

Modelado conceptual basado en ontologías de información geográfica. Estrategia basada en una meta-ontología geoespacial

Tolaba, Ana Carolina¹

Caliusco, María Laura²

Galli, María Rosa³

¹E-mail: atolaba@frsf.utn.edu.ar;
Facultad de Ingeniería UNJu – CIDISI

²E-mail: mcaliusco@frsf.utn.edu.ar
CONICET – CIDISI

³E-mail: mrgalli@santafe-conicet.gov.ar
INGAR – CONICET
UTN. Facultad Regional Santa Fe

66



RESUMEN

Un modelo de datos conceptual permite describir los elementos de la realidad que intervienen en un problema dado y la forma en que se relacionan entre sí. En el dominio geográfico es necesario que el modelo conceptual considere conceptos que permitan representar las características particulares de los datos espaciales, que no se satisfacen con el empleo de lenguajes de modelado conceptual de propósito general. Un enfoque empleado para mejorar la semántica de los lenguajes de modelado es el uso de principios ontológicos. En este trabajo, se propone una estrategia para el modelado conceptual de Información Geográfica, a partir de una MetaOntología creada para describir la información en el dominio geográfico.

ABSTRACT

A conceptual data model allows to describe the elements of reality that intervene in a given problem and how they relate to each other. In the geographic domain, it is necessary that the conceptual model considers concepts for representing the features of the spatial data that are not satisfied with the use of conceptual modeling languages for general purpose. An approach used to improve the semantics of modeling languages is the use of ontological principles. In this paper, we propose a strategy for the conceptual modelling of Geographic Information, based on a MetaOntology created to describe the information in the geographic domain.

PALABRAS CLAVE:

Modelo de Datos Conceptual, MetaOntología, Información Geográfica, Semántica.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del modelado conceptual es capturar las características de la realidad, de un dominio en particular, con el fin de mejorar la comprensión y la comunicación. En el enfoque tradicional de modelado de sistemas, se requiere de un modelador para capturar el punto de vista del usuario del mundo real en un modelo conceptual formal. Este enfoque obliga al modelador mapear mentalmente los conceptos adquiridos del mundo real a instancias de abstracciones disponibles en el paradigma empleado para realizar el modelado. Esta asignación se realiza de manera informal lo que puede causar la introducción de incoherencias e imprecisiones que inevitablemente conduzcan a conflictos entre los conceptos del usuario y las abstracciones reflejados en el modelo conceptual [1]

En el caso de la información geográfica, o datos espaciales, es necesario que el modelo conceptual considere conceptos que permitan representar sus características particulares que hacen que su gestión constituya una especialidad diferente a la de la gestión de sistemas de información tradicionales. El modelado de datos espaciales mediante métodos tradicionales, como el lenguaje unificado de modelado (UML) o el modelo de Entidad Relación (ER) no ofrecen los constructores adecuados para representar datos espaciales con los detalles necesarios [2]

Por ejemplo, el modelo ER suele ser utilizado para modelar la información geográfica en una base de datos espacial, al emplear este modelo la semántica de las entidades y de las relaciones es implícita y depende tanto del usuario que realiza el modelado de los datos como del programa de aplicación utilizado [3]

Un enfoque que se utiliza para mejorar la semántica de los lenguajes de modelado conceptual consiste en el uso de los principios ontológicos. Las ontologías permiten compartir conocimiento común sobre la estructura de conocimiento, explicitar suposiciones sobre el dominio, separar el conocimiento del dominio del conocimiento operacional y posibilitar el análisis del conocimiento del dominio [4]

En [5] se presentó una MetaOntología Geoespacial que sirve como lenguaje de modelado de la información geográfica. El propósito del presente trabajo es presentar una estrategia para la obtención del modelo conceptual de la información geográfica basándose en el empleo de ésta MetaOntología. El resto del trabajo se estructura como sigue. En la Sección siguiente se describen las principales características del modelado conceptual y de la MetaOntología Geoespacial. Luego se presenta la estrategia para el modelado de información geográfica mediante la MetaOntología Geoespacial. Además, se muestra un caso de estudio. Finalmente, se presentan las conclusiones.

