

# Uso de ontología para la creación de Objetos Virtuales de Aprendizaje Accesibles

Recibido: 1 Agosto 2013 – Revisado: 30 Septiembre 2013

Aceptado: 30 Octubre 2013 – Publicado: 30 Diciembre 2013



## María Amalia García

Docente, Departamento de Informática,  
Investigador Instituto de Informática,  
FCEfYn de la UNSJ, Av. Ignacio de la Roza y  
Meglioli, Rivadavia, San Juan, Argentina.  
mgarcia@iinfo.unsj.edu.ar

## Nirva Ana Carestia

Docente, Departamento de Informática,  
Investigador Instituto de Informática,  
FCEfYn de la UNSJ, Av. Ignacio de la Roza y  
Meglioli, Rivadavia, San Juan, Argentina.  
nacarestia@gmail.com

## Silvana Aciar

Docente, Departamento de Informática,  
Investigador Instituto de Informática,  
FCEfYn de la UNSJ, Av. Ignacio de la Roza y  
Meglioli, Rivadavia, San Juan, Argentina.  
silvanav.aciar@gmail.com

## Liliana Beatriz Martínez

4Docente, Departamento de Física y Química,  
Investigador de la FFHyA de la UNSJ,  
Av. Ignacio de la Roza y Sarmiento, Capital,  
San Juan, Argentina.  
lilibemartinez@gmail.com

**Resumen:** En el presente trabajo se presenta una propuesta educativa para el nivel superior donde se usa la ontología como recurso para la creación de objetos virtuales de aprendizaje accesibles. La ontología permite hacer una descripción formal de conceptos de un dominio específico, estableciendo relaciones y restricciones entre esos conceptos. Mediante Protégé, se permite grabar los conceptos básicos del dominio y editar la ontología. La plataforma LMS (LearningManagementSystem) utilizada para la gestión de los contenidos y actividades de las cátedras de educación superior es Atutor. Es necesario innovar en las prácticas educativas, considerar que los celulares son un recurso de fácil acceso para los estudiantes, motivarlos al uso de las últimas tecnologías para construir aprendizajes significativos desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que permite un diseño desde una pedagogía constructivista. Es una nueva manera de visualizar las posibilidades del uso de la tecnología para disminuir la deserción escolar.

**Palabras clave:** objetos virtuales de aprendizaje accesibles; ontología; Protégé; responsabilidad social universitaria; LMS.

**Abstract:** This paper presents an educational proposal for university level where the ontology is used to create accessible virtual learning objects. The ontology allows a formal description of specific domain concepts, establishing relationships and constraints between those concepts. Through Protégé, the basic concepts of a domain can be recorded and the ontology edited. The LMS platform (Learning Management System) used is Atutor for managing the contents and activities of the departments of university education. It is necessary to innovate educational practices, consider that cell phones are easily accessible resources for students and motivate them to use the latest technologies to achieve meaningful learning anywhere and at any time, which allows a design from a constructivist pedagogy. It is a new way of visualizing the possibilities of using technology to reduce the dropout rate.

**Keywords:** accessible virtual learning objects; ontology; Protégé; university social responsibility; LMS.

## 1. INTRODUCCIÓN

Debido a la creciente complejidad de las TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación), sigue siendo un desafío para docentes y alumnos su incorporación en educación superior. Son cada vez mayores las exigencias a los docentes de todos los niveles para que logren servicios de calidad y alcancen la máxima eficiencia pedagógica en el uso de todos los recursos provenientes del ámbito de las TIC. Hoy se hace necesario la inclusión de todos los alumnos en ese proceso de enseñanza y se pide a los docentes alcanzar estándares convenientes que se adecúen a los requeridos y acordados en los organismos destinados a definir los lineamientos educativos (Fundación Evolución, 2014).

