

Ontología de apoyo al procedimiento de pruebas del Departamento de Pruebas de Software de Calisoft

MsC. Delvis Echeverría Perez

Calisoft – Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, decheverria@uci.cu

MsC. Yamilis Fernández Pérez

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, yamilisf@uci.cu

Ing. Delmys Pozo Zulueta

Calisoft – Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, dpozo@uci.cu

Ariannis Abella Pahumier

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, apahumier@estudiantes.uci.cu

RESUMEN

La gestión del conocimiento provee técnicas y métodos que ayudan a reducir la pérdida o el desaprovechamiento de conocimiento. Una de las técnicas para la gestión del conocimiento es el desarrollo de Ontologías. En la presente investigación se propone una ontología enmarcada en el dominio de Pruebas de Software, específicamente en el Departamento de Pruebas de Software de CALISOFT, para su creación se describen los principales elementos que la componen, como clases, subclases, relaciones, instancias, además se especifican las principales herramientas y lenguajes utilizados para su desarrollo. Teniendo como objetivo primordial compartir y organizar el conocimiento acumulado. Para validar la propuesta se implementó una pequeña herramienta que permite responder a las preguntas de competencias antes definidas en la investigación, y se utilizó el servicio de validación de W3C para validar la consistencia de la ontología

Palabras claves: Ontología, gestión del conocimiento, pruebas de software.

ABSTRACT

Knowledge management provides techniques and methods that help reduce the loss or waste of knowledge. One technique for knowledge management is the development of ontologies. In this research proposes an ontology framed in the domain of Software Testing, specifically the Department of Software Testing CALISOFT, for its creation are described the main elements that compose it, such as classes, subclasses, relationships, instances, also specifies the main tools and languages used for development, the primary objective to share and organize knowledge accumulated. To validate the proposal was implemented a small tool to answer questions of competencies described in the research, to validate the consistency of the ontology used the W3C validation service

Keywords: Ontology, knowledge management, software testing.

1. INTRODUCCIÓN

A través de la historia de la humanidad, el hombre se ha enfrentado a diversos problemas relacionados con el dominio del conocimiento, el manejo, la modificación y las formas de compartirlo. La aparición y creciente importancia de este elemento como un nuevo factor de producción hace que el desarrollo de tecnologías, metodologías y estrategias para su medición, creación y difusión se convierta en una de las principales prioridades de las organizaciones en la sociedad del conocimiento. Sin embargo, también podemos considerar que ha sido precisamente el desarrollo de esas tecnologías y metodologías para la medición y difusión del conocimiento las que han convertido el conocimiento en un elemento indispensable para el desarrollo económico y social (Rodríguez, 2006).

El ámbito de la representación y recuperación de la información ha tenido que asumir el impacto de Internet y sus tecnologías asociadas, en especial la Web. Estos cambios en la tecnología están conduciendo a una progresiva digitalización del campo de la representación y recuperación de información que afecta por igual a los recursos de información, las herramientas de representación, recuperación y los requerimientos de los usuarios. En este ambiente de creciente digitalización, son diversas las herramientas de representación y recuperación de la información que pueden ser objeto de estudio. De igual forma son variados los campos de conocimiento donde se aplican estas herramientas: la Lingüística, la Inteligencia Artificial, y la Documentación. En la literatura especializada se analizan como herramientas para la representación y recuperación de información taxonomías: sistemas de clasificación, bases de datos léxicas, tesauros, bases de conocimiento, mapas conceptuales, ontologías, entre otros. Dentro de este amplio espectro de herramientas de representación y recuperación de información, las ontologías constituyen una de las que con mayor frecuencia son objeto de vinculación en la bibliografía. Todas estas herramientas colaboran en la descripción de los diferentes recursos de información y en su posterior recuperación, en términos de efectividad, rapidez y facilidad de acceso a la información. (Arano, 2005).