MODELADO CONCEPTUAL DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Un modelo conceptual describe el contenido del universo de discurso. En el caso de la información geográfica el universo de discurso incluye todas las entidades del mundo real que se pueden asociar con ubicaciones relativas a la Tierra. Por consiguiente, un modelo conceptual con capacidad de representar datos espaciales debe proveer constructores para representar atributos, con valores de datos espaciales, que no pueden definirse directamente con tipos de datos tradicionales.

LENGUAJES BASADOS EN UML (UNIFIED MODELING LANGUAGE)

En los últimos años, se han estudiado diferentes propuestas para representar y gestionar datos espaciales, principalmente aplicaciones geográficas con diferentes propósitos y en diferentes campos de aplicación [6]

OMT-G (Object Modeling Technique para aplicaciones geográficas) [7] es un modelo de datos que adopta el enfoque de los conceptos y notación UML para modelar aplicaciones geográficas. Proporciona constructores conceptuales que permiten modelar las relaciones espaciales incluyendo la agregación espacial. Este modelo ofrece primitivas que proporcionan los medios para el modelado de la geometría y topología de datos geográficos. Por lo tanto, supera las limitaciones de

los modelos tales como ER. Sin embargo, algunas propiedades espaciales y restricciones de integridad de los datos no se pueden modelar utilizando OMT-G, por ejemplo, la agregación y la conectividad.

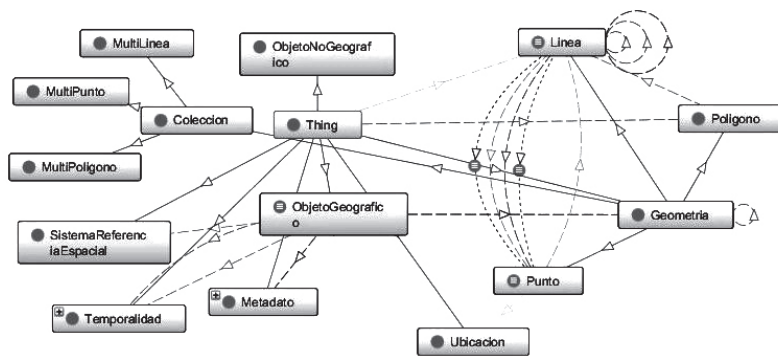
GeoUML [8] fue desarrollado para modelar conceptualmente el dominio geográfico y adhiere a la norma ISO relacionada a la información geográfica (ISO TC211) [9] GeoUML proporciona un conjunto de constructores que representan las restricciones de integridad espacial y conjuntos predefinidos de clases que mejoran la comprensibilidad de los diagramas.

GEOPROFILE [10] fue propuesto para el modelado conceptual de datos del dominio geográfico, considera los principales requisitos para aplicaciones geográficas y utiliza la función actual de los modelos de datos con-

ceptuales. Sin embargo, no se consideran los requisitos relacionados con metadatos.

METAONTOLOGÍA GEOESPACIAL

La MetaOntología Geoespacial mostrada en la Figura 1, fue propuesta para dar semántica a la información geográfica [5]. Como lenguaje de representación ayuda a explicitar en un modelo conceptual los elementos del dominio geográfico. La MetaOntología Geoespacial proporciona un conjunto de elementos para la representación de las características particulares de los objetos geográficos. Entre los que se encuentran: Conceptos (Objetos Geográficos, Objetos No Geográficos, Geometría, Sistema de Referencia y Temporalidad), Relaciones (Relaciones explicativas, Relaciones topológicas) y Axiomas (Axiomas de Integridad y Axiomas de Derivación).