Para cumplir con ese objetivo se requiere de una actualización profesional permanente y no olvidar que los alumnos tienen mucha facilidad en el aprendizaje de las nuevas tecnologías. El desafío planteado no es sólo para los docentes y alumnos, sino para las autoridades de las instituciones y de todo el sistema educativo.

Si se tiene en cuenta que los cambios no implican solamente el ingreso de hardware a la institución, nos encontraremos con la necesidad de reflexionar acerca de los enfoques teóricos que sustentan las prácticas tradicionales y los que poco a poco se van incorporando en la actualidad, desde diferentes disciplinas.

En este caso, se aborda el uso de ontologías como soporte a la creación de objetos virtuales de aprendizaje accesibles. ¿Por qué son importantes las TIC en educación? Son varias las razones para incorporar las TIC en educación. Los jóvenes que asisten a instituciones educativas en su vida cotidiana tienen al alcance teléfonos celulares, ipad, tablet, etc. y se comunican con otros jóvenes a través de las redes sociales. Las instituciones educativas deben aprovechar esta situación apoyando a sus docentes para que usen la tecnología eficientemente. Es necesario innovar en las prácticas docentes ofreciendo la alfabetización digital a todos los alumnos y disminuir el fracaso escolar.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Una nueva concepción epistemológica

Replantearse la validez del conocimiento disciplinar, analizarlo críticamente, reordenar los contenidos básicos y ocuparse de su relación con el resto de los componentes didácticos implica estar posicionado como docente en una nueva concepción epistemológica.

En esta nueva concepción se va definiendo un modelo diferente de intervención pedagógica que responde a la idea de ciencia como construcción constante y que unido a la lógica virtual, enriquece la construcción y reconstrucción del conocimiento por parte de los alumnos

En este contexto, los alumnos van transitando un proceso de aprendizaje mediado por las TIC; estas adquieren un nuevo valor, ya no son concebidas solo como instrumentos o recursos didácticos, sino que se sustentan en modelos teóricos propios de la época en que vivimos: la sociedad de la información y el conocimiento. Esto a su vez marca cambios en la modalidad de enseñanza y aprendizaje en los espacios de educación superior.

### 2.2 Modelo conceptual del uso de las TIC en educación. Responsabilidad Social Universitaria

El uso de las TIC en educación requiere tomar decisiones respecto a qué tecnología usar considerando las ventajas y desventajas. A nivel institucional, se necesita del compromiso constante de los directivos, que ofrezcan una infraestructura física que posibilite el uso de tecnología de avanzada. Además, toda la institución se debe centrar en disminuir la deserción escolar.

El uso de las TIC en educación genera nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los nuevos escenarios de aprendizajes implican una participación activa del estudiante. Los docentes deben plantear estrategias pedagógicas eficientes para presentar sus contenidos disciplinares, considerar los diferentes niveles de preparación (saberes previos) y la flexibilidad para la



En este aula virtual para la cátedra Estructura y Funcionamiento de Computadoras I de 1º año, se proponen actividades para las unidades didácticas, cuidando que la resolución de las mismas provoque en los estudiantes universitarios la reflexión, el análisis, la relación e interrelación para llegar a la comprensión (Giordano, 2012).

Las actividades propuestas se pueden evaluar a través de diferentes instrumentos, por ejemplo: análisis de las producciones, de la participación en los foros, en redes sociales como herramienta fundamental y una nueva manera de entender el aprendizaje colaborativo, pero sin dejar de lado la evaluación de la internalización, por parte de los alumnos, de los conceptos definidos antes de iniciar y que conforman la estructura conceptual de la cátedra.

### 3. ONTOLOGÍAS

Una de las definiciones más aceptada de ontología es la de Gruber (1993). La define como una especificación explícita de una conceptualización. Por su parte, Borts (1997) define una ontología como una especificación formal de una conceptualización compartida. Las ontologías se están usando fructíferamente en distintas áreas de la informática, esto se debe a que el uso de las ontologías proporcionan una serie de beneficios (Barchini, 2010), entre otros:

- Permiten representar intercambiar y compartir el conocimiento utilizando un vocabulario común, ya sea entre personas o entre agentes software.
- Brindan un protocolo específico de comunicación.
- Permiten la reutilización del conocimiento sobre un dominio determinado.
- Facilitan la recuperación, integración e interoperabilidad entre fuentes de conocimiento heterogéneas.