Una ontología es un tipo de instrumento que permite la representación del conocimiento en un área determinada en clara conexión con su recuperación en entornos informáticos, es la descripción explícita de un dominio la cual define un vocabulario común. Especifican un vocabulario relativo a un cierto dominio este vocabulario define entidades, clases, propiedades, predicados, funciones, y las relaciones de estos componentes. Las ontologías se encargan de definir los términos utilizados para describir y representar un área de conocimiento. Algunas de las ventajas de su utilización son (Ronda, 2005):

- Optimización de las aplicaciones de sistemas basados en conocimiento, su desarrollo e interoperabilidad.
- Preservación del conocimiento persistente de los expertos en cualquier campo de aplicación.
- La descripción de los conceptos y sus relaciones permiten una gestión rápida, eficaz y permanentemente de la información depositada en Internet permitiendo su recuperación y divulgación.

A raíz de la necesidad de garantizar un producto con mayor calidad en los servicios informáticos que ofrece la Universidad de las Ciencias Informáticas surge CALISOFT, Centro adscrito a la Agencia de Control y Supervisión del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) de Cuba. Una organización enfocada a contribuir al desarrollo de la Industria Cubana de Software (InCuSoft) facilitando la implementación de las mejores prácticas en el proceso de desarrollo y/o mantenimiento de software. Responsable de la verificación y validación de productos, procesos y organizaciones según normas nacionales e internacionales. Dentro de su

estructura organizativa se encuentra el Departamento de Pruebas de software (DPSW), encargado de las pruebas de liberación y aceptación de software.

2. ONTOLOGÍA

La ontología es una antigua disciplina que se define como un esquema específico de categorías que refleja una visión específica del mundo. Desde el punto de vista informático, las ontologías especifican un vocabulario relativo a un cierto dominio. Las ontologías se encargan de definir los términos utilizados para describir y representar un área de conocimiento. Este concepto tiene sus orígenes en la Filosofía, no hay una definición aceptada unánimemente para el concepto de ontología, sino que cada una de las definiciones que aparecen en la literatura aporta diferentes y a la vez complementarias visiones del significado de esta palabra. (Sandoval, 2007).

Generalizando, se puede afirmar que una Ontología no es más que otra forma de representación del conocimiento, este se formaliza principalmente usando cinco tipos de componentes: conceptos, relaciones, funciones, instancias y axiomas (Samper, 2008).

- **Conceptos:** son las ideas básicas que se intentan formalizar. Pueden ser clases de objetos, métodos, planes, estrategias, procesos de razonamiento, etc. El conjunto de conceptos identificados es denominado universo del discurso, es decir, conjunto de objetos que representan el conocimiento de un dominio a través de un formalismo declarativo-
- **Instancias:** Contienen elementos o datos que describen o ejemplifican un concepto. Por lo general son propiedades que no se recogen en el concepto o nociones que sirven para aclarar la connotación de este en un contexto determinado.
- **Relaciones:** Son las relaciones que establecen el tipo de interacción semántica entre los conceptos, de manera que no solo se hace explícito lo que denotan, sino también lo que connotan. Entre las principales relaciones semánticas que pueden ser establecidas se encuentran las relaciones lógicas que aparecen en los tesauros.
- **Funciones:** Constituyen un tipo especial de relación, a través de las cuales, según se identifica un elemento mediante el cálculo de una función que considera varios elementos de la ontología. Por ejemplo, pueden aparecer funciones como categorizar-clase, asignar-fecha, etc. Este componente es imprescindible cuando las ontologías son usadas para modelar sistemas y procesos.
- **Axiomas:** Son teoremas que se declaran sobre relaciones que deben cumplir los elementos de la ontología. Son los elementos que permiten hacer inferencias que no están explícitas en la taxonomía de conceptos. Una inferencia es un proceso mental por el cual se extraen conclusiones a partir de premisas más o menos explícitas.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTE DEL DPSW.

