

APLICACIÓN DEL MÉTODO ONTOSMD EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ONTOLOGÍA PARA UNIVERSIDADES VIRTUALES

Mauricio Rojas C.

Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia, mrojas@unipamplona.edu.co

Jonás Montilva C.

Universidad de los Andes, Merida, Venezuela, jonas@ula.ve

Judith Barrios A.

Universidad de los Andes, Merida, Venezuela, jjudith@ula.ve

RESUMEN

Este artículo discute la aplicación de un método de desarrollo de ontologías de dominio en el contexto de la Educación Virtual. El método OntosMD es utilizado para construir un modelo conceptual que identifica, define y relaciona los conceptos fundamentales sobre los que descansa la noción de Universidad Virtual. Además de ilustrar la aplicación del método, otros resultados relevantes de este trabajo son: una lista de los conceptos que facilitan la comprensión de la noción de Universidad Virtual, un diccionario que define cada uno de estos conceptos y un modelo gráfico que relaciona dichos conceptos. Estos resultados pueden ser usados por educadores y estudiantes para familiarizarse con diferentes aspectos de una universidad virtual, discutir los fundamentos de la educación virtual o elaborar aplicaciones de software que apoyen los procesos de una universidad virtual.

Palabras claves: Educación virtual, universidad virtual, ontologías de dominio, modelado conceptual, ingeniería de requisitos de software

ABSTRACT

This article illustrates how an ontology building method is applied to develop a conceptual model of Virtual University. This method is used to elaborate a model that identifies, defines and relates the fundamental concepts of a virtual university. In addition to the illustration of the method usage, other results are presented in this paper: (1) a list of comprehensive concepts that are essential to understand the notion of virtual university; (2) a dictionary that defines each of these concepts; and (3) a graphical model that relates the concepts. The results can be used by educators and students to get familiar with different aspects of a virtual university. The conceptual model can also be used to elicit requirements for building software application that support the virtual university processes.

Keywords: Virtual education, virtual university, domain ontologies, conceptual modelling, software requirements engineering.

1. INTRODUCCIÓN

La educación virtual como "concepto" ha generado amplias y numerosas discusiones en el marco social educativo. Muchos autores la han considerado como un sistema de enseñanza basado en el uso de tecnologías de información y comunicación; otros la fundamentan en el uso de Internet como medio tecnológico esencial. Esta diversidad de concepciones ha motivado el desarrollo de este trabajo, en el cual nos hemos planteado la búsqueda

de respuestas a las interrogantes siguientes: ¿Qué es una Universidad Virtual? ¿Cuáles son sus medios tecnológicos fundamentales? ¿Qué procesos caracterizan a una universidad virtual? ¿Deben las universidades virtuales manejar todos sus procesos de una forma virtual?

La educación virtual es un sistema y modalidad educativa que surge de la necesidad que tiene la educación de apoyarse en nuevas tecnologías. Analizando las preguntas anteriormente planteadas, se evidencia que en los actuales modelos de educación virtual los procesos académicos son los únicos que se llevan a cabo de una forma virtual y la mayoría de los procesos administrativos que dan soporte al proceso académico se llevan de manera tradicional, es decir, con muy poco apoyo de las tecnologías de información y comunicación. Al evidenciar este problema, se plantean otros interrogantes que nos llevan a la esencia misma de la universidad virtual, tales como ¿cuáles son los conceptos esenciales que permiten construir un modelo de universidad virtual? ¿cuáles son las relaciones que existen entre estos conceptos? Atender estas interrogantes es de vital importancia para el desarrollo de aplicaciones de software dirigidas a apoyar los procesos académicos y administrativos de una universidad virtual.

Para responder las dos interrogantes arriba planteadas, hemos optado por apoyarnos en la Ontología, entendida ésta desde la perspectiva de la Computación. Bajo este contexto, una ontología es una representación formal de un conjunto de conceptos y de las relaciones entre estos conceptos, tal como ellos son usados en un dominio o área de conocimiento particular. La aplicación de la Ontología, para responder las interrogantes planteadas, tiene varias ventajas. En primer lugar, su producto, denominado también ontología, representa y relaciona los conceptos de una manera formal, mediante el uso de lenguajes de modelado ampliamente conocidos, tales como el Lenguaje de Modelado Unificado – UML - (Booch et al, 1999) y los mapas conceptuales (Hernández, 2008). En segundo lugar, la representación gráfica de la ontología facilita la identificación de los principales conceptos de un dominio y el establecimiento de las relaciones entre estos conceptos.

