7 : Proceso de Préstamo Bancario. (Fuente: Elaboración Propia)

Con el estudio y comprensión de los procesos de Contratos de Servicios Bancarios y la ayuda de los expertos en el dominio se logró definir los conceptos, atributos, propiedades y relaciones entre estos, lo cual es de gran importancia para dar el próximo paso hacia la modelación de la ontología.

Hacia una vista del modelo conceptual del fragmento ontológico propuesto se enlazan las clases y subclases alcanzando de este modo una jerarquía organizada de conceptos, realizando la misma con la herramienta de modelado Protégé, proporcionando así una guía de ejemplo para la continuación de la modelación de OntoLex.

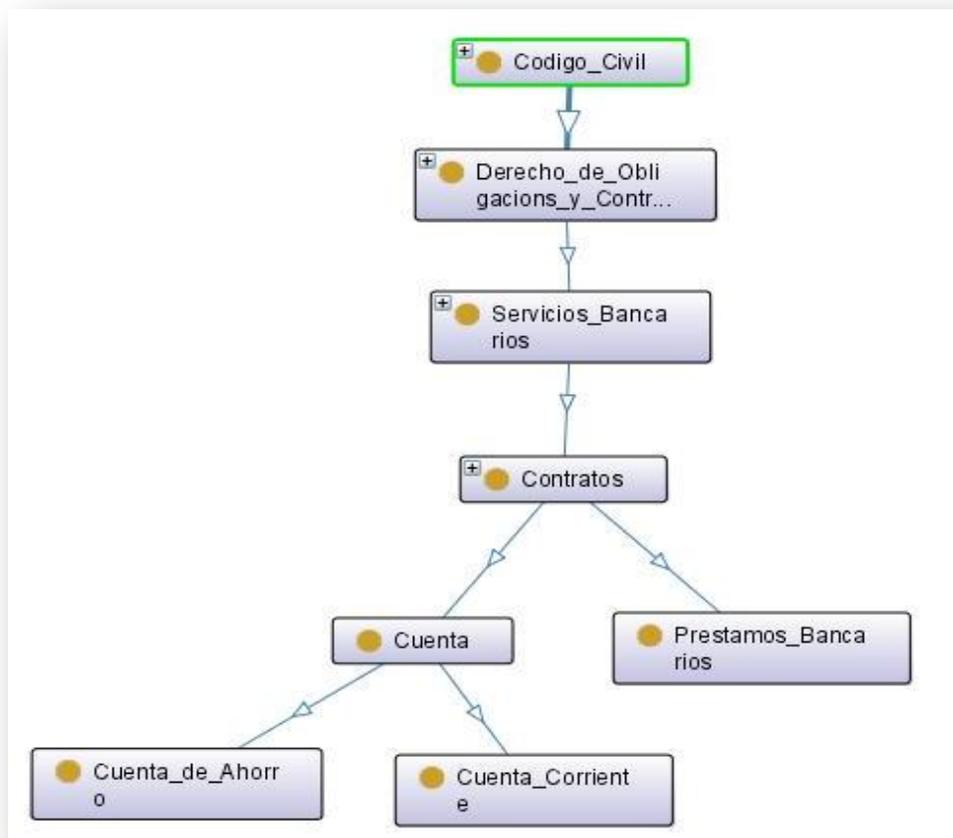


Figura 8: Especificación de la jerarquía a modelar. (Fuente: Elaboración Propia)

2.3 Methontology como metodología a utilizar

De todas las metodologías se seleccionó Methontology no solo por ser una metodología para la construcción de ontologías sino que además es la más difundida en la confección de ontologías y por lo expuesto en la fundamentación teórica. Su desarrollo es en espiral e iterativo incremental, simulando el de desarrollo de un software, aunque difiere en las demás en que sus decisiones se basan en características estructurales.

Las fases que se llevaran a cabo posteriormente son programadas por el ciclo de vida de Methontology, la cual establece las etapas por las que debe pasar la ontología durante su tiempo de vida. Como toda metodología guía el proceso de desarrollo e identifica las actividades a realizar.

2.3.1 Fase Especificación

Consiste en delimitar los objetivos de su creación, compartir información entre personas o por agentes de software, permitir la reutilización del conocimiento de un dominio, hacer explícitas las suposiciones que se efectúan en un dominio, separar el conocimiento del dominio del conocimiento sobre su fabricación o forma de operación ó simplemente analizar el conocimiento del dominio, decidir el dominio de actuación de la ontología para no modelar objetos poco relevantes en perjuicio de otros más importantes, quién la usará y para qué, las preguntas a las que deberá responder ayuda al establecimiento de las dos anteriores y quién se encargará de su mantenimiento decidiendo si se limitará a introducir nuevas instancias, se permitirá la modificación de conceptos o atributos.

El desarrollo de OntoLex servirá de base para la extracción de información proveniente del Código Civil de Cuba, donde el usuario pueda realizar búsquedas avanzadas así como de nivel inferior.

Objetivos:

- El propósito de las ontologías es representar, organizar, formalizar, estandarizar y compartir el conocimiento del dominio Servicios Bancarios del Código Civil de Cuba el cual pueda ser de utilidad para el usuario que esté en busca de información.

Objetivos específicos:

- Definir modelo conceptual ontológico.
- Definir modelo interno de la ontología.
- Modelar la ontología con Protégé.

Requerimientos:

- Se mantendrá la estructura del Código Civil de Cuba.

- Dado el dominio de la aplicación se define el desarrollo de una ontología que modele las relaciones entre los conceptos de la legislación.
- La fiabilidad de la ontología dependerá de los componentes del sistema y podrá ser comprobada mediante razonadores y analizadores.
- El lenguaje de representación de la ontología será OWL.

2.3.2 Fase Conceptualización

Consiste en crear un glosario de términos que pertenecen al dominio, definirlos y crear una taxonomía (estableciendo una clasificación o jerarquía entre los conceptos, sus niveles, las relaciones entre ellos, sus instancias, sus propiedades o atributos, e igualmente los axiomas o reglas).