Para el desarrollo de la Ontología se escogió como Base el “Software Engineering Body of Knowledge” SWEBOK, la ISO 9126 y el procedimiento del DPSW. Se recopiló todo el conocimiento presente en el dominio de pruebas de software enmarcándolo en los proceso de liberación y aceptación del DSPW. A partir de este conocimiento se define el dominio de la presente ontología, y obtienen los diferentes conceptos y relaciones que son de interés para el área en cuestión a partir de aquí se crean las instancias que están presente en cada uno de estos conceptos.

A partir de toda la información generada en la descripción anterior se definieron un conjunto de clases y relaciones que se describen en la Figura 2.

El DPSW es quien lleva a cabo las pruebas de liberación y aceptación a los artefactos generados en el desarrollo de software. A todos los artefactos se le aplican evaluaciones, éstas pueden ser de dos tipos: Evaluaciones Dinámicas y Evaluaciones Estáticas, cada evaluación tendrá una Estrategia que a su vez tiene Criterios de Criticidad, Actividades, Documentación, y Niveles de Pruebas. Los tipos de Pruebas son ejecutados en cada uno de los niveles. Los Tipos de Pruebas presentan Herramientas y técnicas de pruebas. Las herramientas son coordinadas por un Especialista y estos coordinan los Proyectos. Por su parte los Artefactos presentan No Conformidades, Tipos de Pruebas, y Evaluaciones.

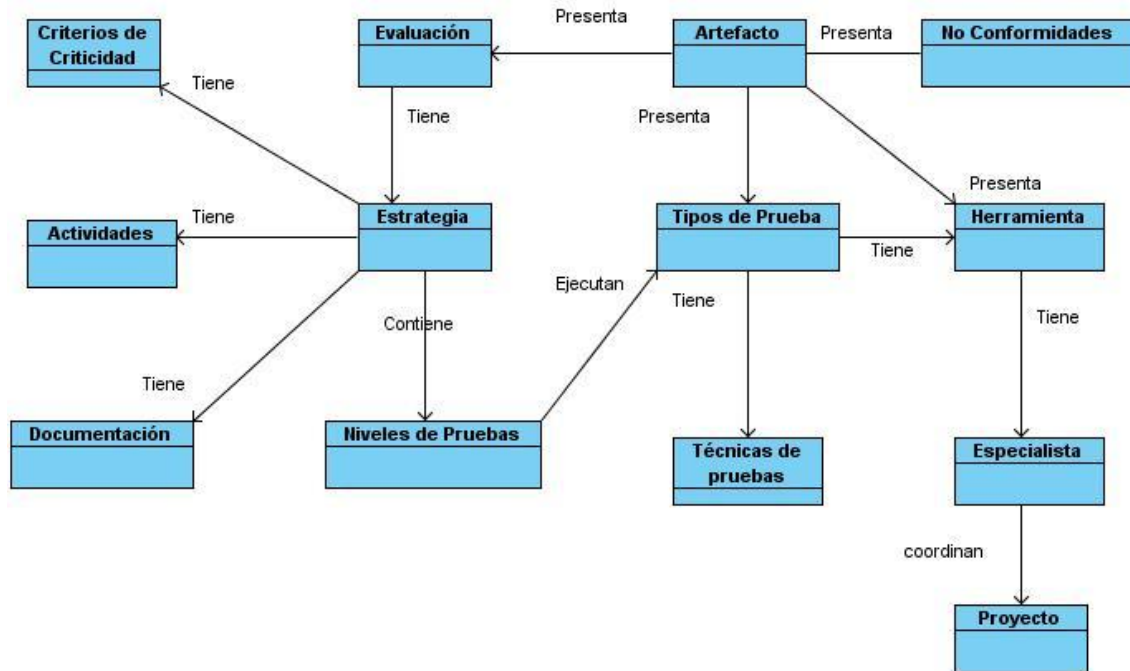


Figura 1: Conceptos relacionados en el DPSW.