En este artículo se presenta un modelo conceptual u ontología de universidad virtual, el cual identifica y relaciona los conceptos fundamentales que caracterizan a este tipo de institución. Este modelo facilita la adquisición de conocimientos sobre el dominio del problema y contribuye a mejorar la comunicación entre los diversos actores que participan en este tipo de sistema educativo. En la elaboración del modelo se aplicó el método OntosMD (Rojas et al, 2009). Este método ontológico describe como construir modelos conceptuales para un dominio específico.

El resto de este artículo se ha estructurado de la siguiente manera: la sección 2 describe brevemente el método OntosMD, el cual fue utilizado en la construcción del modelo conceptual de Universidad Virtual. En la sección 3, se describe informalmente el concepto de *Universidad Virtual*, mediante el análisis de los conceptos relacionados con los términos que lo constituyen: “universidad” y “virtual”. La sección 4 presenta el modelo conceptual de Universidad Virtual. La última sección discute las contribuciones más relevantes de este trabajo.

2. EL METODO USADO PARA LA CONSTRUCCION DEL MODELO CONCEPTUAL

El método OntosMD (Rojas et al., 2009) es un marco metodológico que describe como construir modelos conceptuales (ontologías) para un dominio determinado. Está basado en conceptos de la Ontología y en procesos y modelos inspirados en la Ingeniería de Software y la Ingeniería de Métodos (Montilva y Barrios, 2006). El método permite elaborar el modelo desde cero o, bien, a partir de ontologías ya existentes, a través de procesos de reingeniería.

OntosMD está integrado por tres modelos estrechamente relacionados (ver figura 1). El modelo del producto especifica las características que tiene una ontología de dominio, es decir, describe el producto que se elabora mediante la aplicación del método. El modelo de actores identifica y organiza los roles que deben ejercer los miembros del grupo de trabajo, que participan en la elaboración de una ontología, y describe las responsabilidades que estos actores tienen en la ejecución de las actividades indicadas en el modelo del proceso. Este último organiza, a través de procesos, las actividades que los actores deben ejecutar para elaborar una ontología.

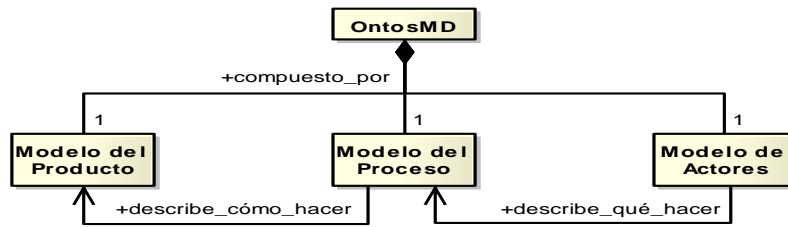


Figura 1: Método para la construcción de modelos conceptuales

Cada uno de los modelos que conforman el método, se resumen en las subsecciones siguientes a través de sus respectivos diagramas de clase elaborados usando el lenguaje UML (Booch et al, 1999). Un diagrama de clases UML denota conceptos de un dominio y establece relaciones entre ellos usando dos tipos de símbolos: rectángulos y enlaces. Los rectángulos simbolizan conceptos, mientras que los enlaces simbolizan relaciones. Un diagrama de clases puede contener cuatro tipos de relaciones: (1) generalización entre conceptos, indicada mediante enlaces dirigidos o flechas con puntas cerradas, que van desde los conceptos específicos al concepto general; (2) asociación funcional entre conceptos representada por enlaces bidireccionales (sin extremos) o unidireccionales (flechas con puntas abiertas) a los que se les asocia la multiplicidad o cardinalidad de la relación; (3) relación “parte_de” que representa la agregación de conceptos mediante enlaces con extremos en la forma de rombos vacíos en el lado de la clase agregada; y (4) relación de composición de conceptos representada mediante enlaces con rombos rellenos en el lado de la clase compuesta.

2.1 MODELO DEL PRODUCTO

El modelo del producto establece las características generales de las ontologías que el método puede elaborar. Identifica y relaciona los conceptos que integran una ontología. Es, por consiguiente, un modelo conceptual que describe que es una ontología. Tal como se puede apreciar en el diagrama de clases de la figura 2, una ontología conceptualiza un dominio determinado y es representada mediante uno o más modelos conceptuales, los cuales son elaborados usando uno o más lenguajes de propósito específico (Ej. UML). Una ontología está compuesta de uno o más conceptos vinculados por una o más relaciones. Un concepto está compuesto por un conjunto de atributos que representan las propiedades de un determinado objeto. Todo concepto tiene asociado una definición. El conjunto de definiciones de conceptos conforman el Diccionario de Conceptos.

