

ONTOLOGÍA PARA SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN UNA ORGANIZACIÓN

Gascón, Yamila

Gerencia y Coordinación Académica de la Enseñanza en carreras largas. Áreas Interdisciplinarias, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Venezuela. Teléfono: +58291 3004074 – +58 0416 5948339. Email: ygascon@udo.edu.ve; yamilagascon@gmail.com.

Sánchez, Marco

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES), Universidad de Los Andes, Núcleo de Mérida, Venezuela. Teléfono: +58 2742664954 – +58 4269100250. Email: smarcv@gmail.com.

Muñoz, Ana

Instituto Universitario Tecnológico de Ejido / IUTE, Ejido .Centro de Estudios de MicroElectrónica y Sistema Distribuidos (CEMISID), Facultad de Ingeniería ,Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Teléfono: +584147447472 - +58274240291. Email: anamunoz57@gmail.com, anamunoz@ula.ve.

RESUMEN

Cada día es más relevante el papel de la información y el conocimiento como factores productivos básicos y motores de desarrollo, por lo que su correcta gestión en la empresa es imprescindible para no perder el tren de la nueva economía. Los Sistemas de Información (SI) han sido durante mucho tiempo un área de conocimiento reservada sólo para expertos y profesionales. Sin embargo, debido al creciente interés en las tecnologías informáticas, estas experiencias están siendo recopiladas en diversidad de artículos, libros y programas de software a la que cualquier persona puede acceder, proporcionando de esta manera suficientes técnicas, herramientas y habilidades para el desarrollo de los mismos. El presente artículo tiene como propósito: definir los SI organizacionales, cada uno de los componentes que lo integran, y su clasificación desde el punto de vista ontológico, unificando criterios entre los usuarios y analistas. Así mismo se pretende revisar herramientas asociadas a los lenguajes de modelado. Para representar el conjunto explícito e implícito de las entidades y sus relaciones en los SI se ha planteado un modelo basado en el paradigma ontológico y que será representado computacionalmente utilizando la herramienta Protégé.

Palabras Clave: Ontologías, Sistemas de Información, Ingeniería del Software, Modelado, Protégé

ABSTRACT

Each day is more important the role of information and knowledge as basic productive factors and other development, so its good management in business is essential to keep the train of the new economy. Information Systems (IS) have long been an area of knowledge reserved only for experts and practitioners. However, due to increased interest in computer technologies, these experiences are being collected in a variety of articles, books and software programs that anyone can access, there by providing sufficient techniques, tools and skills development themselves. This article aims to: define the organizational SI, each of the components that comprise it, and their classification from the ontological perspective, unifying criteria among users and analysts. Also seeks to review tools associated with the modeling languages. To represent the explicit and implicit set of entities and their relationships in the SI has set a model based on ontology paradigm which is represented computationally using the Protégé tool.

Keywords: Ontologies, Information Systems, Software Engineering, Modeling, Protégé

1. INTRODUCCIÓN

Las Ontologías han sido utilizadas de manera intensiva en el pasado para proporcionar un lenguaje común comprensible por los usuarios para alcanzar un consenso sobre varios temas, incluyendo el conjunto de conceptos y relaciones entre conceptos a manejar, la clasificación de entidades, y que proporcionen una abstracción del mundo real. Pero las Ontologías también proporcionan un lenguaje comprensible por los computadores para la representación de dichos conceptos, entidades, relaciones y abstracciones lo que facilita la interoperabilidad y el intercambio de información.

El Concepto de Ontología se basa en la descripción del mundo real representado por medio de conceptos y, propiedades, ejemplos del mundo (incidencias) y por lo tanto construir relaciones entre ellos, conocidos como reglas a través de los cuales puede interactuar. En el desarrollo de los Proyectos de Software, tal es el caso de los Sistemas de Información, el conocimiento es fundamental por su influencia entre los distintos componentes: registro histórico, lecciones aprendidas, explotación de datos, toma de decisiones, seguimiento del proyecto, metodologías utilizadas, estimación y planificación, asignación de recursos, etc.

La especial importancia que tienen los Sistemas de Información (SI) es que su utilización dentro de cualquier organización permite lograr importantes mejoras, dado que automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas.