<input checked="" type="checkbox"/> — cruzaA (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — has individual	<input checked="" type="checkbox"/> — tieneMetadato (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — tienePuntoInicial (Domain> Range)
<input checked="" type="checkbox"/> — cubreA (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — has subclass	<input checked="" type="checkbox"/> — tieneMetadato(Subclass some)	<input checked="" type="checkbox"/> — tienePuntoInicial(Equivalent class all)
<input checked="" type="checkbox"/> — encuentraA (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — tieneGeometria (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — tienePoligono (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — tieneReferenciaEspacial (Domain> Range)
<input checked="" type="checkbox"/> — esDiferente (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — tieneLinea (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — tienePuntoFinal (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — tieneTemporalidad (Domain> Range)
<input checked="" type="checkbox"/> — estaSobreLinea (Domain> Range)	<input checked="" type="checkbox"/> — tieneLinea(Subclass all)	<input checked="" type="checkbox"/> — tienePuntoFinal(Equivalent class all)	<input checked="" type="checkbox"/> — tieneTemporalidad(Subclass some)
			<input checked="" type="checkbox"/> — tieneUbicacion (Domain> Range)

Figura 1: MetaOntología Geoespacial

En la Tabla 1 se presenta la cobertura de los requerimientos considerados para el modelo conceptual de los datos espaciales y sus características particulares, tanto en los modelos conceptuales descritos que utilizan perfiles UML como la MetaOntología Geoespacial.

ESTRATEGIA PARA EL MODELADO CONCEPTUAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

En esta Sección se describe la estrategia propuesta para el modelado de información geográfica mediante el uso de la MetaOntología Geoespacial la cual involucra diferentes procesos y actividades que pueden apreciarse en la Figura 2.

Tabla 1

Cobertura de requerimientos para el modelado de datos espaciales

Requerimiento	GeoUML	OMT-G	GeoProfile	MetaOntología Geoespacial
Objetos Convencionales y Objetos Geográficos	Parcial	Si	Si	Si
Localización y Extensión Espacial		Si	Si	Si
Extensión Espacial Compleja	No	Si	Si	Si
Aspecto Temporal	No	No	Si	Si
Restricciones	Integridad	Integridad	Integridad	Integridad y derivación
Relaciones	Espacial	Espacial	Espacial	Convencional, Espacial y Topológicas

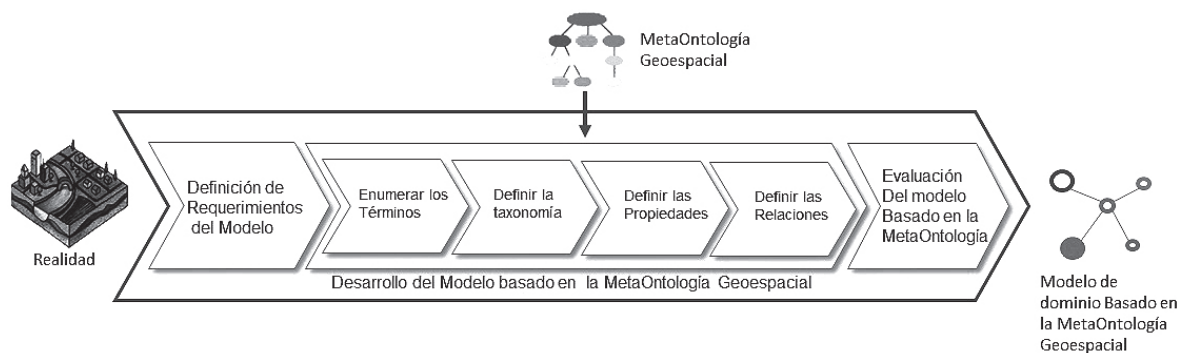


Figura 2: Estrategia de uso de la MetaOntología Geoespacial a nivel de modelado Conceptual.

PROCESO 1: DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS

La ejecución de este proceso resulta en la definición del Documento de Especificación de Requerimientos del Modelo (DERM), basado en la propuesta de Suarez Figueroa y otros [12], debido a que el modelo que se genera es una ontología de dominio. Este proceso es ejecutado colaborativamente por ingenieros ontológicos, quienes tienen el conocimiento sobre el modelado semántico y por expertos del dominio, quienes tienen el conocimiento del dominio geográfico de aplicación. El DERM especifica:

Propósito: establece las razones por las cuales se desarrolla el modelo.