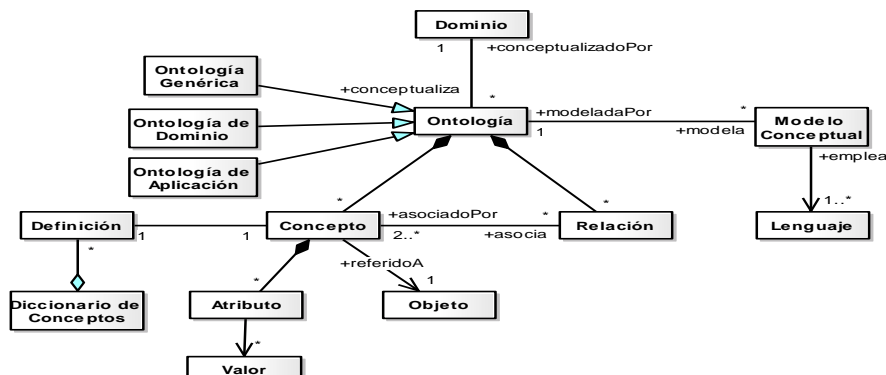


Figura 2: Modelo conceptual de las ontologías que produce OntosMD.

2.2 EL MODELO DEL PROCESO

Este modelo describe los procesos y las actividades que el grupo de trabajo debe seguir para construir una ontología. La figura 3 muestra, mediante un diagrama de flujo, los procesos técnicos y de gestión que OntosMD propone. Cada uno de estos procesos consta de un conjunto estructurado de actividades que define el flujo de trabajo que el grupo debe ejecutar. Como se puede observar en la figura 3, la ontología se elabora de una manera evolutiva mediante la ejecución cíclica de un conjunto de procesos técnicos que son planificados y controlados por un proceso de gestión. Este carácter cíclico del método es esencial para desarrollar productos abstractos, tales como las ontologías y las aplicaciones de software; por cuanto, estos productos evolucionan gradualmente y requieren mejorarse constantemente (Montilva y Barrios, 2003).

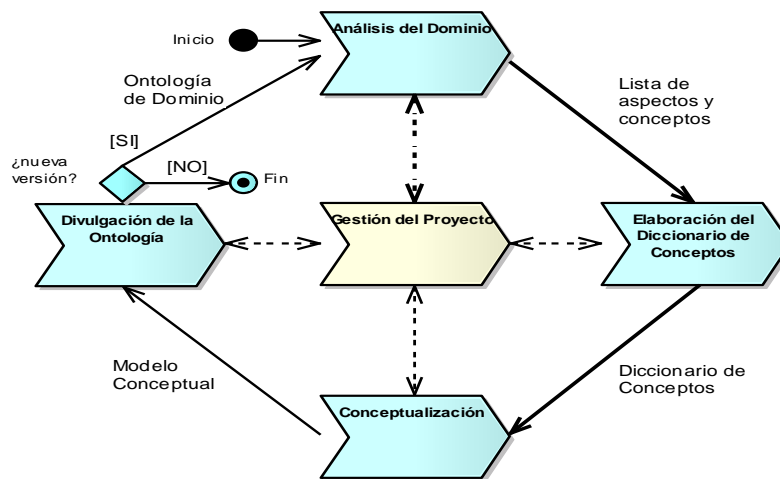


Figura 3: Procesos principales del método OntosMD

La elaboración de una ontología es un proceso complejo que demanda recursos humanos, tecnológicos y financieros. Para hacer un uso efectivo y eficaz de estos recursos, es necesario que este proceso sea gestionado bajo la forma de un proyecto. El proceso central del método es la Gestión del Proyecto, el cual se encarga de las actividades siguientes:

- Planificación y control del proyecto.
- Organización del grupo de trabajo que llevará a cabo las actividades de elaboración de la ontología.
- Verificación y validación de los productos que se elaboran en cada uno de los procesos del método.

El Análisis del Dominio identifica el área de conocimiento que se quiere modelar, establece el alcance del modelado y describe informalmente dicho dominio. A través de este proceso, el grupo de modelado se familiariza con el dominio, recopila información sobre él y analiza esta información. Su producto es una lista de conceptos organizados por aspectos definidos desde diferentes puntos de vista.

La Elaboración del Diccionario de Conceptos permite definir cada concepto identificado en el proceso anterior y se encarga de mantener actualizado el diccionario de los conceptos del dominio. Las definiciones de los conceptos son contextuales; es decir, dependen del dominio en el cual los conceptos se usan.

La Conceptualización consiste en establecer relaciones entre los conceptos del dominio y en representar dichos conceptos y sus relaciones, preferiblemente de manera gráfica o formal, haciendo uso de un lenguaje de modelado. Su producto es el modelo conceptual que representa, mediante diagramas de clases, la ontología.