- Proveen una base para la representación del conocimiento del dominio y ayudan a identificar las categorías semánticas del dominio.

Las componentes principales de las ontologías son: Clases o conceptos, Instancias o individuos, Relaciones, Propiedades y Axiomas (Ibíd., 2010).

#### 3.1 Ejemplo simple de una Ontología

El enfoque teórico denominado ontología aplicado al ámbito de la informática, surge en el año 1993 a partir del aporte de Gruber y los avances de Borts (1997). Las ontologías permiten una representación semántica de los conceptos (clases) de un dominio, establecen las relaciones y restricciones entre los conceptos, es decir, son una forma de representar una base de conocimiento (Guzmán, 2012).

Las ontologías se encargan de definir los términos utilizados para describir y representar el conocimiento, son utilizados por usuarios, bases de datos y las aplicaciones que necesitan compartir información. En la Fig. 2 se muestra un ejemplo de ontología.

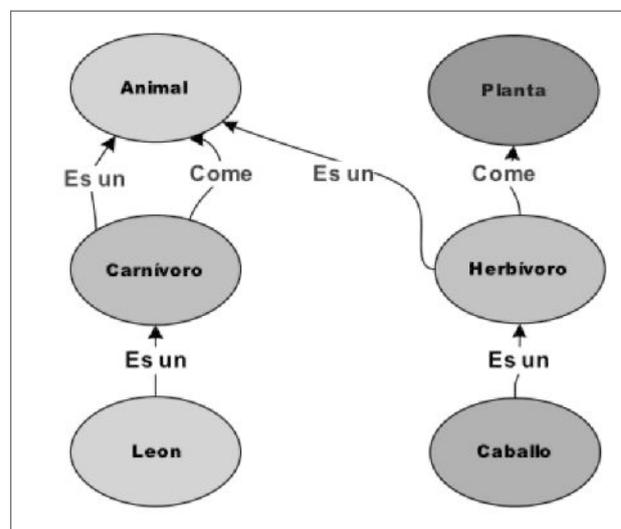


Figura 2. Ejemplo de Ontología.

## 4. CASO PRÁCTICO

### 4.1 Asignatura seleccionada

La propuesta pedagógica se realiza para la cátedra universitaria Estructura y Funcionamiento de Computadoras I de primer año de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y la Licenciatura en Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Se destaca la importancia de tener en cuenta la coherencia lógica de los contenidos y su interrelación con el resto de los componentes didácticos; dicha coherencia se analiza aplicando la ontología previa a la planificación de las actividades.

Una vez que el docente analiza críticamente el marco conceptual de la asignatura a su cargo, comienza a diseñar actividades y a seleccionar recursos didácticos adecuados para el abordaje de los contenidos. Los docentes deben actualizarse y adquirir las competencias básicas en el uso pedagógico de las TIC; realizar actividades como preparar apuntes y ejercicios, buscar información, difundir información, comunicarse con sus colegas y alumnos; aprovechar las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen las TIC para lograr que los alumnos realicen mejores aprendizajes y reducir el fracaso escolar. Eso se obtiene con tecnología de avanzada y brindando contenidos significativos a los alumnos.

Esta modalidad de trabajo favorece además el tener en cuenta contextos diversos de los cuales provienen los estudiantes que viven en zonas alejadas y que en algunas oportunidades, no pueden asistir a las clases presenciales.

Al planificar el desarrollo de los contenidos de las cátedras desde las perspectivas de la ontología, podemos definir cuáles son los conceptos que conforman la estructura conceptual de la asignatura y de esta manera, seleccionar las estrategias didácticas y diseñar las actividades que se propusieron, para luego, llevarlas a cabo con los alumnos utilizando celulares.