Alcance: describe la porción del conocimiento del dominio que se modela y la granularidad con la cual lo hace.

Escenarios de uso: corresponden a un conjunto de requerimientos anteriormente especificados.

Requerimientos: se expresan a través de la formulación de preguntas de competencia (CQ, del inglés Competency Questions) [11]. Estas se formulan a nivel conceptual y se expresan informalmente en lenguaje natural, constituyen consultas que el modelo desarrollado en base a la MetaOntología Geoespacial debe ser capaz de responder.

Fuentes de información: identifican el soporte material del conocimiento a ser modelado por el modelo basado en la Meta-ontología Geoespacial.

Pre-Glosario: constituido por los conceptos identificados en los requerimientos funcionales. Cada término identificado es complementado con un valor de frecuencia, número

de veces que el término fue utilizado, lo cual proporciona algún indicio de la importancia relativa de cada uno de ellos.

PROCESO 2: DESARROLLO DEL MODELO BASADO EN LA METAONTOLOGÍA GEOESPACIAL

Este proceso se refiere a la representación del conocimiento asociado a las entidades del dominio a partir de la MetaOntología Geoespacial. En la MetaOntología se especifican los conceptos, en conjunto con sus representaciones básicas y sus relaciones, además de restricciones de integridad espacial. En este proceso se llevarán a cabo diferentes actividades.

ACTIVIDAD 1: ENUMERAR LOS TÉRMINOS

Esta actividad consiste en identificar y priorizar los términos relevantes del dominio, involucrados en la satisfacción de los requerimientos a ser soportados por el modelo especificados en el DERM para lo cual se considera el pre-glosario que se obtuvo en el DERM.

ACTIVIDAD 2: DEFINIR LA TAXONOMÍA

Los términos identificados en el pre-glosario deben ser estructurados en una taxonomía o jerarquía, considerando los conceptos principales definidos en la MetaOntología Geoespacial. Para ello, primero se clasifican los términos en función de que puedan ser identificados como objetos geográficos u objetos no geográficos o convencionales del dominio. Los términos que pueden relacionarse a objetos que tienen una representación espacial y que son asociados a elementos del mundo real localizables en la tierra, se definirán como conceptos dependientes del definido en la MetaOntología como Objeto Geográfico. Ejemplo de esto son los objetos geográficos individualizables asociados a elementos del mundo real, como edificios, ríos, entre otros. Mientras que aquellos términos con propiedades, relaciones que poseen alguna relación con los objetos geográficos pero no poseen propiedades espaciales dependerán del con-

cepto Objeto No Geográfico de la MetaOntología Geoespacial.

ACTIVIDAD 3: DEFINIR LAS PROPIEDADES

Un término que hace referencia a un objeto (geográfico o no) posee ciertas características, de las cuales se deben identificar las más relevantes de acuerdo a los objetivos establecidos. Estas características se definen en el modelo como datatype properties (atributos o propiedades) de cada uno de los conceptos definidos.

ACTIVIDAD 4: DEFINIR LAS RELACIONES

Un objeto del mundo real puede tener diversas representaciones que pueden ser más simples o más elaboradas dependiendo de la percepción que el usuario tenga del objeto correspondiente al mundo real y de cómo esa representación afecta las relaciones pueden ser establecidos con otros objetos modelados. Las relaciones representan la interacción y el enlace entre los conceptos del dominio.

En la MetaOntología Geoespacial se destacaron las relaciones explicativas que tienen que ver con las asociaciones simples entre los conceptos, las relaciones topológicas y las relaciones espaciales que tienen que ver con las relaciones referentes a los aspectos espaciales. Los aspectos espaciales están relacionados con una geometría y la localización de los fenómenos geográficos. Las relaciones se definirán como object properties (relaciones) de cada uno de los conceptos instanciados en la MetaOntología Geoespacial.