2.2 REUTILIZACIÓN DE ONTOLOGÍAS.

Durante el desarrollo de la ontología es importante analizar la posibilidad de la reutilización o cualquier otra fuente de información existente en el dominio seleccionado. A pesar de que existen varias propuestas de Investigación relacionadas con el tema no se encontró una ontología para pruebas de software disponible en la red que esté estrechamente vinculada con el dominio del procedimiento de pruebas del Departamento de Pruebas de Software.

Los Autores Katia Cristina Duarte y Ricardo de Almeida Falbo en (Duarte, 2000), proponen el desarrollo de una ontología basada en un dominio de calidad de software, específicamente los elementos relacionados con las pruebas de software se limitan a mencionar las características de calidad donde estas están incluidas. Las preguntas de competencias solo proporcionan información con las métricas y las características de calidad.

Por su parte Ellen Francine Barbosa, Elisa Yumi Nakagawa and José Carlos Maldonado en (Francine, 2006), proponen OntoTest, una ontología de pruebas de software usada en una arquitectura de referencia que soporta el desarrollo de herramienta automatizadas para actividades de ingeniería de software. OntoTest intenta explorar los diferentes aspectos que están involucrados en las actividades de pruebas, técnicas, criterios, recursos humanos y tecnológicos, y herramientas automatizadas. Como principal dificultad para reutilizar esta propuesta está que los autores no proporcionan código generado, mapas conceptuales completos, descripciones de clases, propiedades, instancias. Otra propuesta es la de Ing. Adriana Querro, (Quero, 2007), de la Universidad de los Andes de Venezuela, en su tesis de maestría describe la creación de una ontología basada en la guía SWEBok, la cual contiene información relacionada con un conjunto de procedimientos, técnicas, y ayudas de documentación para

el desarrollo de productos de software. Esta propuesta dista del dominio que se requiere en la presente investigación, ya que solo hace énfasis en los macro procesos del desarrollo de software.

2.3 PREGUNTAS DE COMPETENCIA.

Según Gruninger y Fox (Quero, 2007), una de las formas de determinar el alcance de la ontología es bosquejando una lista de preguntas que la base de conocimientos basada en la ontología debería ser capaz de responder. Estas preguntas servirán después como prueba de control de calidad: ¿La ontología contiene suficiente información para responder esos tipos de preguntas? ¿Las respuestas requieren un nivel particular de detalle o representación de un área particular? Las preguntas de competencia son solamente un bosquejo y no necesitan ser exhaustivas.

Las respuestas a esas preguntas pueden cambiar durante el proceso del diseño de la ontología, pero en cualquier momento dado ellas ayudarán a limitar el alcance del modelo. La propuesta ontológica debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué proyecto ha coordinado un determinado especialista?
- ¿Qué herramientas se le ha aplicado a un determinado proyecto?
- ¿Qué tipo de No conformidades presenta un determinado artefacto?
- ¿Qué tipo de evaluación presenta un determinado artefacto?
- ¿Qué herramienta es coordinada por un determinado especialista?
- ¿Qué criterios de criticidad presenta la estrategia del DPSW?
- ¿Qué herramienta presenta un determinado tipo de prueba?
- ¿Qué técnicas de pruebas utiliza un determinado tipo de prueba?
- ¿Qué niveles de prueba presenta la estrategia de pruebas del DPSW?
- ¿Qué documentación presenta la estrategia de prueba del DPSW?
- ¿Qué actividades presenta la estrategia de pruebas del DPSW?
- ¿Qué nivel de prueba presenta un determinado tipo de prueba?
- ¿Qué especialista coordina un determinado tipo de prueba?
- ¿Qué documentos están presentes en las actividades?
- ¿Qué es: “Técnicas de Pruebas”, “Herramientas Automatizadas”, “...”?