### 4.2 Ontología desarrollada

Las ontologías permiten crear estructuras de representación del conocimiento con las cuales es posible presentar la información requerida y adecuarla al contexto en el cual se enseña.

Se utiliza la metodología Menthontology (Corcho et. al, 2005) para obtener el modelo conceptual ontológico del dominio de aplicación. Se utiliza Methontology, puesto que de las metodologías para el desarrollo de ontologías, es la más consensuada. Fue desarrollada por el Grupo de Ingeniería Ontológica de la Universidad Politécnica de Madrid.

Para la Conceptualización de la Ontología, es preciso responder a las siguientes preguntas básicas:

- ¿Cuál es el dominio que la ontología cubrirá?
- ¿Para qué usaremos la ontología?
- ¿Para qué tipos de pregunta la información de la ontología deberá proveer respuesta?
- ¿Quién usará y mantendrá la ontología?

Sus respuestas:

- Dominio de la ontología: Virus informáticos – Antivirus informáticos
- Uso de la ontología: Soporte para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje
- Pregunta a responder: ¿Qué realizan los virus y los antivirus informáticos?
- Usada y mantenida por: Los Docentes.

### 3.1 Modelado conceptual seguido para generar la ontología

En la Figura 3 se presentan las tareas realizadas, teniendo en cuenta el modelo conceptual de la metodología Menthontology, para obtener la

conceptualización ontológica del dominio de aplicación.

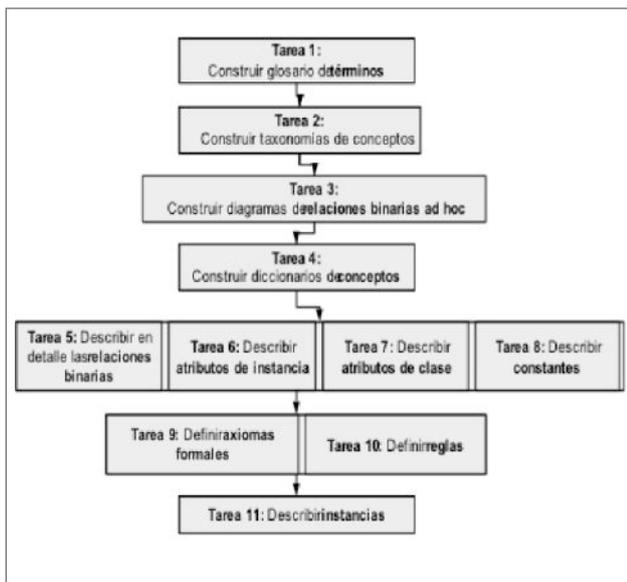


Figura 3. Modelo conceptual de la metodología Menthontology (Corcho et. al, 2005).

En la Figura 4 se visualiza la ontología desarrollada. En ella se observa lo siguiente: (a) Dos clases principales, Software y Hardware; (b) dos clases relacionadas directamente a las anteriores, Virus Informático y Antivirus Informático (tipos de software); (c) tres clases relacionadas directamente con la clases software y virus informático: troyano, gusano y spyware; (d) tres clases relacionadas directamente con la clases software y antivirus informático: Avast, Avira y AVG; (e) finalmente, las relaciones entre software y hardware y relación entre virus informático y antivirus informático.

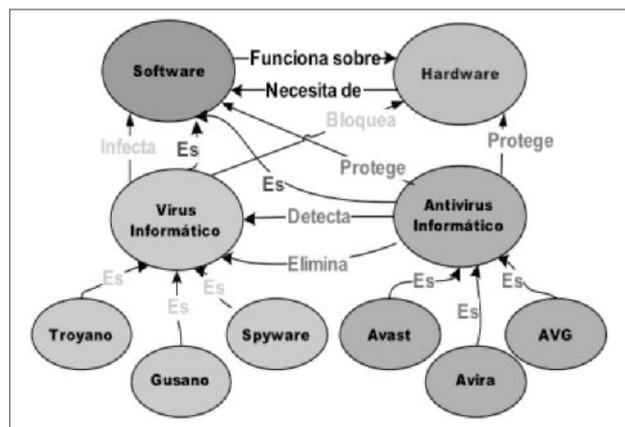


Figura 4. Ontología desarrollada.

### 4.3 Protégé. Herramienta para la definición de ontologías y entorno de desarrollo

Protégé es una herramienta a través de la cual el usuario puede construir ontologías de dominio, generar usuarios de entrada de datos y efectuar la propia entrada de datos. Es una herramienta que permite acceso a aplicaciones externas basadas en conocimiento. Además, es una biblioteca que otras aplicaciones pueden utilizar, ya que permite el acceso a sus bases de conocimiento.

En la Figura 5 se observa la definición de clases de la ontología. Se utiliza Protégé versión 4.2, publicada en <http://proteger.stanford.edu/>

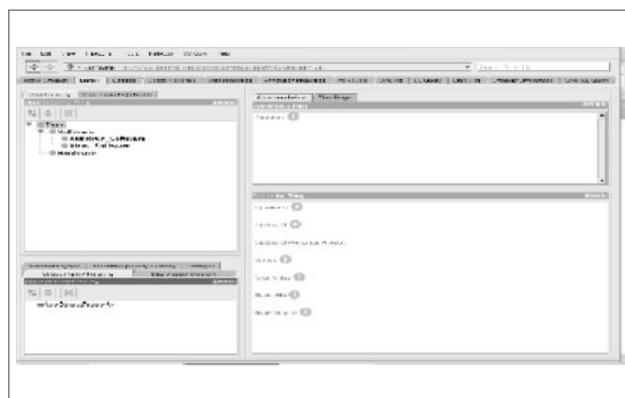


Figura 5. Clases (captura de pantalla de la ontología activa en el editor ProtégéOwl).

#### 4.4 Ejemplo de aplicación. Plataforma de Alter-Nativa

El proyecto Alter-Nativa es una comunidad de práctica para la atención a la diversidad. Este proyecto ha brindado a los docentes de la facultad FCEfyN, un curso de creación de objetos virtuales de aprendizaje accesibles; un curso en el que se da a conocer las plataformas y herramientas que forman parte de la infraestructura tecnológica de Alter-Nativa y cómo utilizarlas correctamente para la creación de objetos de aprendizaje en cualquier área del conocimiento de forma accesible; donde la palabra accesible cobra gran importancia cuando se habla de educación en contextos de diversidad.



Figura 6. Creando un Objeto de Aprendizaje utilizando la infraestructura Alter-Nativa y la ontología creada.

El objetivo principal de la ontología es dar soporte para la creación de un objeto de aprendizaje. La ontología servirá para estructurar el curso virtual, que luego se convertirá en un Objeto de Aprendizaje Virtual (Fig. 6).

#### CONCLUSIONES

Este trabajo permite comprobar la importancia de definir y analizar la estructura conceptual de la cátedra con el modelo que aporta la ontología, que se ocupa de profundizar sobre los conceptos básicos de la disciplina para, de esta manera, orientar las actividades propuestas a los alumnos de cátedras de educación superior con pertinencia y coherencia.

Así, les ayuda a lograr una formación profesional más sólida y adecuada a las demandas de la sociedad actual, que se complejiza cada vez más y que aumenta

las exigencias, especialmente en los ámbitos laborales, en donde estos alumnos se insertaran al egresar.

En la nueva sociedad de la información y del conocimiento, en la que los alumnos participan de nuevos espacios virtuales de comunicación, no se puede continuar trabajando con modelos de intervención perimidos y que solo apuntan a la acumulación de datos.

Trabajar con LMS como recurso didáctico implica un nuevo paradigma científico y pedagógico, que una vez asumido, abre los caminos del conocimiento no sólo a los estudiantes, sino a los docentes.