Tareas de la fase dos de Methontology

Esquema de Tareas de la Fase de Conceptualización

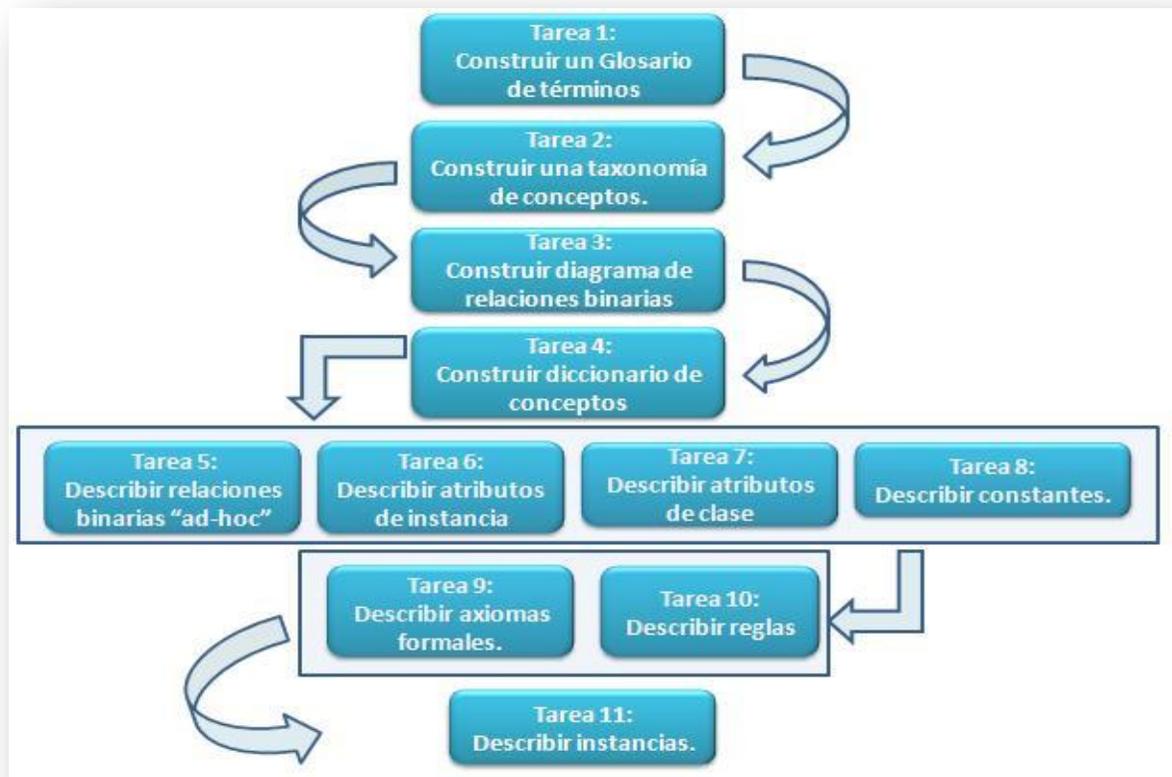


Figura 9: Modelo de tareas de la fase 2 de Methontology Conceptualización. (Fuente: Elaboración Propia)

Tarea 1: Construir el glosario de términos.

El glosario de términos debe incluir todos los términos relevantes del dominio (conceptos, instancias, atributos, relaciones entre conceptos.), sus descripciones en lenguaje natural, sus sinónimos y acrónimos. Ejemplo:

CAPITULO 2: PROPUESTA DE ONTOLOGÍA JURÍDICA

Nombre	Sinónimos	Acrónimos	Descripción	Tipo
Contrato	Obligación	--	Todo pacto, convenio o estipulación entre comerciantes o por lo menos en que uno lo sea, por lo que se obligan entre sí a dar alguna cosa, objeto de comercio, o hacer o no hacer actos mercantiles. Constituye negocio jurídico con sus efectos y exigen el consentimiento, objeto y causa; se rige por las normas del derecho civil.	Clase
Servicio Bancario		--	Servicios que brindan las entidades bancarias.	Clase
Entidades Bancarias		--	Toda persona jurídica constituida con arreglo a las leyes autorizadas a captar depósitos incluidos a la vista, o a colocar los	Clase

CAPITULO 2: PROPUESTA DE ONTOLOGÍA JURÍDICA

			recursos captados o intermedios en operaciones de cobros y pagos, y a prestar servicios a fines a las actividades referidas.	
Préstamo	Crédito-	--	Operación de cambio que se basa en una necesidad de moneda que no se posee y que el prestatario va a obtener a título oneroso.	Clase
Pago			La satisfacción plena de la obligación. El puro cumplimiento. La satisfacción se tiene por pago" "se entiende pago el hecho con otra cosa si el acreedor la admite", se extingue la obligación por la aceptación o regalo que equivale a renuncia. "la	Atributo

			acetilación o reconocimiento de haber cobrado es un pago imaginario'; 'no hay pago cuando puede ser revocado por alguna cosa'; 'el pago al acreedor'; 'el acreedor no puede ser obligado a aceptar un pago por partes'; 'toda obligación se disuelve por el pago de lo que se debe'; 'el que promete dos veces la misma cosa con una vez que la entregue paga'; 'el deudor de varias deudas aplica el pago a la que quiere'; 'al que se asevera un pago le incumbe la carga a la prueba'; 'todo pago presume una deuda'; 'la deuda de dinero se presume	
--	--	--	---	--

CAPITULO 2: PROPUESTA DE ONTOLOGÍA JURÍDICA

			pago, salvo prueba en pago'; 'la adjudicación es pago'	
Cuenta de Ahorro			Solo son abiertas en las agencias de Banco Popular de Ahorro (BPA) por personas naturales, organizaciones de masas, organizaciones sociales y asociaciones. Tiene como peculiaridad el que sus titulares tendrán derecho a extraer total o parcialmente los saldos de esta y a recibir intereses según los tipos de tarifas establecidos.	Clase
Cuenta Corriente			Tipo de cuenta que sirve para realizar las operaciones relacionadas con el objeto social del titular, a través de la cual se depositan	Clase

CAPITULO 2: PROPUESTA DE ONTOLOGÍA JURÍDICA

			los ingresos y se pagan las obligaciones de su actividad. Esta cuenta es a la vista y admite depósitos y extracciones con todos los instrumentos de pagos.	
Nombre del Interesado			Nombre de la persona que le interese recibir un servicio bancario.	Atributo
Intereses			Remuneración en moneda nacional o en divisa que percibe el acreedor del deudor, además del importe principal adeudado por el uso del dinero otorgado en calidad de préstamo.	Atributo
Tarifas	Comisiones		Impuesto que se le asignan al cliente de acuerdo al servicio que le brinde la Entidad Bancaria.	Atributo
Saldo			Es la diferencia	Atributo

CAPITULO 2: PROPUESTA DE ONTOLOGÍA JURÍDICA

			entre el debe y el haber.	
Cuenta			Es el registro detallado de los cambios que han ocurrido en un activo, pasivo, o capital contable, en particular durante un período.	Clase
Código Civil			Agrupación o conjunto de leyes o disposiciones referentes a una misma materia en este caso civil, debe garantizar y salvaguardar los intereses de las personas en sus relaciones jurídicas, estimular la ayuda mutua entre los miembros de la sociedad y reflejar la moral inherente a los intereses de la clase obrera.	Clase
Derecho de Obligaciones y			Libro tercero del Código Civil.	Clase

Contrato				
-----------------	--	--	--	--

Tabla 2: Glosario de término. (Fuente: Elaboración Propia)

Tarea 2: Construir la taxonomía de conceptos.