PROCESO 3: EVALUACIÓN DEL MODELO BASADO EN LA METAONTOLOGÍA GEOESPACIAL

La evaluación del modelo obtenido mediante el empleo de la MetaOntología Geoespacial es un proceso que se lleva a cabo durante todo el proceso de modelado. El objetivo de la evaluación es detectar errores en el modelado, por ejemplo lo que no se definió o lo que se definió incorrectamente de acuerdo al DERM generados en el proceso 1. La evaluación del modelo comprende la actividad

de Verificación del modelo que trata de asegurar que sus definiciones implementen los requisitos de manera correcta y la Actividad de Validación del modelo que asegura que el significado de las definiciones represente verdaderamente el modelo real.

CASO DE ESTUDIO

PROCESO 1: DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL MODELO

En esta Sección se presenta a través de un caso de estudio referente a la Gestión de información de Personas del Movimiento los Sin Techo el desarrollo de las diferentes actividades de la estrategia propuesta.

El movimiento los Sin Techo es una organización no gubernamental que trabaja para el desarrollo integral y la organización comunitaria de personas pertenecientes al sector marginado de la ciudad de Santa Fe. La organización cuenta con 11 centros de salud materno-infantil y 16 jardines maternos. Además, dicta cursos y cuenta con computadoras destinadas a la estimulación educativa de niños, jóvenes y adultos y a su integración a la sociedad y al conocimiento.

El propósito fundamental de la creación de este modelo conceptual es proporcionar un marco de referencia, para relacionar los datos referidos a los beneficiarios del Movimiento los Sin Techo y las actividades que éste realiza. Además, el modelo basado en ontologías permite ayudar en el análisis de los datos y favorece las posibilidades de intercambio y utilización de los datos por diferentes organismos que lo requieran.

A continuación, se muestra el DERM obtenido:

Propósito: El modelo conceptual de dominio debe satisfacer las necesidades relacionadas a la gestión de información de personas asistidas por la organización Movimiento los Sin Techo.

Alcance: El modelo aborda conceptos relacionados al monitoreo de los planes de educación y salud de la organización.

Escenarios de uso: el modelo se empleará para la representación de información referente a Barrios, Centros de Salud, Beneficia-

rios, Alumnos, Embarazadas, Niños en riesgo de desnutrición, Centros Educativos y Cursos brindados.

Requerimientos: En la Tabla 2 se muestra algunas de las preguntas de competencia obtenidas a partir de los requerimientos funcionales.

Tabla 2
Preguntas de Competencia

	Preguntas de competencia	Respuesta Posible
1	¿Cuál es el número de beneficiarios que son atendidos en el centro de salud?	Valor Entero
2	¿Cuál es el número de beneficiarios que son atendidos en un determinado barrio?	Valor Entero
3	¿Qué tipos de patologías son atendidas?	Patologías Registradas
4	¿Cuál es la cantidad de beneficiarios por barrio?	Valor Entero
5	¿Cuáles son los beneficiarios que han sido vacunados?	Beneficiarios registrados en el centro de salud
6	¿Cuáles beneficiarias se encuentran embarazadas?	Beneficiarias registradas en el centro de salud
7	¿Cuántas embarazadas están registradas en el centro de salud?	Beneficiarias registradas en el centro de salud
8	¿Cuántas embarazadas están registradas en un determinado barrio?	Valor Entero
9	¿Cuántos nacimientos han sido registrados en el centro de salud?	Valor Entero

Fuentes de información: Se consideraron como fuentes de información a los expertos del dominio. Entre los cuales se distinguen (1) quienes trabajan en los centros de salud materno infantil y (2) quienes trabajan en los centros educativos (jardines maternos).

Pre-Glosario: En la Tabla 3 se muestran los términos identificados y su frecuencia.

Tabla 3
Términos y frecuencia

Termino	Frecuencia	Termino	Frecuencia
Beneficiario	5	Alumnos	10
Barrio	15	Niños	5
Patología	1	Cursos	5
Centro de Salud	7	Evaluaciones	3
Vacunación	1	Copa de Lecha	1
Mujeres	2	Desertores	1
Embarazada	2	Notebooks	1
Centro Educativo	3	Empleado	2
Desnutridos	4	Madres Cuidadoras	1
Nacimientos	2		

PROCESO 2: DESARROLLO EL MODELO BASADO EN LA METAONTOLOGÍA

En base al pre-glosario del DERM obtenido se identificaron los términos relevantes que pertenecen al modelo de dominio. En la Tabla 4 se describen los términos identificados, los cuales fueron clasificados y agrupados de acuerdo a, si representan objetos geográficos o no.

Tabla 4
Clasificación de términos del dominio

Conceptos Geográficos	Conceptos No Geográficos	
Centro de Salud	Beneficiario	Desnutrido
Barrio	Patología	Notebook
Centro Educativo	Alumno	Evaluación
Domicilio	Embarazada	Nacimiento
	Empleado	Niño
	Vacuna	Copa de Leche
	Cursos	

En la Figura 3 se observa la taxonomía de los términos identificados basándose en la MetaOntología. Además, en la Tabla 5 se describen las relaciones identificadas entre los elementos de la ontología de dominio obtenida.

Tabla 5
Relaciones Identificadas

Relación	Dominio	Rango
resideEn	Beneficiario	Barrio
asisteA	Beneficiario	Centro de salud
tienePatología	Beneficiario	Patología
tieneDesnutrición	Beneficiario	Desnutrición
tieneBarrio	Centro de Educativo	Barrio
tieneAlumno	Curso	Alumno
recibeVacuna	Beneficiario	Vacuna
tieneDomicilio	Beneficiario	Domicilio
rindeEvaluación	Beneficiario	Evaluación
tieneEmpleado	Centro de Salud	empleado

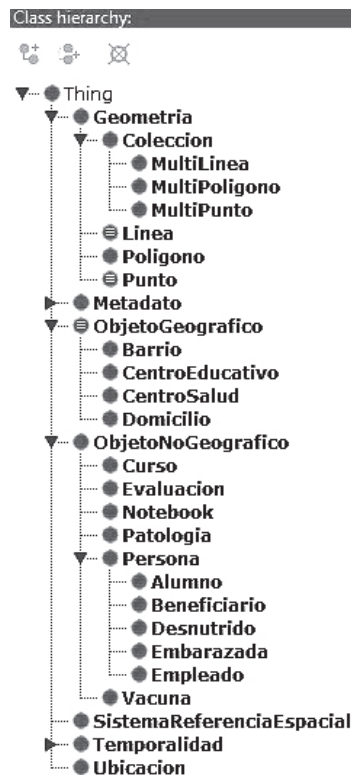


Figura 3: Taxonomía Caso de Estudio

PROCESO 3: EVALUACIÓN DEL MODELO BASADO EN LA METAONTOLOGÍA

Para la evaluación del modelo basado en la MetaOntología Geoespacial se procedió a verificar el modelo obtenido en cada una de las actividades implicadas en el Proceso 2. De modo de garantizar la consistencia del modelo mediante el empleo del razonador Pellet [13]



Se verificaron las definiciones de los conceptos o términos identificados y su jerarquía en el momento de la definición de la taxonomía evitando así que surjan posibles errores de integridad. Luego mediante la incorporación al modelo de las diferentes propiedades identificadas, tanto atributos como relaciones, nuevamente con el razonador se evaluó la coherencia y consistencia del modelo.

Posteriormente para llevar a cabo la validación del modelo obtenido basado en la MetaOntología Geoespacial se llevó a cabo un

proceso de instanciación. En la Figura 4 se muestra un ejemplo. El proceso de instanciación permitió comprobar si el modelo es capaz de responder las preguntas de competencia especificadas en el documento de especificación de requerimientos. Esto se realizó mediante consultas efectuadas en SPARQL, Figura 5. En el ejemplo se indica el barrio al que pertenece un centro educativo, la consulta se realiza considerando la relación explicativa tiene Barrio.

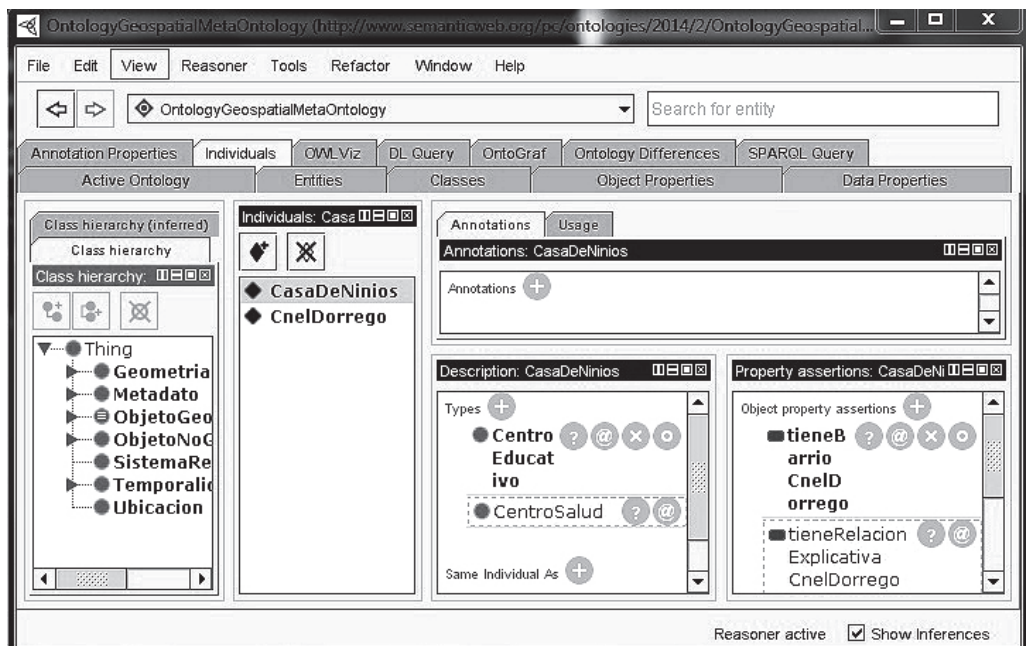


Figura 4: Proceso de instanciación para la Validación

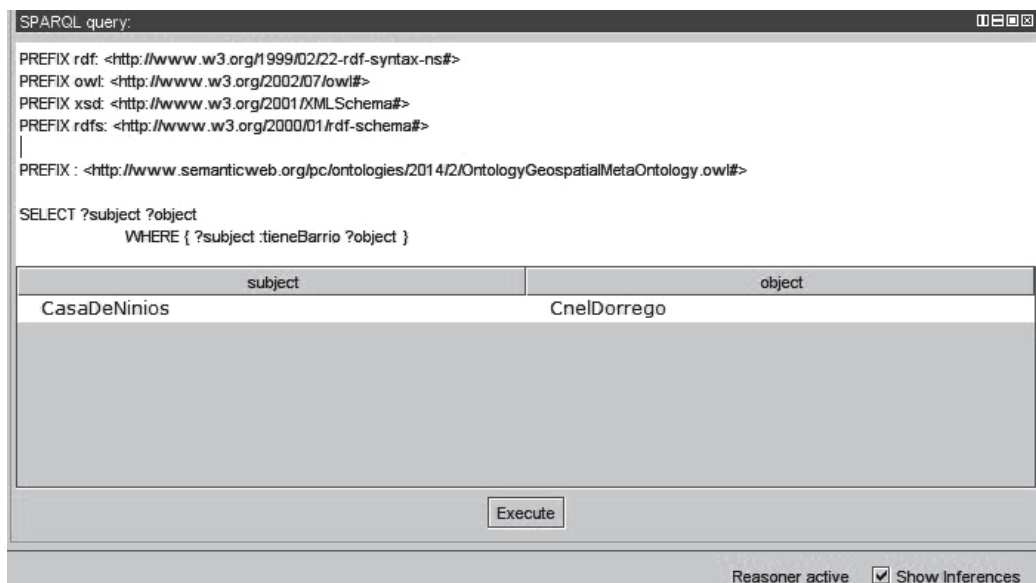


Figura 5: Consultas en SPARQL en la Validación

CONCLUSIONES

En este trabajo se propuso una estrategia para el modelado conceptual de Información Geográfica a través de una MetaOntología Geoespacial. Con el propósito de mostrar su usabilidad, se presentó el modelado conceptual de un caso de estudio.