La Divulgación de la Ontología consiste en transformar el modelo conceptual a un lenguaje que permita su procesamiento automático; por ejemplo, RDF y OWL.

2.2 MODELO DE ACTORES

La elaboración de una ontología es, generalmente, compleja e involucra la participación de un conjunto de personas que ejecutarán las actividades de cada uno de los procesos del método. Este tercer y último modelo del método describe cómo organizar el grupo de trabajo que tendrá a su cargo la elaboración de la ontología.

La figura 4 muestra los roles principales que se requieren para construcción una ontología. Estos roles son ejercidos por los miembros del grupo de modelado.

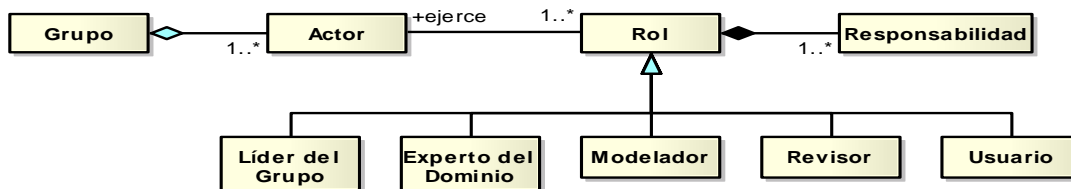


Figura 4: Roles principales del grupo de modelado

Cada actor, que ejerce un determinado rol, tiene asociado un conjunto de responsabilidades que guardan relación con las actividades del modelo del proceso. La tabla 1 muestra, a modo de ejemplo, las responsabilidades de los miembros del grupo de trabajo que participó en la elaboración de la ontología descrita en este artículo.

Tabla 1: Responsabilidades que tienen los actores del grupo de trabajo

Actor	Responsabilidades
Líder del grupo	Planificar, organizar, dirigir, administrar y controlar el proyecto de elaboración de la ontología. Comunicar los avances y resultados del proyecto a quienes promueven o contratan la elaboración de la ontología.
Expertos del dominio	Definir objetivos de la ontología. Definir aspectos a considerar usando puntos de vista. Identificar fuentes de información. Identificar conceptos asociados a cada aspecto o punto de vista. Identificar relaciones entre conceptos. Seleccionar las mejores definiciones y relaciones entre conceptos.
Modelador	Seleccionar lenguajes y herramientas de modelado conceptual. Construir el modelo conceptual usando las herramientas. Mantener el modelo actualizado.
Revisor	Validar el modelo conceptual. Retroalimentar el modelo. Comunicar cambios que se le hagan al modelo.
Usuario	Utilizar los productos de la ontología: Lista de Conceptos, Diccionario de Conceptos, Modelo Conceptual. Validar los productos de la ontología.

3. EL CONCEPTO DE UNIVERSIDAD VIRTUAL

En esta sección, se analiza informalmente el concepto de Universidad Virtual, como un preámbulo al proceso de elaboración de la ontología objeto de este artículo. Este análisis se hace de forma general mediante la descripción de los términos “universidad” y “virtual”.

3.1 UNIVERSIDAD VIRTUAL

En el mundo contemporáneo, los estudiantes y docentes ya no necesitan estar en un mismo lugar y al mismo tiempo para acceder al conocimiento mediante modelos de educación virtual. Precisamente, la Universidad Virtual busca transmitir educación desde lugares centrales hacia las localidades más remotas haciendo uso de las

tecnologías de información y comunicación. Estas tecnologías facilitan la masificación de la enseñanza y reducen los costos relacionados con la educación. En la universidad virtual, la educación se vuelve personalizada; el alumno es el protagonista y es quien impone el ritmo de aprendizaje (Banet, 2001).

Pero no es sólo el estudiante el que se ve impactado por el cambio; puesto que este sistema educativo involucra nuevas tecnologías y un nuevo esquema de interactividad, el profesor también tiene que prepararse para asumir el reto. Se ha comprobado que los medios y las nuevas tecnologías no desplazan a los docentes, por el contrario, ellas representan una oportunidad para el crecimiento y fortalecimiento profesional de los docentes (Cebrian, 1996).

Las limitantes para este proceso son muchas, entre las que se encuentran: la capacitación para la enseñanza con nuevas tecnologías, los nuevos métodos de trabajo, las adecuadas evaluaciones a los estudiantes, los procedimientos burocráticos adicionales y el rechazo al cambio.

Para comprender mejor el concepto de Universidad Virtual, se hace necesario analizar, separadamente, los conceptos de Universidad y Virtual; de esta forma identificar las características esenciales de dichos términos.