Una taxonomía en su sentido más general es la ciencia de la clasificación. Ilustra de forma gráfica una clasificación de los elementos de los estándares y su jerarquía donde los datos se organizan en forma de árbol. Cuando el glosario de términos tenga una cantidad importante de elementos, se debe construir una taxonomía que defina la jerarquía entre los conceptos. Se debe evaluar que la taxonomía creada no contenga errores.

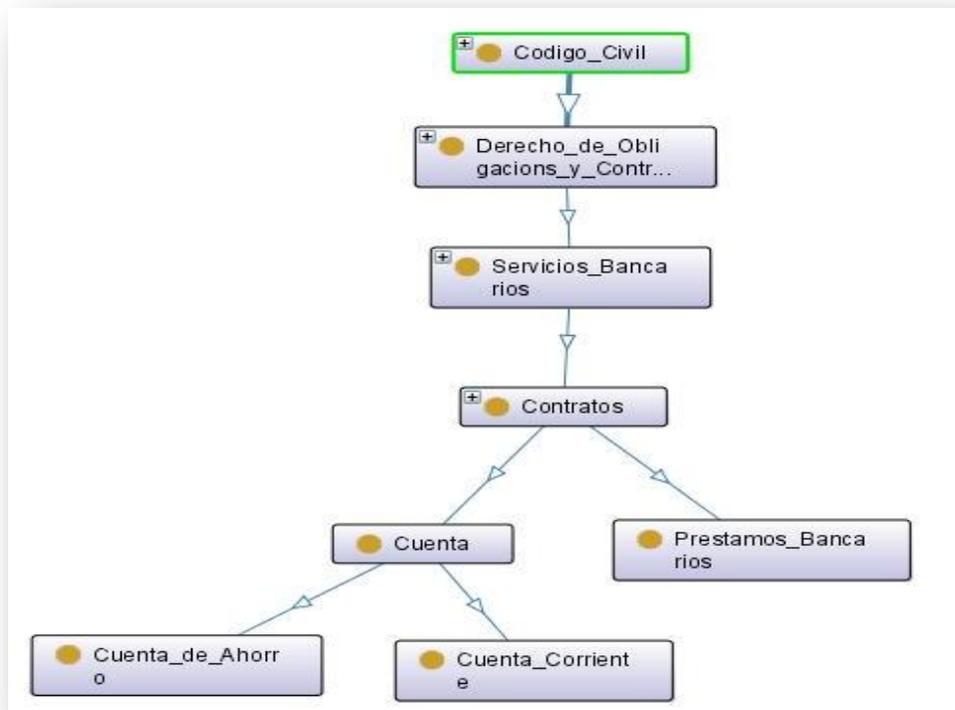
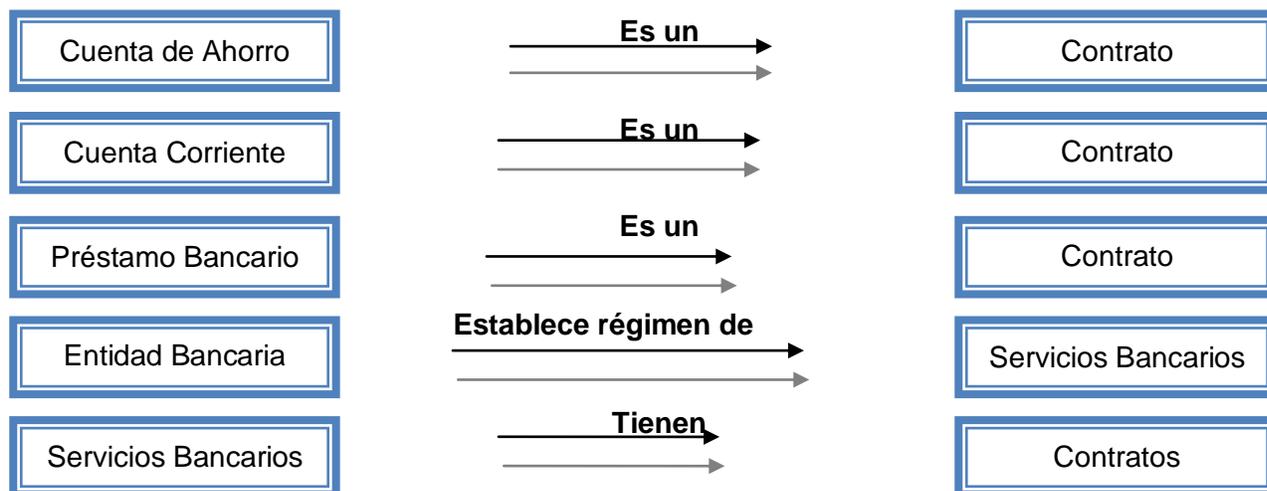


Figura 10: Taxonomía de conceptos. (Fuente: Elaboración Propia)

Tarea 3: Construir un diagrama de relaciones binarias.

El objetivo de este diagrama es la representación de tipo de asociación entre los conceptos del dominio.



Tarea 4: Construir el diccionario de conceptos.

El diccionario de conceptos contiene los conceptos del dominio, sus relaciones, instancias, atributos de clases y atributos de instancias. Las relaciones, atributos de instancias, y atributos de clases son locales al concepto, lo que significa que sus nombres pueden repetirse en diferentes conceptos.

Nombre	Instancias	Atributos de clase	Atributos de instancia	Relaciones
Entidad Bancaria	Banco	--	Dinero.	Establece régimen a

Servicios Bancarios	--	--	--	Tienen
Contratos	Cuenta Préstamo Bancario	--	--	Tienen
Cuenta	Cuenta de Ahorro Cuenta Corriente	Nombre del Interesado Saldo	Intereses Pagos	Es un

Tabla 3: Diccionario de conceptos. (Fuente: Elaboración Propia)

Tarea 5: Definir las relaciones binarias en detalle.

Se crea la tabla de relaciones binarias en la que se describe detalladamente todas las relaciones binarias incluidas en el diccionario de conceptos. Para cada relación binaria se debe especificar: nombre, conceptos fuente y destino, cardinalidad y relación inversa.

Nombre de la Relación	Concepto Origen	Cardinalidad Máxima	Concepto Destino	Relación Inversa
Banco	Entidad Bancaria	N	Servicios Bancarios	Establece régimen a
Demandado	Juicio	N	Persona	Es demandado en
Demandado	Juicio	N	Entidad Bancaria	Es demandado en

Tabla 4: Relaciones binarias en detalles. (Fuente: Elaboración Propia)

Tarea 6: Definir los atributos de instancia en detalle.

Se crea la tabla de atributos de instancias en la que se describe detalladamente todos los atributos de instancias incluidos en el diccionario de conceptos. Los atributos de instancias son aquellos atributos que describen las instancias de un concepto, y sus valores pueden ser diferentes para cada instancia del concepto. Para cada atributo de instancia, se debe especificar: nombre, concepto al que pertenece, tipo de valor, rango de valores (en el caso de valores numéricos) y cardinalidad.