2.4 HERRAMIENTAS, METODOLOGÍAS Y TECNOLOGÍAS USADAS.

Para el diseño y desarrollo de la ontología se tuvo en cuenta como Metodología la METHONTOLOGY, para el diseño y creación de las clases, propiedades, instancias, axiomas, la herramienta Protégé. Como lenguaje OWL, se trata de un lenguaje diseñado para usarse cuando la información contenida en los documentos necesita ser procesada por programas o aplicaciones. Como API para el desarrollo se determinó escoger Jena, este provee un entorno de desarrollo para RDF, OWL, SPARQL y como IDE el NetBean.

2.5 CREACIÓN DE LAS CLASES.

Las Clases son creadas por defecto a partir desde la Clase Padre “Thing”, esta es una palabra clave que hace referencia a la W3C. Cada clase presentará: Anotaciones, Clases equivalentes, Sub-Clases, Instancias, restricciones. En la figura 2 se muestra la jerarquía de clases creada en Protégé.

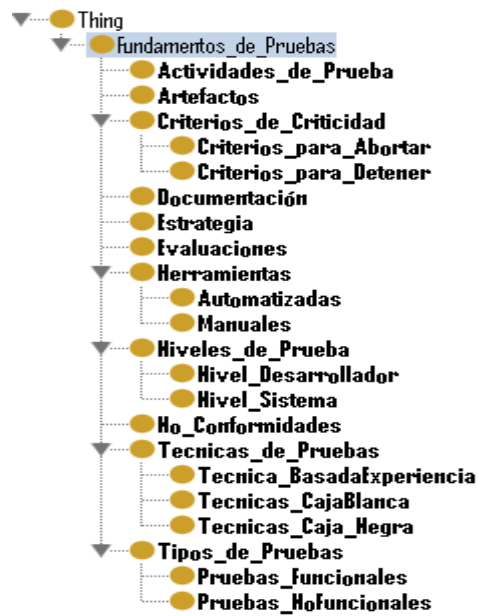


Figura 2: Taxonomía de Conceptos.

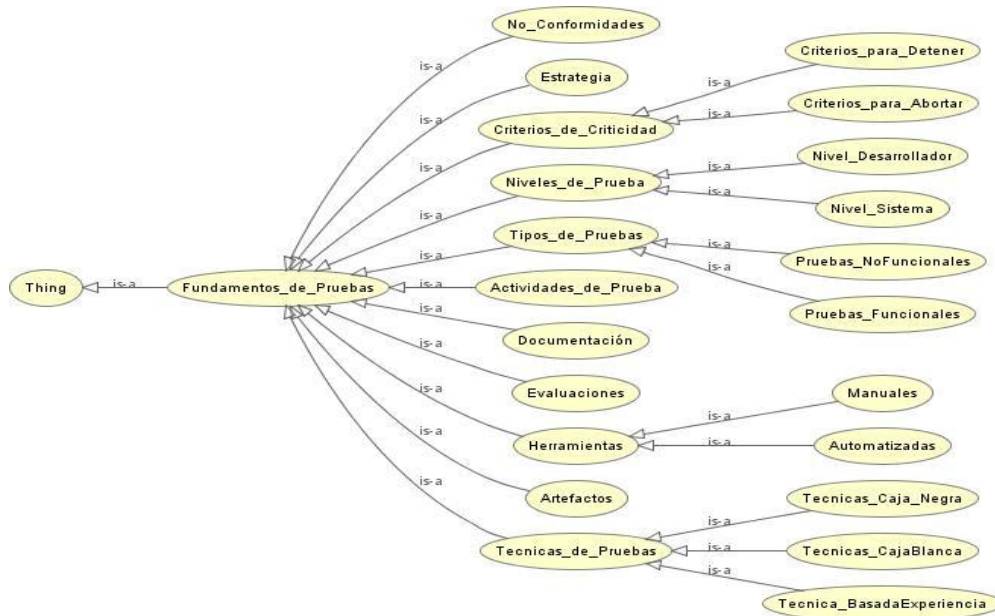


Figura 3: Grafo de la Ontología.