3.1.1 UNIVERSIDAD

De acuerdo a revisiones hechas del concepto de Universidad se encuentran diferentes definiciones que tienen su origen en diferentes contextos, por lo cual se enuncian a continuación las más relevantes:

La palabra “universidad” viene del latín *universitas* y se origina de los vocablos latinos *unus* (uno, que no admite división) y *versus* (*hacia*), que en su conjunto significan “convertido en uno”. Desde la perspectiva filosófica, es la agremiación o unificación de maestros y estudiantes que estudian o realizan procesos de adquisición de conocimiento partiendo de la existencia de lo sobrenatural, el mundo y el hombre (Bautista, 2006).

La definición dada por la Real Academia de la Lengua Española tiene un carácter más estructural. Una universidad es una “institución de enseñanza superior que comprende diversas facultades, y que confiere los grados académicos correspondientes. Según las épocas y países puede comprender colegios, institutos, departamentos, centros de investigación, escuelas profesionales, etc.” (RAE, 2009a).

La Universidad ha sido, desde la historia antigua, la fuente de las ideas. En la época moderna, las universidades han sido la fuente del desarrollo de la humanidad. El mayor número de grandes descubrimientos modernos se han gestado en las universidades. Ahora bien, no basta con generar conocimiento, si a éste no se le da un uso práctico.

3.1.2 VIRTUAL

La palabra “virtual” viene del latín *virtus* y alude a la fuerza o voluntad para realizar un trabajo, aunque no lo realice. Virtual significa algo aparente que no es real. En óptica geométrica, determinadas imágenes producidas por la reflexión de los espejos, son imágenes virtuales (Dechile, 2009).

Virtual, en informática, significa ‘algo simulado’, creado por el ordenador para llevar a cabo una determinada actividad. La Realidad Virtual es considerada, en muchos aspectos, como la interfaz definitiva entre los seres humanos y el ordenador. Básicamente, consiste en simular todas las posibles percepciones de una persona, como los gráficos para la vista, sonido, tacto e incluso sensaciones de aceleración o movimiento. (Enciclonet, 2009).

Para la Real Academia de la Lengua Española, virtual es “(Del lat. *virtus*, fuerza, virtud).1. Que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente, frecuentemente en oposición a efectivo o real. 2. Implícito, tácito.3. Que tiene existencia aparente y no real (RAE, 2009b).

En conclusión, virtual es algo que es, pero no es. Sin embargo, no es necesario complicarse la vida tratando de explicar la paradoja. La virtualidad es una representación de las cosas a través de medios electrónicos, que nos da la sensación de estar en una situación real en la que podemos interactuar con lo que nos rodea.

3.1.3 CONCEPTO DE UNIVERSIDAD VIRTUAL

Construir el concepto de *universidad virtual* requiere deslindar la noción de lo virtual, tanto como redefinir la universidad. Se parte de la premisa de que la universidad surgió en respuesta a necesidades sociales de administración del conocimiento, las cuales, al estarse modificando substancialmente, demandan una revisión radical del papel de la universidad (Carrillo, 1995).

La conjugación de nuevos flujos y valores del conocimiento con recursos tecnológicos inusitados constituyen el medio de gestación de la universidad virtual. La Universidad Virtual posibilita una interacción entre los actores del proceso educativo mas allá de limitaciones como la distancia o el tiempo, permitiendo el aprendizaje auto-regulado y ofreciendo espacios para la interacción con otros, el trabajo colaborativo, cooperativo y la reflexión conjunta sobre los tópicos de interés que involucren la participación activa de estudiantes y docentes.

4. UN MODELO CONCEPTUAL DE UNIVERSIDAD VIRTUAL

Para presentar la ontología que concierne a este trabajo, se ha optado por describir sus componentes de la manera en que ellos se obtuvieron durante la ejecución de los procesos del método OntosMD (ver figura 3). Estos componentes ontológicos son: la lista de aspectos y conceptos del dominio, el diccionario de conceptos y el modelo conceptual propiamente dicho.

4.2.1 LA LISTA DE ASPECTOS Y CONCEPTOS DEL DOMINIO

El resultado del proceso de Análisis del Dominio es una lista de aspectos y conceptos que caracterizan al dominio en estudio. Un aspecto determina un punto de vista o perspectiva desde la cual se observa el dominio. Para cada aspecto, se identifican los conceptos que son visibles desde su perspectiva. En el caso estudiado, se establecieron cinco aspectos claves desde los cuales se puede entender una universidad virtual. La tabla 2 muestra estos aspectos y los conceptos más representativos de cada uno de ellos.