Nombre del atributo de instancia	Concepto	Tipo de valor	Rango de valores	Cardinalidad
Intereses	Cuenta	Entero	1	(1, 1)
Dinero	Banco	Entero	--	(1, 1)
Pagos	Cuenta	Entero	--	(1, 1)

Tabla 5: Atributos de instancias en detalle. (Fuente: Elaboración Propia)

Tarea 7: Definir los atributos de clases en detalle.

Se crea la tabla de atributos de clases en la que se describe detalladamente todos los atributos de clases incluidos en el diccionario de conceptos. Para cada atributo de clase, se debe especificar: nombre, concepto donde es definido, tipo de valor, valor y cardinalidad.

Nombre del atributo de clase	Concepto	Tipo de valor	Cardinalidad	Valores
Nombre del Interesado	Cuenta	[privado, público]	(1,2)	Privado
Saldo	Cuenta	[privado, público]	(1,2)	Privado

Tabla 6: Atributos de clases en detalle. (Fuente: Elaboración Propia)

Tarea 8: Definir las constantes en detalle.

Se crea la tabla de constantes en la que se describe detalladamente cada una de las constantes definidas en el glosario de términos. Para cada constante, se debe especificar: nombre, tipo de valor, valor y unidad de medida (para constantes numéricas).

Nombre	Tipo de valor	Valor	Unidad de Medida
Edad de mayoría de edad	Cardinal	18	año
Tarifa		X	dinero
Saldo		X	dinero

Tabla 7: Constantes de detalle. (Fuente: Elaboración Propia)

A continuación le corresponden a las tareas 9 y 10, definir axiomas formales y definir reglas, respectivamente, las cuales no se desarrollan en el presente trabajo, debido a que no son necesarias para darle respuesta al problema de la investigación. Para modelar la ontología en la herramienta Protégé estas reglas no son importantes, son válidas a la hora de integrar dicha ontología con una aplicación.

Tarea 11: Definir las instancias.

Una vez que el modelo conceptual de la ontología ha sido creado, se deben definir las instancias relevantes que aparecen en el diccionario de conceptos en una tabla de instancias. Para cada instancia se debe especificar: nombre, concepto al que pertenece y valores de los atributos. Ejemplo:

Nombre de la instancia	Nombre del concepto	Atributo	Valores
Cuenta de Ahorro	Cuenta	Nombre	-
		Interés	0.5%
Contratos	Préstamos Bancarios	Tarifa	-
Cuenta Corriente	Cuenta	Nombre	-
		Pagos	-

Tabla 8: Definir instancias. (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.2 Fase Formalización

Proceso consistente en convertir el modelo anterior en un modelo formal. Se puede emplear en este paso una herramienta como Protégé.

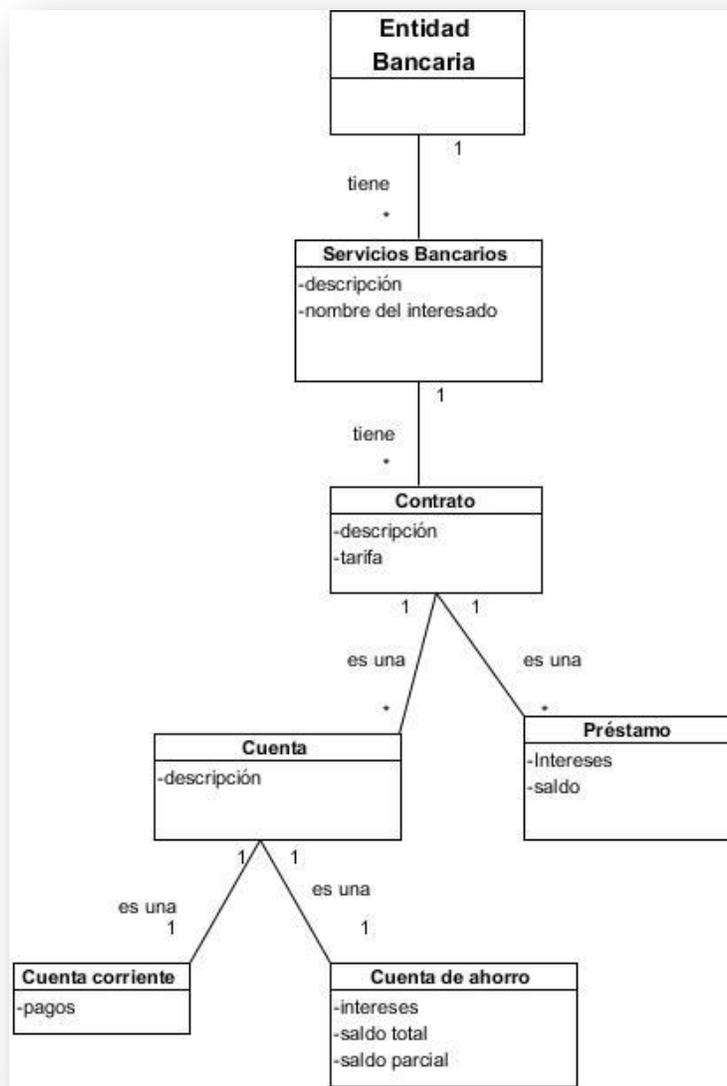


Figura 11: Modelo conceptual. Intereses. (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.3 Fase Implementación

Convierte el modelo formalizado en un modelo computable mediante un lenguaje para construcción de ontologías. Se puede emplear en este paso una herramienta como Protégé.

Una vez especificado el proceso de definición de las ontologías se pasa a describirlas para los diferentes estándares en OWL que es el objetivo principal de este trabajo.

La fase de implementación de las ontologías implica la representación de un diseño lógico en lenguaje formal, para el caso de estas se decide utilizar OWL. El proceso se realiza a través de la herramienta Protégé e involucra una definición previa de objetivos a cumplir, conceptos, relaciones y jerarquía entre conceptos. El primer paso es crear en la herramienta cada uno de los conceptos sin que estos pierdan su jerarquía, luego se crean las relaciones existentes y la cardinalidad entre conceptos y relaciones binarias para finalmente introducir las restricciones. Algunos problemas tales como instancias repetidas, errores en la taxonomía, se debieron a la incorrecta definición y representación del dominio del problema.

Conclusión Parcial

Con el desarrollo de OntoLex se garantiza la reusabilidad, localización e interoperabilidad de los conocimientos del dominio definido. Usar un esquema ontológico proporciona las bases para alcanzar un contenido semántico. La utilización de la metodología seleccionada para el desarrollo de la solución permitió obtener una correcta documentación de todo el proceso de construcción de la ontología. La presentación de los modelos conceptuales y las taxonomías permitió que no se perdiera la estructura de los estándares ni su jerarquía garantizando el cumplimiento de los requisitos propuestos.