2.6 TRANSFORMACIÓN MODELO ONTOLÓGICO AL MODELO PERSISTENTE.

Una vez creada la ontología en formato OWL o RDF mediante Protégé, esta puede ser exportada a un modelo relacional con el plugin de jena con el objetivo de persistir la información y metadatos que ahí se encuentran (relaciones, atributos) figura 4. Mediante el plugin Protege2Jena es exportada la ontología en formato OWL a un modelo persistente ver figura 5, se debe configurar Protégé para poder usar el plugin y además colocar el driver de MySQL “mysql-connector-java-5.1.6.jar” en los archivos de Protégé.

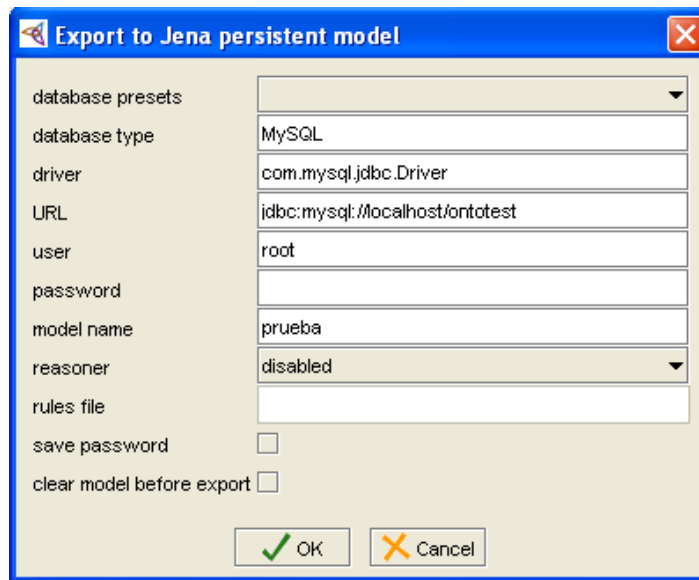


Figura 4: Configuración para obtener el modelo persistente.

Una ontología puede ser utilizada desde el propio archivo OWL o RDF debido a que en estos se encuentran definidos las relaciones, atributos, propiedades, instancias; sin embargo el propósito de un almacenamiento persistente es recuperar los datos de una ontología sin necesidad de cargarlos cada vez que se necesita un acceso a la base de datos del conocimiento. En el proceso de transformación a un modelo persistente se necesita de un esquema de base de datos; en el cual Protégé creará las tablas necesarias en MySQL automáticamente. En la figura 5 se muestra las tablas de la Base Datos.