**TRABAJO FUTURO** Como trabajo futuro, se plantea automatizar la integración de la ontología generada por el Protégé en XML con el Atutor, para que el docente pueda importarla directamente.

**AGRADECIMIENTOS** "Este trabajo se llevó a cabo utilizando el recurso Protégé, que es apoyado por la subvención GM10331601 del Instituto Nacional de Ciencias Médicas Generales de los Estados Unidos Institutos Nacionales de la Salud".

El CICITCA dependiente de la UNSJ es el evaluador de los proyectos de investigación y el encargado del financiamiento. En particular del proyecto 21E/942 "La integración de la Responsabilidad Social en la Universidad: Rol estratégico de los Sistemas de Información".

## REFERENCIAS

- Anind K. Dey. (2000.) Providing Architectural Support for Building Context-Aware. Applications. PhD thesis. Georgia Institute of Technology.
- ATICA (2012). Actas del IV Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas. Recuperado de: <http://www.uah.es/ATICa/documentos/LibroATICA2012.pdf>
- Borts, W., Arkermans, J. y Top, J (1997). Engineering Ontologies. *International Journal of Human-Computer Studies* 46. Recuperado de: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=250548>
- Barchini, G., y Álvarez, M. (2010). Dimensiones e Indicadores de la Calidad de una Ontología. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/23604/1/20593-69632-1-PB.pdf>
- Cabero, J. y Gallego, M. (marzo, 2012). La utilización de la Rúbrica en el diseño de materiales para la e-formación. *EduTecRevista Electrónica Educativa*, (43). Recuperado de: [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/utilizaci on\\_rubrica\\_diseno\\_materiales\\_e-formacion.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/utilizaci on_rubrica_diseno_materiales_e-formacion.html)
- Clunie, C. y Robinson, L. (2011). Utilización de Ontologías de Ingeniería de Software para la Evaluación de la Calidad en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Recuperado de: [http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC\\_2012/PapersPdf/CB782DD.pdf](http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC_2012/PapersPdf/CB782DD.pdf)
- Colorado-Aguilar, B. y Edel-Navarro, R. (2012). La usabilidad de las TIC en la práctica educativa. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/30/edel.pdf> abril 2013
- Corcho, O., Fernández-López, M., Gómez-Pérez, A. y López-Cima, A. (2005), Construcción de ontologías legales con la metodología METHONTOLOGY y la herramienta WebODE. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Fundación Evolución (2013). Unesco y las iniciativas educativas de Intel (2011). Recuperado de: <http://fundacionevolucion.org.ar/sitio/wp-content/uploads/2013/03/Estandares-Unesco-y-las-iniciativas-Intel.pdf>
- Gruber, T.R. (1993). Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. Recuperado de: <http://citeseer.int.psu.edu/gruber93toward.html>
- Guzmán, R. (2012). Arquitectura de servicio Web Semánticos Sensible al contexto para dispositivos móviles. Recuperado de: <http://www.cs.cinvestav.mx/tesisgraduados/2012/resumenRafaelGuzman.html>.
- Giordano, M. Y Pogré, P. (2012). Enseñar para comprender. Experiencias para la Educación Superior. Buenos Aires: Teseo.
- Piscitelli, A. (2009). Proyecto facebook. Buenos Aires: UBA..
- Universidad Construye País (UCP) (2006). Unamanera de ser universidad, teoría y práctica en la experiencia chilena. Chile: UCP.
- Yarto, Consuelo (2012). El papel del teléfono celular en la conformación de la identidad y la Seguridad Ontológica de los jóvenes. *Diálogos de la Comunicación*, (84), 1-12. Recuperado de: <http://dialogosfelaface.net/wp-content/uploads/2015/84/84-Revista-Dialogos-El-papel-del-telefono-celular-en-la-conformacion-de-la-identidad-y-la-seguridad-ontologica-de-los-jovenes.pdf>.