CAPITULO 3: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Introducción

La evaluación de una ontología resulta una actividad de suma importancia ya que proporciona un alto grado de confianza y seguridad del producto y de los resultados que se obtendrán luego que sea implantado; llega a ser un requisito que debe ser cumplido con todo rigor. Para lograr una correcta aprobación se hace necesaria una definición de requisitos para que sea posible chequear su cumplimiento. La evaluación de la ontología estuvo regida por un conjunto de métricas que propone Ontometric en cada una de sus fases.

3.1 Evaluación con Ontometric

En la actualidad existen varios criterios para evaluar y analizar una ontología, ya sea con la finalidad de integrarla a un nuevo proyecto o de medir la calidad y funcionalidad de la misma. El desarrollo de esta es una tarea que se realiza en paralelo al avance de la ontología en cada una de sus fases, para poder medir las potencialidades de ella e ir detectando posibles errores en cuanto a prestaciones o funcionalidades, con la finalidad de documentar cada una de las fases de la metodología y continuar su ciclo de desarrollo.

Uno de los tipos fundamentales de evaluación de una ontología es por medio de métricas para llegar a determinar su reusabilidad. A lo largo de la conceptualización es fundamental asegurar que la ontología sea construida de forma correcta. El tema de reutilización se aborda mediante la aplicación de una métrica denominada **Ontometric**, que toma como base varios criterios, versión del lenguaje, madurez de la metodología, objetivos del proyecto.

Ontometric agrupa los aspectos fundamentales a tener en cuenta en la evaluación en cinco dimensiones, **contenido**, **lenguaje**, **metodología**, **herramientas**, y **costos**. Cada una de estas dimensiones está organizada jerárquicamente. Cada dimensión está compuesta por factores y cada factor se desglosa en características. Esta estructura jerárquica puede ser modificada al momento de realizar la evaluación extendiéndole y agregándole nuevas características o eliminando aquellas que sean innecesarias.(20)

Para la evaluación de la ontología la misma herramienta provee de un razonador que permite identificar las inconsistencias que esta pudiera poseer. En cada momento de la comprobación se chequea que no existan clases que contengan instancias repetidas y se clasifican las clases, de esta manera, el razonador puede inferir más relaciones de herencia o de equivalencia entre clases. (20)

Como otro paso para la evaluación de la ontología es a través del Pellet⁴ para corroborar el nivel de OWL utilizado. Este consiste en subir el código para dicha dirección y al finalizar te ofrece resultados en los cuales se puede ver la exactitud de la ontología.

Uso correcto del lenguaje

Es recomendable que el uso del lenguaje sea sólido y completo de esta manera se pueden aplicar métodos de razonamiento sobre la ontología de manera satisfactoria. También es importante que la escritura esté sin errores ni defectos a fin de garantizar su posible reutilización de manera exitosa. Se evalúa en base a características y reglas de codificación.

El lenguaje cumple con el estándar OWL (Ontology Web Language): Para codificar las ontologías se seleccionó el lenguaje OWL estándar recomendado por la W3C el cual permite máxima expresividad sin perder completitud computacional.

Evaluación sintáctica de la ontología que permita especificar el uso correcto del lenguaje: En cada fase del ciclo de desarrollo se realizó un chequeo que provee el Protégé el cual permite corregir las inconsistencias sintácticas de las ontologías permitiendo alcanzar un código libre de errores.

Exactitud de la estructura taxonómica

La evaluación taxonómica permite considerar el chequeo de inconsistencias, completitud y redundancia de los términos. Los errores más comunes son clasificaciones semánticamente incorrectas, clases e instancias con diferentes nombres pero con definiciones similares, omisión de conocimiento, ausencia de conceptos, redundancia de relaciones. Para examinar con rigurosidad la estructura taxonómica que representan los conceptos es necesario el conocimiento de los expertos en el dominio el problema. (20)

⁴ <http://www.mindswap.org/2003/pellet/demo.shtml>

Los elementos a considerar son identificación de inconsistencias, completitud de conceptos y existencia de redundancias en clases, instancias y relaciones.

Observar la estructura jerárquica usada para representar el conocimiento

Se mantuvo la estructura jerárquica establecida. La revisión de conceptos relevantes del dominio permitió que no existiera ausencia de estos a la hora de conformar las ontologías.

Validez del vocabulario

En esta fase se evalúa el vocabulario utilizado para describir el conocimiento utilizando el corpus del dominio construido a partir de textos especializados. Evalúa el significado de los términos y conceptos a partir del conocimiento de expertos, recopilación de textos o cualquier fuente de conocimiento del dominio. (20)

Analizar el corpus del dominio: Esta actividad permite identificar, extraer y organizar los términos significativos del dominio a partir de la documentación. (20)

Calcular precisión: Es un cálculo que permite conocer el porcentaje de los términos de las ontologías que aparecen en el corpus en relación con la cantidad total de términos de la ontología. (20)

$$\text{Precisión} = \frac{CO - C}{COnto}$$

$$= 0.93$$

Donde:

CO-C = Cantidad de términos que se solapan entre la ontología y el corpus.

$$CO-C = 15$$

COnto = Cantidad total de términos de la ontología.

$$COnto = 16$$

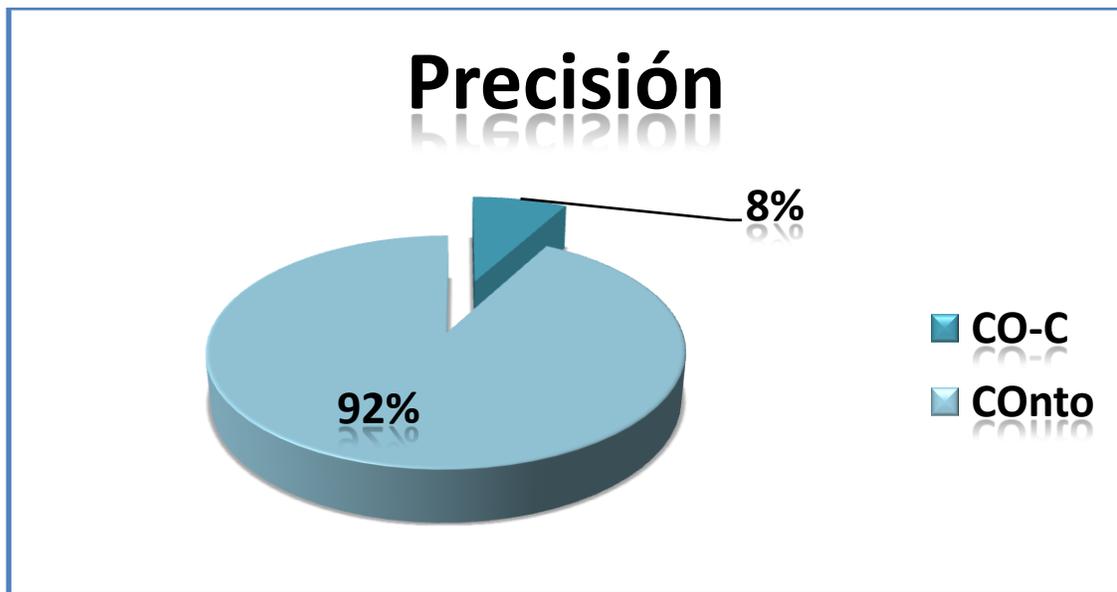


Figura 12: Precisión de la ontología. (Fuente: Elaboración Propia)