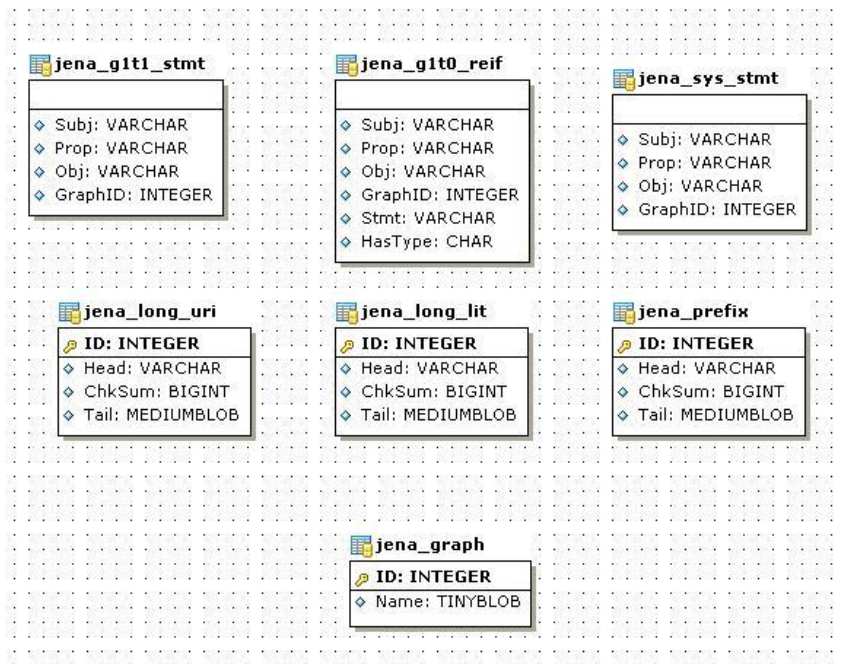


Figura 5: Configuración para obtener el modelo persistente.

Para el trabajo con el modelo persistente, se utilizó el IDE Netbeans 6.9, a través del IDE añadiremos el drive JDBC:Mysql para la conexión con la Base de Datos y la librería de Jena, para acceder a la información representada en el modelo persistente. Para utilizar el modelo persistente desde el API Jena, se utilizaron diferentes métodos a continuación se muestran algunos:

- IDBConnection conModel: Conexión a la Base Datos.
- Individual Especialista = modelOnt.getIndividual(): Obtener la instancia de un especialista de prueba.
- DatatypeProperty descripcion =modelOnt.getDatatypeProperty(): Obtener la propiedad de las instancias.

2.7 HERRAMIENTA INFORMÁTICA BASADA EN LA ONTOLOGÍA.

Para darle respuesta a cada una de las preguntas definidas en la actividad de Especificación propuesta por la metodología escogida, se realizaron consultas al modelo persistente a través de Jena. Se implementó una herramienta que muestra de manera visual las respuestas a cada una de las preguntas ver figura 6.

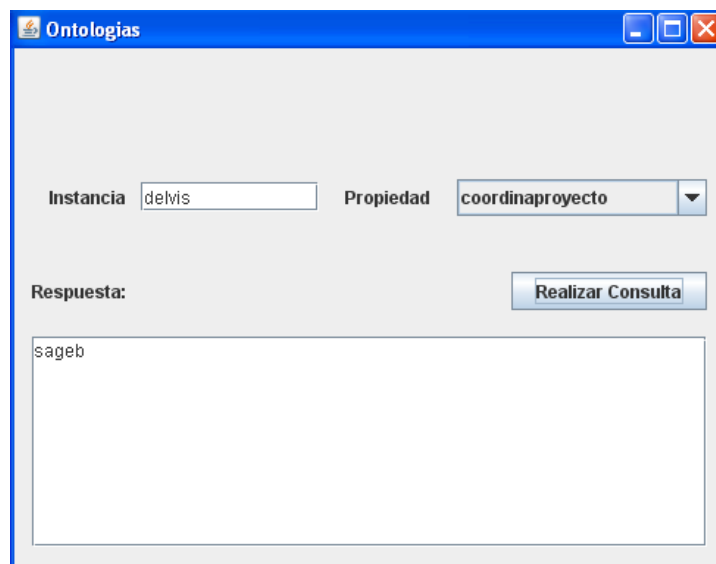


Figura 6: Interfaz Herramienta Informática.

3. VALIDACIÓN MEDIANTE EL SERVICIO DE VALIDACIÓN WEB DE LA W3C.

El World Wide Web Consortium (W3C) es una comunidad internacional que desarrolla estándares que aseguran el crecimiento de la Web a largo plazo. Luego de generar el código RDF de la propuesta ontológica en cuestión, y siguiendo los pasos descritos a lo largo del epígrafe, el validador arrojó el resultado que se muestra en la Figura 7, mostrando que la ontología y el archivo RDF como tal se validó correctamente y sin incongruencias.