El desarrollo del modelo conceptual mediante la MetaOntología permitió separar el conocimiento de la forma de representación de la información geográfica. Al estar definida la MetaOntología no es necesario pensar como plasmar el conocimiento, sólo se debe considerar como interaccionan los elementos ya que la MetaOntología cuenta con diferentes constructores del modelado para representar una entidad geográfica, sus propiedades geométricas, temáticas, relaciones topológicas y como así también las propiedades temporales.

Este modelo conceptual ontológico puede ser usado como modelo de datos en un sistema de información geográfica basado en ontologías o puede transformarse en el modelo conceptual de un sistema de información geográfica tradicional. En el primer caso, para el desarrollo se utilizaría alguna de las metodologías ya existentes y los datos geográficos se almacenarían en una base de datos orientada a grafos [14]

En el segundo caso, es necesario especificar transformaciones para que dicho modelo pueda ser almacenado en una base de datos espacial.

REFERENCIAS

- [1] Métral, C.; Cutting-Decelle, A.F. (2011). *Ontologies for Interconnecting Urban Models. Ontologies in Urban Development Projects*, 1, 105-122, Springer, London.
- [2] Wang, F y Reinhardt, W (2007). Extending geographic data modeling by adopting constraint decision table to specify spatial integrity constraints. *The European Information Society*, 435-454, Springer.
- [3] Yeung, A.K.W.; Brent Hall G. (2007). *Spatial Data and Spatial Database Systems. Project Management for Spatial Database Implementation*, 93-127. Springer, Netherlands.
- [4] Noy N.F.; McGuinness, D.L. (2001) *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*, 25, Stanford Knowl. Syst. Lab.
- [5] Tolaba, A.C.; Caliusco, M.L.; Galli, M.R. (2013). Meta-ontología Geoespacial: Ontología para Representar la Semántica del Dominio Geoespacial. *1er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información*.
- [6] Belussi, A.; Catania, B.; Clementini, E.; Ferrari, E. (2007). Spatial Data on the Web: Issues and Challenges. *Spatial Data on the Web: Modeling and Management*, 1-12. Springer Berlin Heidelberg.
- [7] Borges, K.A.V.; Davis, C.A.; Laender, A.H.F. (2001). OMT-G: An Object-Oriented Data Model for Geographic Applications. *Geoinformatica*, 5(3), 221-260.
- [8] Sistemi Informatici C.I. (2004). Il Modello Concettuale GeoUML Specifica Formale UML.
- [9] ISO (2013). General information - ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics. Available: <http://www.isotc211.org>. [Accessed: 01-Jan-2013].
- [10] Lisboa-Filho, J.; Sampaio, G.; Nalon Ribeiro, F.; Borges, K.A.V. (2010). GEOPROFILE: UML profile for conceptual modeling of geographic databases. *Domain Engineering Workshop CAiSE*, 1-14.
- [11] Gruninger M.; Fox, M.S. (1995). Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies, *IJCAI'95, Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing*.
- [12] Suárez-Figueroa, M.C.; Gómez-Pérez, A.; Villazón-Terrazas, B. (2009). How to Write and Use the Ontology Requirements Specification Document. *On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 5871:966-982*. Springer Berlin Heidelberg.
- [13] Clark K. y Parsia, B (2013). Pellet: Owl 2 reasoner for java. Available: <http://clarkparsia.com/pellet/>.
- [14] Angles, R (2012). A Comparison of Current Graph Database Models. *Data Engineering Workshops (ICDEW). IEEE 28th International Conference*, 171-177