Calcular Recall: Es un cálculo que permite conocer el porcentaje de términos del corpus que aparecen en la ontología con relación al total de términos en el corpus. (20)

$$\text{Recall} = \text{CO} - \text{C} / \text{C Corp}$$

$$= 0.83$$

Donde:

CCorp = Cantidad total de términos del corpus.

$$\text{CCorp} = 18$$

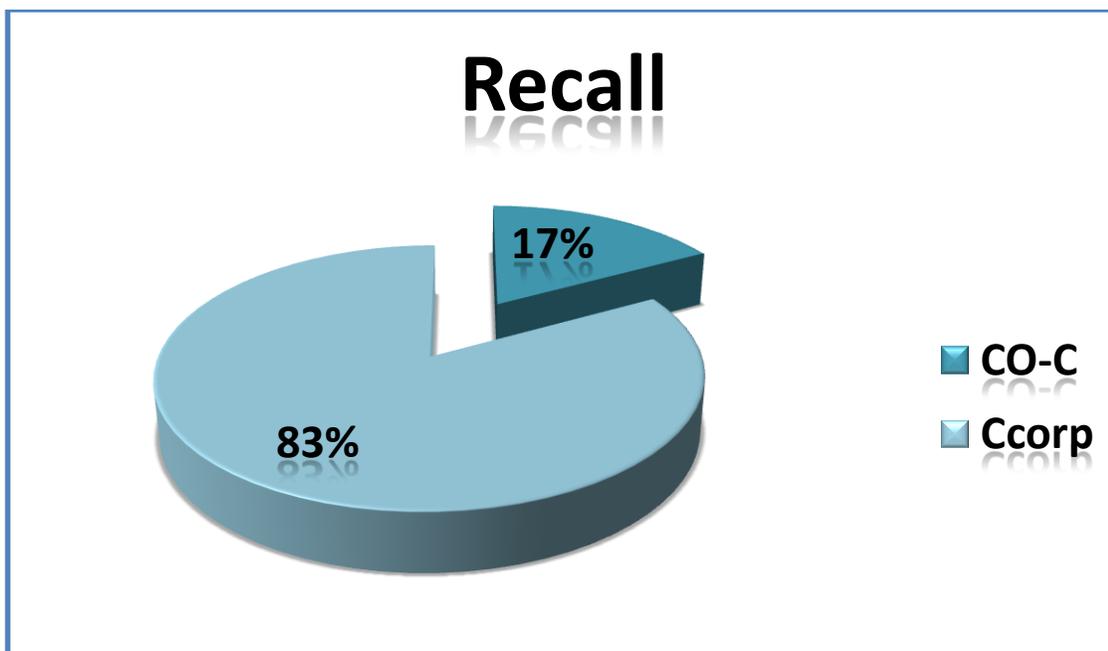


Figura 113: Exhaustividad de la ontología. (Fuente: Elaboración Propia)

En función de los valores obtenidos se establece una valoración cuantitativa acerca del vocabulario. Para la precisión se indica un valor de 0.92 de los términos codificados en las ontologías que existen en el corpus; mientras que el resultado del Recall refiere que el 0.7 de los términos del corpus, existen en las ontologías. Las razones que explican el valor del Recall se deben a que los términos del dominio están altamente especializados y son difíciles de identificar. Se sugiere incrementar el vocabulario extendiendo la revisión ortográfica de manera conjunta con los expertos.

3.2 Malas Prácticas

Se conoce la existencia de patrones de diseños ontológicos típicos como soluciones a problemas de diseño lo cual significaría una ayuda al desarrollador ontológico. Aunque se conoce desarrolladores de ontologías tienen dificultades para reutilizar los patrones correctos durante la modelización, incluyendo en estos casos errores en los modelos.(21)

Para evitar la aparición de errores en el desarrollo de ontologías, se están creando un conjunto de guías metodológicas basadas en la identificación y clasificación de errores de modelado en dos tipos: primero

relacionados con (en inglés Ontology Design Patterns u ODPs), llamados anti patrones; y segundo no relacionados con ODPs, denominados malas prácticas.(21)

Con el desarrollo de OntoLex se han identificado diseños no apropiados para resolver un problema de modelado para el cual no existe un patrón de diseño ontológico. A este tipo de soluciones de diseño se les ha denominado Malas Prácticas (MP).

Para describir las MP encontradas, se propone la plantilla mostrada en la siguiente Tabla.

Nombre	Sinónimos como clases	
Descripción		
Esta MP consiste en crear varias clases con identificadores sinónimos y declararlas equivalentes.		
Recomendación		
Esta mala práctica se puede evitar teniendo mucho cuidado a la hora de alcanzar los conceptos del dominio para lo que sería necesaria la ayuda de un experto en dicho dominio.		
Ejemplo		
En el espacio de no recomendado se puede observar que se agrega las clases artículos equivalentemente con las clases Cuenta de Ahorro, Cuenta Corriente y Préstamo.		
No recomendado	Recomendado	

Tabla 9: Malas prácticas en la estructura taxonómica. (Estructura de la tabla tomado de (21))

Conclusión Parcial

La evaluación de la ontología de dominio del Código Civil Cubano, fue posible gracias al esquema propuesto anteriormente; donde los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que se alcanzó un alto grado de precisión y exhaustividad. La aplicación del esquema propuesto en cada fase del ciclo de desarrollo de las ontologías permitió identificar errores e inconsistencias sintácticas en el archivo OWL, redundancias y ambigüedad en las clases, así como omisiones en el vocabulario utilizado para representar el dominio de conocimiento.

CONCLUSIONES

Con la realización del presente trabajo se arriba a las siguientes conclusiones:

- El estudio del estado del arte de la Informática Jurídica específicamente, Informática Jurídica Documental y las ontologías, contribuyó de manera importante en la creación de la solución de la investigación.
- La utilización de la metodología seleccionada Methontology facilitó el seguimiento y monitoreo del proceso de desarrollo donde permitió obtener una calidad mayor en la ontología.
- La validación de las ontologías constituyó un requisito de obligatorio cumplimiento en el proceso de desarrollo de la solución propuesta.
- Con el desarrollo de la solución se garantizará la reutilización, portabilidad y durabilidad de los conocimientos jurídicos civil a través de la representación de los mismos y las relaciones semánticas que estos poseen.
- Se logró proponer un modelo de representación de la información jurídica referente al Código Civil en Cuba específicamente del libro tercero: Derecho de Obligaciones y contratos, de título XVI: Servicios Bancarios.

RECOMENDACIONES

Con la realización del presente trabajo se recomienda:

- Extensión de la ontología para todo el proceso civil en la legislación, para la jurisprudencia y la doctrina relacionada con el derecho civil.
- Integrar la ontología a un Sistema de Recuperación de Información Jurídica (SRIJ) con el fin de permitir la fácil localización de la información.
- Confeccionar un informe que resuma las experiencias técnicas obtenidas durante el desarrollo de la ontología así como los resultados obtenidos en las pruebas, que sirva de material de consulta para futuros proyectos con características similares.
- Promover la utilización de la web semántica, ya que esta permite que la información se encuentre bien estructurada y enlazada.
- Contemplar dentro de las líneas futuras la posibilidad de finalizar la ontología con términos genéricos ya existentes sirviendo como base, que permitan ampliar el conocimiento del dominio.

BIBLIOGRAFÍA

1. **García Jiménez, Antonio.** *Instrumentos de representación del conocimiento: Tesoros versus Ontologías.* Universidad Rey Juan Carlos. 2004.
2. *Futuro Artificial.* **Del Alamo, Oscar.** No. 046, s.l. : Alfa-Redi, mayo de 2002, Alfa Redi, revista de derecho informático. Disponible en: <http://www.alfa-redi.org/>. ISSN 1681-5726.
3. **Loevinger, Lee.** *Jurimetrics, the next step forward.* Minnesota : Minnesota Law Review, 1949.
4. *Internet y Derecho. Fundamentos de una Relación.* **Barrios Osorio, Omar Ricardo.** No. 035, Junio de 2001, Alfa-Redi Revista de Derecho Informático.
5. **Najarro Díaz, Lesbia Jeanneth.** *El abogado y notario y la iucibernética.* Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala : s.n., 2006.
6. *Informática Jurídica y Derecho Informático.* 3, Guatemala : Secretaría técnica de la Red, mayo de 2007, Iberlus.
7. **Suñe, Emilio y tellez, Julio.** *Informatica Juridica.* 2007.
8. **Arroyo Cortez, Lucila y Farías-Elinos, Mario.** *Importancia del marco jurídico en la función de auditoría informática.* Lab. de Investigación y Desarrollo de Tecnología, Universidad La Salle (ULSA). 2002. Disponible en: http://seguridad.cudi.edu.mx/congresos/2002/iberseg/leg_audit.pdf.
9. **Téllez Valdes, Julio.** *Informática Jurídica: Documentaria, Control y gestión, metadocumentaria.* España : s.n., 2001. Disponible en: www.bibliojuridica.org/libros/1/313/4.pdf.
10. **Arias De Rincón, María Inés.** *Consideraciones sobre la Informática Jurídica Documental.* Facultad de Ciencias Jurídicas y Política, Universidad de Zulia. 2009.
11. **Aguilar García, Mercedes.** *Las vertientes de la información jurídica.* Universidad autónoma del estado de México. México : s.n., 2008.
12. **Pérez Luño, Antonio Enrique.** *Manual de informática y derecho.* Barcelona : Ariel S.A., 1996. ISBN: 84-344-1598-4.
13. *Informática Jurídica, Ensayos.* **Altamirano Padilla, Oscar Omar.** 52, Nayarit, Mexico : s.n., enero-marzo de 2007, Revista Jurídica.

14. **Rios Estavillo, Juan Jose.** Biblioteca Jurídica Virtual. *Biblioteca Jurídica Virtual*. [En línea] 2010. [Citado el: 4 de mayo de 2011.] Disponible en: <http://www.bibliojuridica.org/libros/1/147/6.pdf>. <http://www.bibliojuridica.org>.
15. **Pompeu, Casanovas.** *Ontologías jurídicas profesionales. Sobre "conocer" y "representar" el derecho*. Madrid : Instituto de Derecho y Tecnología, Universidad Autónoma de Barcelona, 2005.
16. **Ramos, Esmeralda y Núñez, Haydemar.** *Ontologías: componentes, metodologías, lenguajes, herramientas y aplicaciones*. Caracas : Centro de Ingeniería de Software y Sistemas -ISYS-, 2007.
17. *Los lenguajes de representación semántica y su uso en la construcción de ontologías.* **Marcano Aular, Yelitza Josefina y Talavera Pereira, Rosalba.** Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. : Revista de Ciencias Sociales, 2007, Redalyc.
18. **Cartuche Flores, Manuel Alberto.** *Ontología para la recomendación de recursos educativos almacenados en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA) DSpace*. Escuela de sistemas informáticos y computación, Universidad técnica particular de Loja. Ecuador : s.n., 2009. Tesis.
19. **Blaquier Ascaño, Marta Isabel.** *Modelo para el Seguimiento de Procesos Burocráticos*. Departamento de Computación, Universidad de la Habana. La Habana : s.n., 2003.
20. **Lozano-Tello, Adolfo y Gómez-Pérez, Asunción.** *Ontometric: A Method to Choose the Appropriate Ontology*. Universidad Politécnica de Madrid, Spain : s.n., 2004.
21. **Poveda, María, Suárez Figueroa, Mari Carmen y Gómez-Pérez, Asunción.** *Malas Prácticas en Ontologías*. Departamento de Inteligencia Artificial, Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid : s.n., 2009.
22. **Blaquier Ascaño, Marta Isabel.** *OnProc: Una Ontología para el Proceso Jurídico*. Facultad de Matemática y Computación, Universidad de la Habana. La Habana : s.n.
23. **HorrIDGE, Matthew, y otros.** *A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using The Protégé-OWL Plugin and CO-ODE Tools*. Stanford University. Manchester : s.n., 2004.
24. *Los lenguajes de representación semántica y su uso en la construcción de ontologías.* **Talavera Pereira, Rosalba y Marcano Aular, Yelitza Josefina.** No. 1, s.l. : FACES - LUZ, Enero - Abril de 2007, Revista de Ciencias Sociales (RCS), Vol. Vol. XIII. ISSN 1315-9518.
25. **Sanz, Ismael y Jiménez-Ruiz, Ernesto.** *Ontologías en Informática*. 2007.
26. **García Peñalvo, Francisco José.** *Web Semántica y Ontologías*. Departamento de Informática y Automática, Universidad de Salamanca.