El Análisis del Dominio contempló la ejecución de las siguientes actividades:

- *Definir los objetivos de la ontología*
- *Definir el dominio*
- *Establecer el alcance del dominio*
- *Identificar las fuentes de información*
- *Elaborar la lista de aspectos y conceptos*

Tabla 2: Principales aspectos a considerar en un modelo de universidad virtual

Aspectos Educativos	Aspectos organizacionales	Aspectos conceptuales	Aspectos metodológicos	Aspectos tecnológicos
Estudiantes	Recursos financieros	Universidad	Métodos de enseñanza	Hardware
Egresados	Estructura organizacional	Virtual	Métodos de aprendizaje	Software
Profesores	Control Interno		Empleo de recursos	Comunicaciones
Currículo	Planta física		Métodos de evaluación	

Como parte de la actividad de identificación de fuentes de información, se revisaron varios repositorios de ontologías de dominio específico que incluyen conceptos asociados a universidades. Del igual manera, se analizaron opiniones de expertos y documentos que contribuyeron a entender el dominio del problema.

4.2.2 EL DICCIONARIO DE CONCEPTOS

Este es el siguiente producto de la aplicación del método OntosMD. Este diccionario organiza y define los conceptos que el grupo de modelado identifica durante el proceso de elaboración de la ontología. La tabla 3

muestra los conceptos más importantes que fueron identificados durante la ejecución de los dos primeros procesos del método.

Tabla 3: Principales conceptos a tener en cuenta en un modelo de universidad virtual

Actividad	Currículo	Extensión	Métodos	Software
Asignatura	Docencia	Facultad	Modelo	Tecnología
Bienestar	Egresados	Herramientas	Profesor	Tipo
Comunicaciones	Estrategia	Investigación	Programas	Universidad
Convenio	Estudiante	Lecciones	Proyectos	Virtual

Los conceptos identificados fueron, luego, definidos tomando en consideración el dominio en el cual ellos son utilizados. La tabla 4 muestra parte del contenido del Diccionario de Conceptos de la ontología para universidades virtuales.

Tabla 4: Definiciones de los principales conceptos asociados al dominio Universidad Virtual

Concepto	Definiciones	Concepto	Definiciones
Actividad	Conjunto de operaciones o tareas que son ejecutadas por una persona o unidad administrativa como parte de una función asignada.	Herramientas	Objeto que se utiliza para trabajar en diversos oficios o realizar un trabajo manual.
Asignatura	Cada una de las materias que se enseñan en una universidad virtual o de que consta una carrera o plan de estudios de una universidad virtual	Investigación	La que tiene por fin ampliar el conocimiento científico, sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica.
Bienestar	Conjunto de las cosas necesarias para garantizar que la comunidad de una universidad virtual cubra sus necesidades básicas.	Lección	Instrucción o conjunto de los conocimientos teóricos o prácticos que de cada vez da a los discípulos el maestro de una ciencia, arte, oficio o habilidad.
Comunicaciones	Tecnología empleada para el intercambio de datos e información entre los componentes de la plataforma de hardware/software utilizada.	Método	Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla.
Convenio	Acuerdo vinculante entre los representantes de los trabajadores y los empresarios de un sector o empresa determinados, que regula las condiciones laborales.	Modelo	Esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento.
Currículo	Conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el alumno desarrolle plenamente sus posibilidades.	Profesor	Persona que ejerce o enseña una ciencia o arte.
Docencia	Práctica y ejercicio de las personas que se dedican a la enseñanza.	Programas	Tema que se da para un discurso, diseño, cuadro, etc.
Egresado	Persona que sale de un establecimiento docente (universidad virtual) después de haber terminado sus estudios.	Proyecto	Primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.
Estrategia	En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.	Software	Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.
Estudiante	Persona que cursa estudios en un establecimiento de enseñanza (universidad virtual)	Tecnología	Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.
Extensión	Procesos de transferencia de conocimientos que contribuyen a mejorar el bienestar de la comunidad universitaria y su entorno social.	Tipo	Clase, índole, naturaleza de las cosas.
Facultad	Cada una de las grandes divisiones de una universidad, correspondiente a una rama del saber, y en la que se dan las enseñanzas de una carrera determinada o de varias carreras afines.	Universidad	Institución de enseñanza superior que comprende diversas facultades, y que confiere los grados académicos correspondientes. Según las épocas y países puede comprender colegios, institutos, departamentos, centros de investigación, escuelas profesionales, etc.
Hardware	Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora.	Virtual	Representación de las cosas a través de medios electrónicos.

4.2.3 EL MODELO CONCEPTUAL DE UNIVERSIDAD VIRTUAL

El producto del proceso de Conceptualización es un modelo conceptual elaborado mediante la aplicación del lenguaje de modelado UML (Booch et al, 1999).