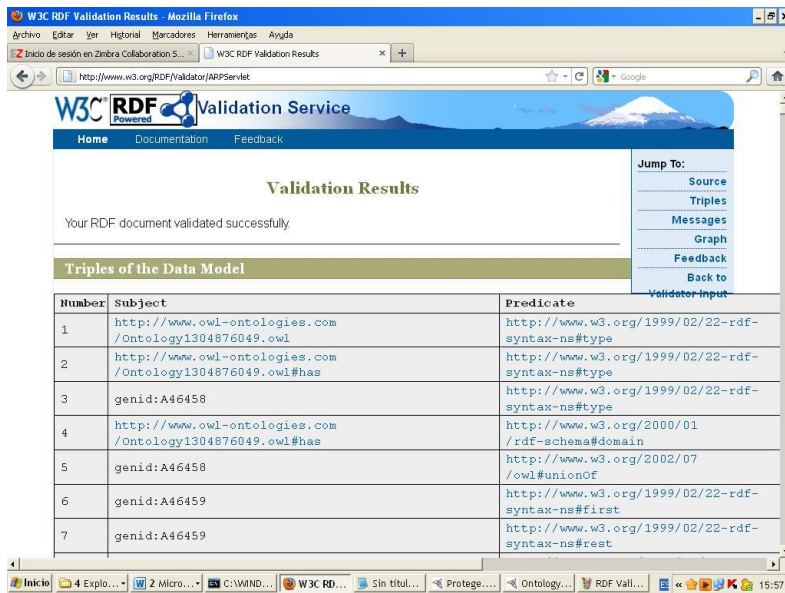


Figura 7: Validador W3C.

CONCLUSIONES

- A través de una evaluación del estado del arte se seleccionó las Ontologías como técnicas para la gestión del conocimiento, la metodología Methontology para su construcción, OWL como lenguaje, Protegé como herramienta de modelado, y Jena como framework para la implementación de la herramienta.
- Se definió una estructura organizativa de la información que permitirá un mayor entendimiento del dominio seleccionado, basándose en la información que se genera en el procedimiento de pruebas del DPSW.
- La ontología resultante engloba el conocimiento que está presente en el dominio de las pruebas de software, con todos los componentes descritos en la investigación, mejorando la organización de la información, la comunicación entre los especialistas del el DPSW y la calidad del procedimiento de pruebas.
- Se logró la validación de la propuesta a través de una herramienta basada en consultas sobre el modelo persistente obtenido, técnicamente se realizó una validación de la consistencia de la Ontología mediante el validador web de la W3C con resultados satisfactorios.

REFERENCIAS

- Arano, Silvia (2005). Los tesauros y las ontologías en la Biblioteconomía y la Documentación.
<http://www.hipertext.net/web/pag260.htm>, 03/2011.
- Duarte Katia Cristina. Almedia, Ricardo. (2000). Uma Ontologia do Qualidade do Software.
www.cefetrn.br/~placido/disciplina/pgp/material/Wqs2000.pdf, 02/2011.
- Francine, Ellen. YUMI, Elisa. Maldonado José Carlos.(2006) Towards the Establishment of an Ontology of Software Testing. Disponible en Web:
<http://www.labes.icmc.usp.br/moduloeducacional/publicacoes/SK06Ellen.pdf> , 02/2011.
- Quero, Adriana (2008). Definición de una Ontología para la guía de conocimiento SWEBOK,
http://tesis.ula.ve/postgrado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=275, 11/2010.
- Rodríguez, David (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica,
<http://ddd.uab.es/pub/educar/0211819Xn37p25.pdf>, 12/2011.
- Sandoval, Ana Efigenia (2007). Uso de Ontologías y la Web Semántica para apoyar la Gestión del Conocimiento,
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/911/91117208.pdf>, 12/2011.
- Sardinas Yolán (2008). Mecanismos Semiautomáticos y Automáticos para la Generación de Ontologías de Dominio. Tesis de grado, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.