27. **van Laarschot, Ronny.** *Ontology-based knowledge modelling in Dutch civil law.* Department of Artificial Intelligence, Vrije Universiteit Amsterdam. Amsterdam : s.n., 2005.
28. **Pedraza-Jiménez, Rafael, Codina, Lluís y Rovira, Cristòfol.** *Web semántica y ontologías en el procesamiento de la información documental.* 2007.
29. **Salas Arenas, Jorge Luis y Cáceres Trujillo, Néstor Ángel.** *¿Es necesario instaurar un sistema técnico y democrático de nomenclaturas indizadas de tipos y subtipos penales en el Perú?* Perú : s.n., 2008. Disponible en: <http://www.jusdem.org.pe/>.
30. **Pérez del Rey, David.** *Un modelo de integración y preprocesamiento de información distribuida basado en ontologías.* Departamento de Inteligencia Artificial, Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid : s.n., 2007.
31. **Ferreira, Mateus, y otros.** *Medición del Software Ontología y Metamodelo.* Departamento de Tecnologías y Sistemas de la Información, Universidad de Castilla-La Mancha. 2006.
32. *Invitación a una lectura actualizada . Amoroso Fernandez, Yarina.* 4, La Habana : s.n., 1998, BuscaLegis.ccj.ufsc.br.
33. **Najarro Díaz, Lesbia Jeanneth.** *El abogado y notario y la Lucibernética.* Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala : s.n., 2006.
34. **Costa, Carolina de Castro.** *Desarrollo de estrategias sintácticas, semánticas en lectura a través de lector en personas sordas adultas en castilla y león.* Facultad de educación, departamento de teoría e historia de la educación., Universidad de Salamanca. España : s.n., 2009.
35. **Gómez Pérez, Asunción, Ortiz Rodríguez, Fernando y Villazón Terrazas, Boris.** *Legal Ontologies for the Spanish e-Government.* Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España : s.n., 2007.
36. **Corcho, Oscar, y otros.** *Construcción de ontologías legales con la metodología Methontology y la herramienta WebODE.* Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España : s.n., 2008.
37. **Guarino, Nicola.** *Formal Ontology and Information Systems.* Amsterdam, Italia : s.n., 1998.
38. **Vilches-Blázquez, Luis Manuel ; García Silva, Andrés; Villazón Terrazas, Boris ; Ontology Engineering Group.** *Construcción de ontologías a partir de tesauros.* Departamento de Inteligencia Artificial. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid : s.n., 2007.
39. **Alvarez Gardiol, Ariel.** *El fundamento ontológico del derecho.* Argentina : s.n., 2005.

40. **Visser, Pepijin y Bench Capon, Trevor.** *The formal specificatio of a legal ontology.* Department of Computer Science, University of Liverpool. Reino Unido : s.n., 2008.
41. **Bhogal, J., Macfarlane, A. y Smith, P.** *A review of ontology based query expansion.* Department of Computing and School of Informatics, University of Central England. Londres, Reino Unido : s.n., 2007.
42. **Lozano Tello, Adolfo.** *Métricas de idoneidad de ontologías.* Departamento de Informática, Universidad de Extremadura. 2002.
43. **Lenci, Alessandro, y otros.** *NLP-based ontology learning from legal texts. A case.* Dipartimento di Linguistica, Istituto di Linguistica Computazionale, Università di Pisa. Italia : s.n., 2008.
44. **Atienza, Manuel.** *Para una Ontología a la Norma Jurídica.* Madrid : s.n., 1978.
45. **Hernández Marín, Rafael.** *Sobre ontología jurídica e interpretación del derecho.* Universidad de Murcia. 2008.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

API: Application Program Interface. Interfaz para programas de aplicación. Conjunto de convenciones de programación que definen cómo se invoca un servicio desde un programa.

Granularidad: Se refiere al nivel de divisibilidad y accesibilidad de contenido de aprendizaje dentro de un sistema.

XML (Extensible Markup Language): La próxima generación del HTML. Lenguaje informático que permite la separación del estilo del contenido. XML les permite a diseñadores que creen sus propios comandos y permite la interoperabilidad de datos entre las aplicaciones.

RDF (Resource Description Framework): Marco de Descripción de Recursos Lenguaje de descripción del W3C.

URI (Uniform Resource Identifier): identificador uniforme de recurso es una cadena corta de caracteres que identifica inequívocamente un recurso (servicio, página, documento, dirección de correo electrónico, enciclopedia, etc.). Normalmente estos recursos son accesibles en una red o sistema.

Dominio: Área temática específica o área de conocimiento, tales como ciencias básicas gestión de proyectos, etc.

Indexar: Ejecutar la elaboración de un índice que contenga de forma ordenada la información, esto con la finalidad de obtener resultados de forma sustancialmente más rápida y relevante al momento de realizar una búsqueda. Es por ello que la indexación es un elemento fundamental de elementos como los motores de búsqueda y las bases de datos.

Índice: Es una estructura de datos que mejora la velocidad de las operaciones en las tablas de la misma.

Búsqueda semántica (búsqueda con significado): Proceso utilizado para mejorar la búsqueda en internet mediante el uso de datos de las redes semánticas para desambiguar las consultas y el texto en la web con la finalidad de encontrar resultados más relevantes en relación a lo que demanda el usuario.

Corpus: Conjunto lo más extenso y ordenado posible de datos, textos científicos, literarios, etc., que pueden servir de base para una información.

Razonador: Son aplicaciones informáticas que permiten generar conocimiento y hacer inferencias a partir de un conjunto de axiomas y hechos. Utilizan un motor de inferencia y un conjunto de reglas expresadas en lenguaje semántico que pudiera ser OWL.

Motor de inferencia: Es un tipo de programa de control que selecciona las reglas posibles a satisfacer el problema, valiéndose de ciertas estrategias de control o heurísticas.

Intérprete de ontologías: Realiza consultas sobre las deducciones que haya realizado el razonador sobre la ontología, en base al resultado de las consultas envía órdenes al configurador para que este efectúe la acción que se debe.

Framework: Es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

ANEXOS

Anexo 1: Extracto del Código Civil de Cuba

TITULO XVI

Contrato de SERVICIOS BANCARIOS

CAPITULO I

DISPOSICIÓN GENERAL

ARTICULO 444.1. Los contratos de servicios bancarios tienen por finalidad estimular el ahorro, facilitar el servicio de pagos y la utilización del crédito.

El régimen de los servicios bancarios se establece por las entidades bancarias correspondientes.

CAPITULO II

CUENTA DE AHORRO

ARTICULO 445.1 Por el contrato de cuenta de ahorro, la entidad bancaria se obliga a abrir una cuenta de esta clase a nombre del interesado, ingresar en ella las cantidades que se depositen y reintegrarle el saldo total o parcialmente, según lo pactado.

La entidad bancaria está obligada a abonar al depositante los intereses según la tarifa establecida.

CAPITULO III

CUENTA CORRIENTE

ARTICULO 446. Por el contrato de cuenta corriente, la entidad bancaria, mediante el pago de la tarifa correspondiente, asume la obligación de abrir una cuenta de esta clase a nombre del interesado y ejecutar pagos por orden del mismo que no excedan del saldo favorable.

CAPITULO IV

PRÉSTAMO BANCARIO

ARTICULO 447. Por el contrato de préstamo bancario, el banco pone a disposición del interesado una suma de dinero para aplicarla a un determinado fin, obligándose éste a su devolución y al pago del interés convenido, que no puede exceder del legal.