En este artículo se presenta la propuesta de una Ontología para SI en la organización, donde se visualizan los componentes de los SI y sus propiedades, lo que permite un entendimiento y modelado de conceptos de manera integrada entre usuarios. En tal sentido, se propone primero la definición de los conceptos o clases de la ontología, luego se presenta la definición de las subclases de cada uno de los elementos involucrados, así como las relaciones existentes entre ellas, la que permitirá obtener las taxonomías para finalmente definir las reglas que definen el comportamiento en el modelado de los SI.

2. DESARROLLO

Un SI es un elemento importante en las organizaciones actuales ya que soporta las diferentes actividades productivas que allí se realizan. De acuerdo a esta perspectiva, los SI se clasifican, según Peralta (2008) de acuerdo a sus propósitos generales: (1) Sistemas transaccionales; (2) Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos y (3) Sistemas estratégicos. Los Sistemas transaccionales son SI que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, entradas, salidas, etc. Los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos, son SI que apoyan el proceso de toma de decisiones. Los Sistemas Estratégicos, son SI desarrollado en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

Para la determinación de los requerimientos que utilizan los S.I. se hace necesario el modelado de los sistemas, entendiendo que el propósito que se persigue es realizar una representación abstracta del sistema, mediante una observación empírica, con el fin de dar una explicación formal y propiciar su mejor comprensión.

Los SI se modelan a través de diferentes lenguajes, uno de los más utilizados es el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), que describe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Dado que han existido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, el UML maneja una única notación [referencia].

Los axiomas de la ontología establecerán restricciones semánticas asociadas al proceso de modelado, es decir, se formarán las reglas de la ontología. De esta forma, a través de los axiomas es posible inferir conocimiento no codificado explícitamente en la ontología. En la presente investigación un ejemplo de axioma es: Los Sistemas Transaccionales operan en la organización en el nivel operativo.

Para iniciar el desarrollo del trabajo, se debió plantear en primera instancia el propósito de la ontología. Posterior al propósito, se hizo necesario proponer el rol que se podría seguir en la ontología planteada (Ver figura 1), donde existirán dos actores, el analista de sistemas y el usuario (Investigador), los cuales desempeñan un papel importante, ya que podrán contribuir en la creación, revisión e indagación de las ontologías a usar para la propuesta.

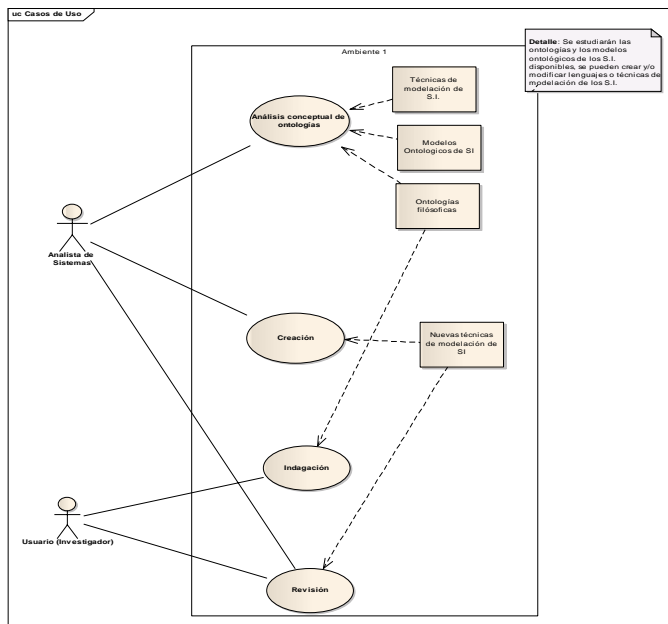
La metodología utilizada para el desarrollo de la ontología fué METHONTOGOLY [referencia], la cual fue propuesta por el Grupo de Ingeniería Ontológica de la Universidad Politécnica de Madrid, y tiene sus raíces en las actividades identificadas por el proceso de desarrollo de software propuesto por la organización IEEE y en otras metodologías de ingeniería de conocimientos.

Methontology, propone un ciclo de vida de construcción de la ontología (figura 2) basado en prototipos evolutivos, ya que permite agregar, cambiar y remover términos en cada nueva versión (prototipo). Para cada prototipo Methontology se inicia con una actividad de planificación, después se inician las actividades de desarrollo (especificación, conceptualización, formalización, implementación, mantenimiento), junto con las actividades gerenciales (control y aseguramiento de la calidad) y las actividades de soporte (adquisición de conocimiento, integración, evaluación, documentación, gerencia de configuración). Todas estas actividades se realizan en paralelo.

El proceso de especificación consiste en responder a algunas preguntas tales como: ¿Cuál es el dominio que la ontología cubrirá? Modelado de los Sistemas de Información en las organizaciones, ¿para qué se usará la ontología?, Definición de los elementos que conforman los Sistemas de Información y sus características ¿Para qué tipos de preguntas la información en la ontología debería proporcionar respuestas?, Ejemplo: ¿Cuáles SI se utilizan en el ámbito operativo y cuáles en el ámbito de toma de decisiones? ¿Quién usará y mantendrá la ontología?. Investigadores, Analistas. Después de dar respuesta a estas preguntas se pasó a desarrollar el modelo conceptual (conceptualización).

Esta etapa permite convertir una vista informal de un dominio en una vista semiformal usando representaciones intermedias que pueden ser entendidas por expertos y por desarrolladores de ontologías, basándose en datos tabulares y notación gráfica. Se incluyen los términos que se usaran en la ontología, se clasifican a estos términos según sus niveles y/o jerarquías conceptuales, se crean las instancias y atributos de cada concepto y se describen

cada uno de los



componentes de la ontología.

Figura 1. Rol de la Ontología propuesta

Para el desarrollo de una ontología formal se debe cumplir con unas actividades adicionales que fueron realizadas, tales como las especificaciones de los axiomas de lógica en primer orden, ejemplo, un sistema de procesamiento de transacciones es usado en la administración operativa. Seguidamente se pasó a la formalización, proceso mediante el cual se convierte el modelo conceptual en un modelo formal o semi computable. La implementación, convierte al modelo formalizado en un modelo computable, a través de un lenguaje para construcción de ontologías.

Estas dos últimas etapas se desarrollaron con Protégé [<http://protege.stanford.edu/>], herramienta de software para el soporte de desarrollo de ontologías. Protégé es una herramienta de código abierto y arquitectura expandible que le permite a los expertos construir bases de conocimiento de manera más directa. Permite hacer modelos de conocimientos basados en el Lenguaje Ontológico Web (OWL), utilizado en Lógica Descriptiva (DL). Además, para la presente investigación se uso Graphviz, para representar gráficamente la ontología en Protégé.

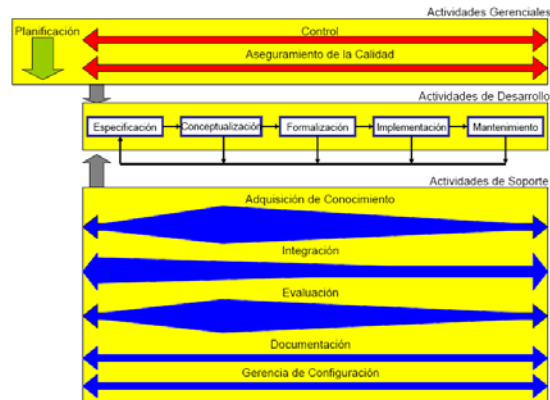


Figura 2. Proceso de Desarrollo y Ciclo de Vida de la Methontology

3. RESULTADOS

Los resultados se plantearon en distintas fases desarrollando así la metodología operativa implementada en la investigación.

Fase I. Especificación

Estado del Arte: En esta actividad se hizo una revisión del estado del arte de los SI en las organizaciones, quedando claro que a pesar de la importancia que revisten los SI, el término, a primera vista hace referencia a un concepto genérico que tiene diferentes significados según el campo del conocimiento al que se aplique, tal es el caso de la informática, teoría de sistemas, seguridad computacional, geografía y cartografía, etc. Por tal razón las reseñas Ontológicas de los Sistemas de Información en General no han sido objeto de especial atención por parte de los investigadores, razón por la cual es limitada la información disponible. Sin embargo y debido a la gran diversidad de campos donde se pueden aplicar estos Sistemas, muchos autores conscientes de este hecho, han llevado adelante algunos estudios específicos.

Entre los trabajos en el área de conocimiento a tratar se pueden mencionar: Ontologías en los Sistemas de Información / Conocimiento expuesta por Barchini, Álvarez, Palliotto, Herrera y Budán, a pesar que está en su fase preliminar de desarrollo indican que la creación de ontologías explícitas, en el desarrollo y el uso de los SI, conduce al concepto de los Sistemas de Información Basados en Ontologías (SIBO). Para ellos, éste concepto abre nuevas maneras de pensar sobre las ontologías y los SI, y abarca las dimensiones estructurales y temporales de los SI involucrando tanto a los desarrolladores como a los usuarios. Por otra parte, las ontologías asumen un rol clave en la resolución de la interoperabilidad semántica entre los SI y su uso.

Teniendo en cuenta la abstracción de los modelos ontológicos de los SI el presente trabajo tomará en cuenta las ontologías BWW (Bunge – Wand – Weber) planteada por Mario Bunge (Bunge, 1977), el cual expuso al mundo como sistemas interconectados, proponiendo un modelo de descomposición de los SI y la ontología propuesta por Milton y Kazmierczak (Milton y Kazmierczak, 2001) se basaron en la ontología propuesta por Chislom (Chislom, 1996) construyendo un modelo basado en la ontología que permite evaluar los lenguajes de análisis y diseño de los SI desde el punto de vista ontológico.

Debido a la revisión realizada de otras ontologías y ver las carencias que aquellas tenían, tales como, no indicar el nivel de la organización donde actúa el sistema, herramientas case posibles a emplearse, entre otros, se planteo la Ontología para Sistemas de Información en la organización, la cual tuvo como propósito definir los Sistemas de Información (SI) en las organizaciones, cada uno de los componentes que lo integran, y su clasificación desde el punto de vista ontológico, unificando criterios entre los usuarios y analistas. Así mismo, se revisaron herramientas asociadas a los lenguajes de modelado, por lo que servirá de guía al usuario en cuanto al área de conocimiento de estudio.

Fase II. Conceptualización

Dominio de la Ontología: En ésta actividad se plasmo en lenguaje natural la ontología a desarrollar a través de los conceptos de Sistemas de Información (SI), clasificación de los mismos en la organización, lenguajes de modelado, y las herramientas más usadas para modelar, tales como: Enterprise Architect (EA), Power Design, Umbrello, Argo UML.

Fase III. Formulación

Componentes de la Ontología: Se describen los componentes que forman parte de la ontología para SI.

Revisión de ontologías similares: Se realizaron búsquedas en librerías de Ontologías, donde para cada caso se revisaron las que fueran afines al tópico planteado, encontrando en: A) DAML Ontology Library (<http://www.daml.org/ontologies/>), “Sistemas de Transporte”, desarrollado por Enrico Maria Mantero en el 2002, el cual plantea la filosofía de los sistemas desde el punto de vista eléctrico. B) Ontolingua, (<http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua>) es un portal que proporciona un entorno distribuido de colaboración para explorar, crear, editar, modificar y utilizar ontologías, aquí se encontró “Conocimiento Abierto con Base a la Conectividad 2.0” - Open Knowledge Base Connectivity 2.0 -, desarrollado por Chaudhri, Farquhar y otros, el mismo especifica un protocolo de acceso a bases de conocimiento (KB) almacenados en los sistemas de representación del conocimiento(KRSs).

Donde la ontología más cerca al tópico de estudio fue SIBO, al cual sirvió de orientación para desarrollar la presente investigación, ya que enfoca los SI basados en ontología (SIBO), un concepto que, aunque en una fase preliminar de desarrollo, abre nuevas maneras de pensar sobre las ontologías y los SI en conjunción unas con otros, y cubre las dimensiones estructurales, las dimensiones temporales de los SI e involucra tanto a los desarrolladores como a los usuarios de los SI.

Clases y Subclases: Se definieron dos Super clases, las cuáles fueron Organización y Sistemas de Información, las cuales se pueden visualizar en la figura 3, y se describen a continuación.

Organización: Son sistemas sociales diseñados para lograr metas y objetivos por medio de los recursos humanos.

Nivel: Son las distintas divisiones con que cuenta una organización.

De administración: Se realizan las actividades de seguimiento, control, toma de decisiones y las actividades administrativas de los administradores de nivel medio.

De conocimiento: Es donde se generan nuevos conocimientos para el negocio y para que la institución.

Estratégico: Es donde se apoya a los niveles directivos a atacar y dirigir las cuestiones estratégicas y las tendencias a largo plazo dentro y en el entorno de la institución.

Operativo: Ocurren las actividades rutinarias de la organización, por lo que los gerentes operativos hacen el seguimiento de las actividades y transacciones elementales de la institución como ventas, recepción de materiales, depósitos en efectivo, etc.

Sistemas Información: Un Sistema de Información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Como subclases se tienen:

Componentes: Son los elementos que son parte de los Sistemas de Información.

Código: Es un conjunto de líneas de texto que son las instrucciones que debe seguir la computadora para ejecutar dicho programa

Lenguaje_UML: Describe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos. La cual tiene como subclase:

Herramientas Case: Es la aplicación de métodos y técnicas a través de las cuales se hacen útiles a las personas comprender las capacidades de las computadoras, por medio de programas, de procedimientos y su respectiva documentación. Ésta subclase posee a su vez las siguientes:

Enterprise_Arquitect: Es una herramienta que aborda el diseño y análisis UML y cubre el desarrollo de software desde la captura de requerimientos a lo largo de las etapas de análisis, diseño, pruebas y mantenimiento.

Power_Design: Es una herramienta que ofrece un análisis en lo que administración de cambios de tiempos se refiere, sobre todo en el diseño y técnicas de administración de metadatos para su empresa.

Umbrello: Es una orientada también a UML, que soporta la generación de código a partir del modelo de elementos y los diagramas para un gran número de lenguajes.

Argo_UML: Es una herramienta que permite modelar bajo UML.

Personas: Es el recurso humano con que cuentan los Sistemas de Información.

Analista: Persona encargada de investigar, planear, coordinar y recomendar opciones de software y sistemas para cumplir los requerimientos de una empresa de negocios.

Desarrollador: Persona encargada de Generar, probar y mantener el código fuente en determinado lenguaje de Programación.

Usuarios: Es la persona que utiliza e interactúa con un Sistema de Información.

Gerente: Es el ente dinamizador del proceso que ocurre dentro de la organización.

Tipos: Es la clasificación que se le da a los Sistemas de Información en una organización.

Sistemas_Estratégicos: Son sistemas de información desarrollado en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

Sistemas_Toma_Decisiones: Son Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones en cualquier organización.

Sistemas_Transaccionales: Son Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, entradas, salidas, etc.

Sistema_Soporte_Decisiones: Son sistemas que apoyan a la gerencia en general a la toma de decisiones.

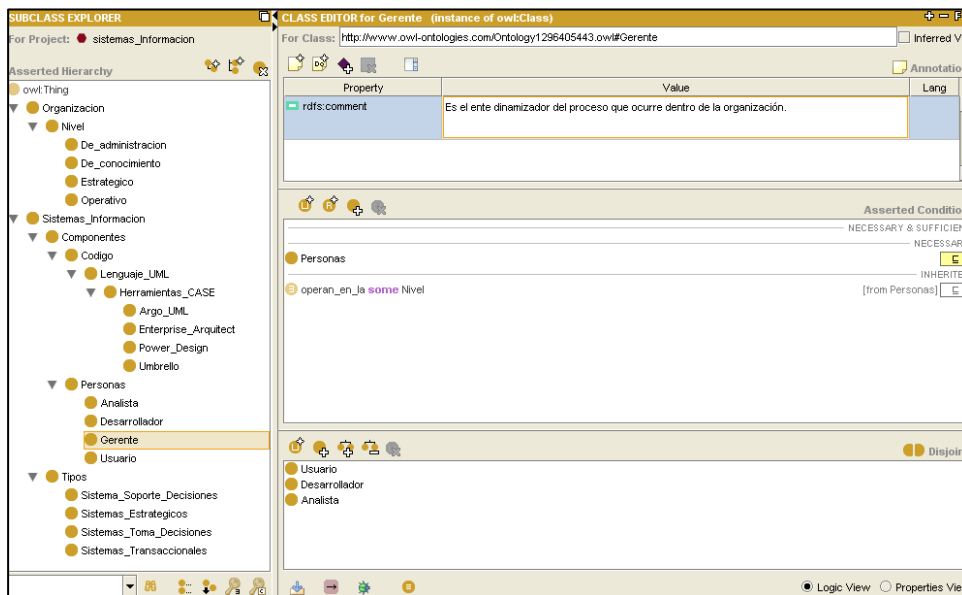


Figura 3. Clases y sub clases de la Ontología propuesta

Propiedades y Reglas: Dentro de las propiedades que se definieron se encuentran las siguientes:

tiene

operan_en_

estudia_los

programa_el

puede_ser

inverse_of_puede_ser

se_desarrolla_en
se_modela_en
utiliza
inverse_of_utiliza

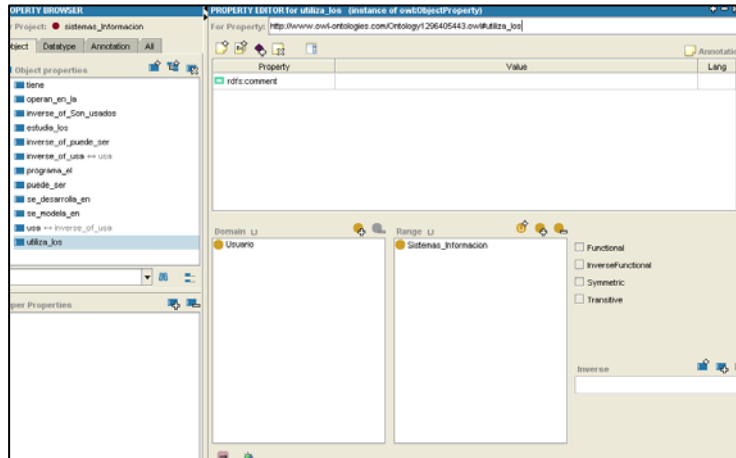


Figura 4. Propiedad de la Ontología propuesta

Mencionando a manera de ejemplo las siguientes relaciones:

Analista estudia_los Sistemas_Informacion

Codigo se_modela_en Lenguaje_UML

Desarrollador programa_el Codigo

Definir las propiedades: Se definen las propiedades object de las clases y los datatype como por ejemplo: String, como dominio y rango, se muestran en la figura 5:

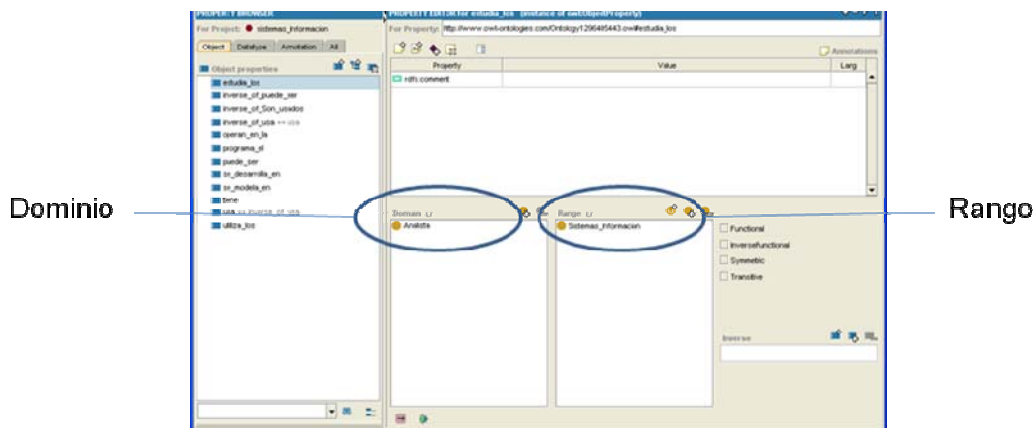


Figura 5. Propiedades Object y Datatype de la Ontología propuesta

Crear Instancias: Para crear las instancias se realizaron las siguientes actividades

- Elegir una clase
- Crear una instancia individual para esa clase
- Rellenar los valores de las propiedades.

A continuación se muestra un ejemplo:

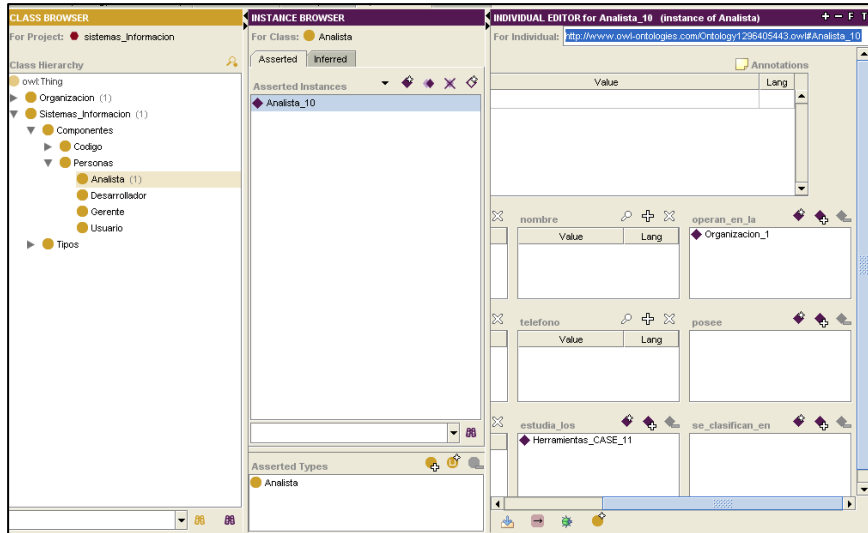


Figura 6. Instancia de la Ontología propuesta

Validación de la ontología: La validación se muestra en la figura 7 (verifica que las clases y subclases cumplan con las restricciones establecidas a través de los axiomas; y una visualización de la ontología en OWL como se muestra en la figura 8.

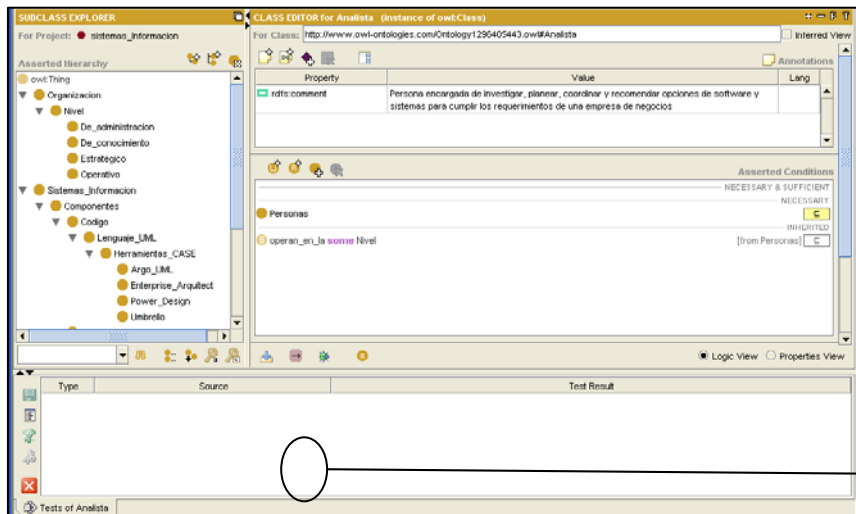


Figura 7. Validación de las Ontologías

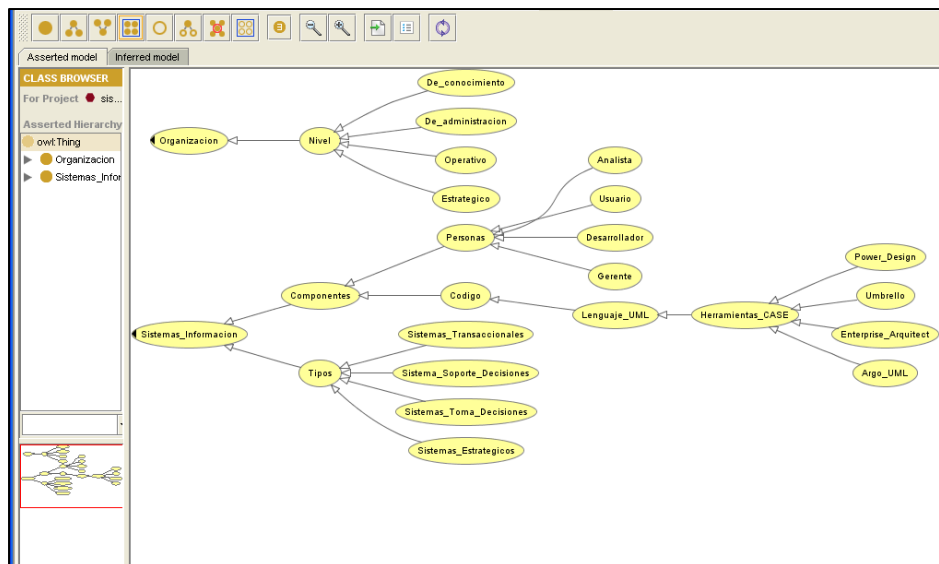


Figura 8. Visualización de la Ontología con OWLViz

CONCLUSIONES

Las Ontologías han sido utilizadas en el pasado para proporcionar un lenguaje común comprensible por los usuarios para alcanzar un consenso sobre varios temas. Entre las diversas herramientas para desarrollo de ontologías se encuentra Protégé. Esta es una herramienta de código abierto y arquitectura expandible que permite a los expertos construir bases de conocimiento de manera más directa. Con el uso de la misma se logra hacer modelos de conocimientos basados en “frames” (marcos) y otros basados en el Lenguaje Ontológico Web (OWL), que podrían ser usados en configuración Lite, Lógica Descriptiva (DL) o Full. Además se usó Graphviz, para poder representar en gráficos los diferentes diagramas realizados en Protégé. En la presente investigación se logró diseñar una ontología para sistemas de información en las organizaciones, que permitiera unificar criterios entre usuario y analista, en cuanto a su definición, componentes que lo integran, y su clasificación desde el punto de vista ontológico.

REFERENCIAS

- Centro Nacional de Investigación en Ontología de los Estados Unidos (NCOR)
- Corcho O, Fernández-López M, Gómez-Pérez A, López-Cima Angel, Construcción de ontologías legales con la metodología METHONTOLOGY y la herramienta WebODE, Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid
- Senn. (1999) **Análisis y Diseño de Sistemas de Información**. 2da Edición. Editorial Mc Graw Hill. Colombia.
- O’Brien. (2004) **Sistemas de Información Gerencial**. 4ta Edición. Editorial Mc Graw Hill. Colombia.
- Barchini, Álvarez, Palliotto, Herrera y Budán. (2000). Ontologías en los Sistemas de Información / Conocimiento Barrios (2006)
- Universidad Nacional de Colombia (2004). [Página Web en Línea]. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/modelo.htm>, 25/02/11.
- Barceló, J (1996). *Simulación de Sistemas Discretos*. (1ª ed.). Madrid: Isdefe.
- Pomblas. (2009) Modelo de los Sistemas AIT de la plataforma de pozos automatizados de crudo. Caso: Campo El Furrial, PDVSA – Distrito furrial. UDO. Núcleo Monagas. Venezuela.
- Bunge. (1977). BWW (Bunge – Wand – Weber).
- Milton y Kazmierczak (2001). <http://www.daml.org/ontologies/>, 28/03/11
- <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua>, 15/01/11

<http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>, 19/02/11

<http://www.sybase.es/products/modelingdevelopment/powerdesigner>, 19/02/11

<http://argouml.tigris.org/>, 19/02/11

<http://uml.sourceforge.net/>, 19/02/11

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.