En la elaboración del modelo conceptual de universidad virtual, resumido en la figura 5, se siguieron las actividades indicadas a continuación:

- *Identificación de relaciones entre conceptos:* En esta actividad, se establecieron las relaciones que existen entre los diferentes conceptos identificados previamente, las relaciones se resaltan mediante el subrayado. A continuación, se dan a modo de ejemplo algunas de las relaciones presentes:

Universidad es de tipo virtual

Universidad está organizada por facultad

Facultad administra programas

Programas están soportados por currículos

- *Selección de las relaciones más apropiadas:* Dado que el número de relaciones entre conceptos puede crecer significativamente, se hace necesario seleccionar aquellas relaciones que sean más pertinentes al dominio.
- *Diagramación del modelo conceptual:* En esta actividad, se integraron todos los conceptos y relaciones de la ontología en un solo modelo gráfico que fue elaborado usando los diagramas de clases del lenguaje UML (Booch et al, 1999). El resultado se presenta en la figura 5.
- *Verificación y validación del modelo conceptual.* Estas dos actividades de gestión aseguran la calidad del modelo conceptual. Ambas se realizaron a través de reuniones técnicas de trabajo. En estas reuniones, el grupo de trabajo, en conjunto con usuarios potenciales de la ontología, determinaron la completitud y consistencia del modelo.

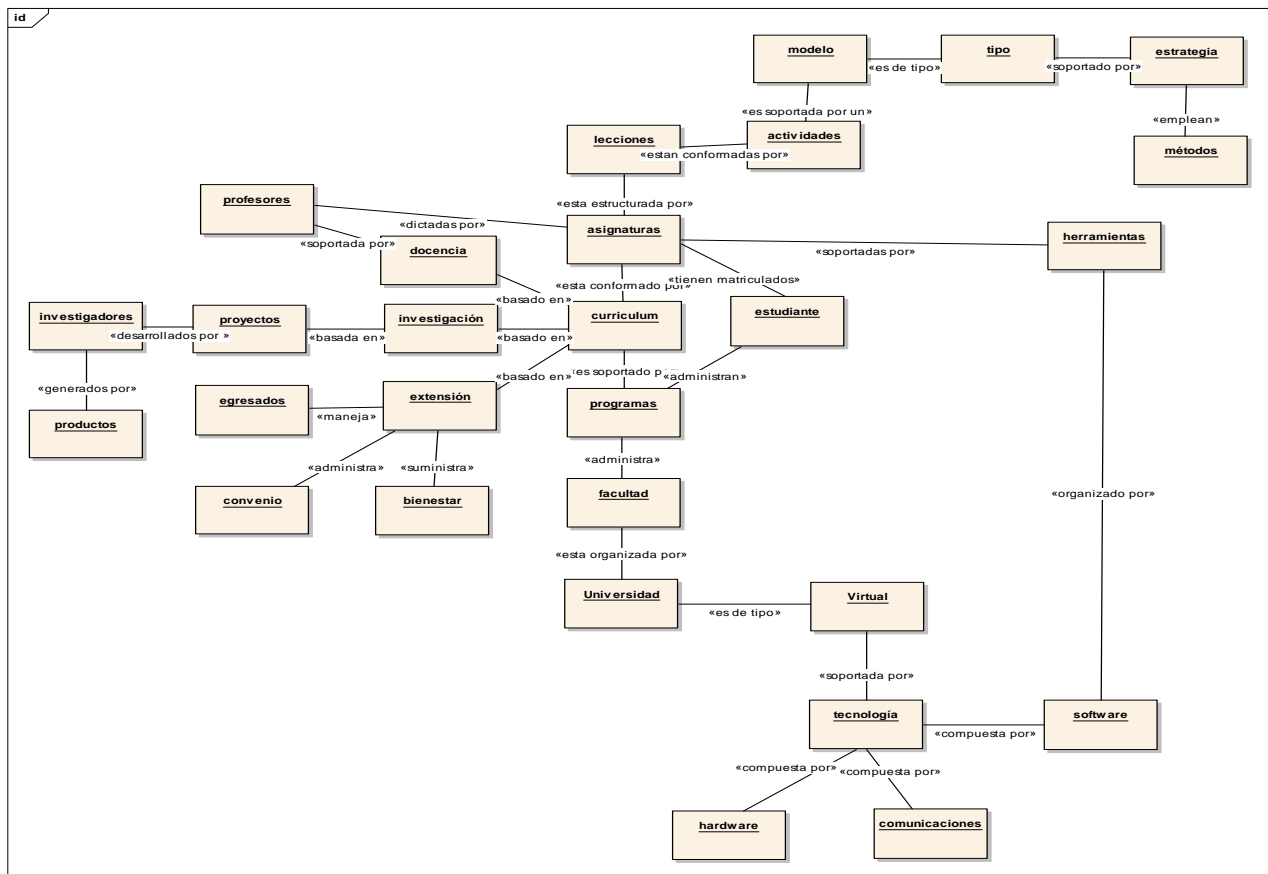


Figura 5. Modelo conceptual de Universidad Virtual

5. CONCLUSIONES

Las ontologías se han convertido, en recursos esenciales para adquirir, representar y comunicar conocimiento sobre un número creciente de dominios, que cubren casi todas las áreas del conocimiento.

En este artículo, se ha descrito un método para elaborar ontologías de dominio, denominado OntosMD, y se ha ilustrado su uso mediante la construcción de una ontología para el dominio de las universidades virtuales. El método tiene varias características que lo distinguen de otros similares, entre ellas están:

- La noción de punto de vista, usada por OntosMD, divide el dominio en varios aspectos por lo que facilita, al grupo de modelado, la identificación y organización del conocimiento de un dominio.
- Los tres modelos que componen la estructura de OntosMD (modelo del producto, modelo del proceso y modelo actores) le imprime a este método la claridad conceptual necesaria para simplificar su aprendizaje y uso. El grupo de modelado tiene claro que hacer, como hacerlo y quien debe hacer las distintas actividades que se requieren para construir una ontología
- El método es evolutivo. Sus productos se desarrollan gradualmente mediante procesos repetitivos que incrementan, en cada ciclo, el conocimiento que el grupo tiene sobre el dominio modelado.

En el contexto educativo, la ontología elaborada usando OntosMD ha permitido aclarar dudas y responder las preguntas planteadas al inicio de este artículo y relacionadas con el concepto de universidad virtual. Tiene, además, una utilidad práctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Educación Virtual; puesto que, identifica y relaciona los conceptos claves que caracterizan a una universidad virtual. En el ámbito del desarrollo de aplicaciones de software para universidades virtuales, la ontología descrita es un producto esencial para la identificación y análisis de requisitos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado bajo el marco del proyecto METHODIUS (www.methodius.org.ve) financiando por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Investigación (FONACIT) de Venezuela bajo el número 2005000165.

REFERENCIAS

- Banet, M. (2001). Paradojas de los entornos virtuales, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. Consultado el 29 de Enero, 2009 en <http://www.hipersociologia.org.ar/papers/banetsp.html>.
- Bautista, C. (2006). "El Entorno de La Universidad".
- Booch, G., Jacobson, I., and Rumbaugh, J. (1999). The Unified Modeling Language User Guide. Addison Wesley, Reading, Massachusetts.
- Carrillo Gamboa, F. J. (1995). "Naturaleza y contexto de la Universidad virtual". Centro de Sistemas de Conocimiento. En: Transferencia. Año 8. N° 29. México. Pág. 2-5.
- Cebrian, J. L. (1996). "El Aula sin Muros". En: La Red. Cómo cambiarán nuestras vidas los nuevos medios de comunicación". Taurus. Pensamiento. Pág. 148-197.
- Dechile (2009) Dechile: Virtual. Fecha de Consulta: 18-04-2008 <http://etimologias.dechile.net>
- Enciclonet (2009). Enciclonet: Virtual (Informática) . Fecha de Consulta: 15-04-2008 <http://www.enciclonet.com/documento/realidad+virtual/>
- Hernández, V. (2008). Mapas Conceptuales, La Gestión del Conocimiento en la Didáctica (2ª. edición). Editorial Alfaomega.

Montilva, J. and Barrios, J. (2003). A Component-Based Method for Developing Web Applications. Revista Colombiana de Computación (Colombian Journal of Computation). Vol. 4, No. 1, July, 2003. pp. 21-34.

Montilva, J. y Barrios, J. (2006). Mejorando la calidad del software a través del modelado de procesos. Actas de la III Conferencia Internacional IEEE del Área Andina (ANDESCON-2006). Quito, Ecuador, 8-10 de Noviembre 2006.

RAE (2009a) Real Academia de la Lengua Española: Universidad. Fecha de Consulta: 28-03-2008

<http://rae2.es/Universidad>

RAE (2009b) Real Academia de la Lengua Española: Virtual. Fecha de Consulta: 28-03-2008

<http://rae2.es/virtual>

Rojas, M., Montilva, J. y Barrios, J. (2009). "OntosMD: Un método para hacer ontologías durante el modelado de negocios". Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, Vol.1, Número 13, 2009.

Autorización y Renuncia

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

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper