

ARTÍCULO

## LOS CONTENIDOS EDUCATIVOS EN LOS CONTEXTOS DIGITALES

Clara López Guzmán

## Los contenidos educativos en los contextos digitales

### Resumen

Antes del uso de la Web como medio alternativo para la formación, no era necesario depositar los contenidos educativos en repositorios o bibliotecas digitales, por lo que el docente no se preocupaba por aspectos de descripción para una posterior recuperación, así como tampoco tenía en sus expectativas poner sus recursos a disposición de otros docentes. Estas prácticas eran actividades individuales y personales. Ahora, la creación de contenidos, cursos y repositorios son actividades colaborativas y usualmente comunitarias, en donde el entendimiento homogéneo de la terminología juega un papel fundamental. Para obtener una mejor interoperabilidad entre sistemas, y para potenciar las aplicaciones educativas de la Web Semántica, se está dando auge a la descripción y relación de contenidos a través de ontologías. Esto implica un cambio en la función del docente y en su relación con los demás componentes del modelo educativo.

**Palabras clave:** Web semántica; ontologías; educación; contenidos digitales; modelos de catalogación; organización del conocimiento.

## Understanding learning content in digital environments

### Abstract

Before the use of the Web as an alternative for the training or teaching, there was no need to deposit the educational content in repositories or digital libraries, and were not concerned with aspects of description for a subsequent recovery, as well they don't have expectations on having its resources available to other teachers. These practices were individual and personal activities only. Now, the creation of content, courses and repositories are usually collaborative activities and community, where the understanding of homogeneous terminology plays a crucial role. To obtain a better interoperability between systems, and to promote the applications of the Semantic Web, is giving rise to the description of contents through ontologies. This implies a change in the role of the teacher and in its relationship with the other components of the educational model.

**Keywords:** Semantic web; ontologies; education; digital content; cataloging models; knowledge organization.



Imagen: Nemo

## Introducción

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son un motor que mantiene en marcha el paradigma de la educación; su constante evolución plantea el cambio y la adecuación de prácticas organizacionales, así como de requerir el desarrollo de nuevas habilidades en los actores de los modelos educativos, para innovar en la forma de representar, organizar y reutilizar el conocimiento.

Debido a su novedad, y a que se involucran elementos diferentes a los sistemas tradicionales, la enseñanza con el uso de medios digitales es compleja. Intervienen una serie de variables y

factores vinculados no sólo con la currícula y los contenidos, sino también con dispositivos de acceso, redes de cómputo y la tecnología de Internet. Así como particularidades propias de los sujetos que utilizan el material, incluyendo, también, variables del contexto. Este contexto está principalmente delimitado por la tarea que se realiza con el contenido, las metas educativas y los métodos de enseñanza en que se integra pedagógicamente el contenido.

En los modelos de enseñanza/aprendizaje basados en las TIC, los contenidos digitales<sup>1</sup> circulan entre distintos agentes que participan en el modelo. Las rutas que los contenidos siguen para cumplir con su ciclo de vida y de uso son complejos y variables, según la aplicación y el grupo de usuarios que los utilicen.

En las ciencias de la documentación hay mucho trabajo desarrollado para la organización de la información y del conocimiento en sus representaciones clásicas, sin embargo, se requiere un mayor estudio de estas prácticas en el ámbito de los nuevos contenidos educativos digitales. Además de requerirse mecanismos para la generación de vocabularios y de definición de contextos educativos que las computadoras puedan interpretar para ofrecer recuperaciones e intercambios de recursos más eficientes.

Los metadatos han coadyuvado en la tarea de organizar la información en la Web, a través de descripciones genéricas y de la utilización de lenguajes apropiados para que las computadoras puedan procesarlos e indizarlos. Sin embargo, las etiquetas que se generan no proporcionan mayor descripción de los elementos mismos, más allá de un nombre de etiqueta que la computadora

<sup>1</sup> En este trabajo, el término “contenido educativo” se referirá a aquellos en línea; como documentos o materiales de aprendizaje, que tienen un fin educativo, representados en diversos tipos de codificación: animaciones, actividades, videograbaciones, tareas, audios y todo aquello que, en formato digital, proporcione un aporte al conocimiento y tenga un objetivo de enseñanza.

no puede interpretar. Con el uso de los metadatos y de los tesauros se pueden obtener jerarquías temáticas de los contenidos, pero no es posible, de forma automatizada, relacionar ese contenido con otros, así como tampoco se puede delimitar el dominio de conocimiento que comprende.

Para obtener una mejor interoperabilidad entre sistemas, y para potenciar las aplicaciones de la Web Semántica, se está dando auge a la descripción y relación de contenidos a través de ontologías. Las ontologías son vocabularios que describen significados de términos y sus interrelaciones en un dominio de conocimiento. Son un elemento clave en la arquitectura de la Web Semántica y se vislumbran como el método más explícito para la descripción de contenidos educativos digitales.



Imagen: Gerd Altmann

## La gestión

La educación en línea y la educación presencial asistida por tecnologías crean necesidades para representar, estructurar, desarrollar, describir y clasificar el conocimiento cada vez de forma más eficaz. No sólo para su comunicación y entendimiento entre seres humanos, sino también para que las computadoras puedan interpretarlos y procesarlos de forma más acertada sin la intervención humana.

A lo largo de la historia, el hombre ha tratado de entender cómo es que se genera el conocimiento y también ha buscado

mecanismos cada vez más eficientes para transmitirlo, desde verbalmente hasta cómo representarlo en los medios digitales. En las aplicaciones educativas apoyadas por las TIC, la representación del conocimiento se efectúa con fines de proveer contenido para el proceso de enseñanza/aprendizaje. Y los métodos que se utilizan para su organización repercuten en el potencial que tienen dichos contenidos para ser recuperados, utilizados, transmitidos y almacenados.

Los materiales, o contenidos educativos, son un componente insustituible en el proceso de enseñanza; se elaboran con un objetivo específico para ser utilizados en un contexto educativo y se recurre a ellos como referencia o apoyo en cualquier nivel escolar. Así como en la educación presencial o a distancia, y tanto en la educación formal como en la no formal (Area, 2004).

La gestión de contenidos educativos se refiere a la forma en la que estos son creados, administrados, almacenados y utilizados. Un elemento importante para la gestión, es la visibilidad del contenido, ya que para poder realizar la mayoría de las funciones es necesario que el recurso

sea fácilmente localizable y comprensible, al menos en su descripción general, para entender qué tipo de recurso es y para qué se espera que pueda ser utilizado.

Para la evaluación de la visibilidad de la información, pueden emplearse los factores de la norma ISO 9126 y la IEEE 1061, basadas en la evaluación de productos software, adaptándolos a un modelo de aprendizaje web. Así lo sugieren Duart & Sangra (2000), quienes matizan dichos factores para evaluar la visibilidad de los contenidos educativos, obteniendo lo siguiente:

- **Funcionalidad.** Conjunto de atributos que influyen en la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son las que satisfacen a un grupo definido o supuesto de estudiantes.
- **Fiabilidad.** Conjunto de atributos que afectan a la capacidad del entorno de aprendizaje para mantener los niveles de funcionamiento según las condiciones indicadas en un periodo de tiempo establecido.
- **Usabilidad.** Conjunto de atributos que influyen en el esfuerzo necesario para saber usar los diferentes elementos del entorno de aprendizaje, y la valoración individual otorgada a dicho uso, en el caso de un grupo definido o supuesto de estudiantes.
- **Eficiencia.** Conjunto de atributos que afectan a la relación entre el nivel de funcionamiento del entorno de aprendizaje y la cantidad de recursos utilizados, bajo condiciones establecidas.
- **Mantenibilidad.** Conjunto de atributos que tienen que ver con el esfuerzo necesario para realizar modificaciones específicas en los diferentes elementos del entorno de aprendizaje.
- **Portabilidad.** Capacidad de los elementos de enseñanza para funcionar en otros entornos. En la gestión, el esquema de organización que se utiliza es la base para lograr todo el potencial de uso que pueda tener un contenido educativo. Si su método de catalogación no ha sido el adecuado, los descriptores no son los correctos, o si está ubicado en un repositorio no apropiado, el recurso perderá relevancia en el contexto digital y estará limitado a usos específicos de quienes lo crearon.

La gestión de contenidos educativos digitales requiere estar orientada hacia un alto nivel de interoperabilidad para que puedan utilizarse en diversas aplicaciones: plataformas de aprendizaje, bibliotecas digitales, repositorios, sistemas de información e incluso en páginas web. Aunque hay estándares tecnológicos para que estas herramientas puedan comunicarse, los métodos de descripción utilizados requieren de mayor definición para empatar los significados de los descriptores y realizar un intercambio de información realmente eficiente.

## La descripción

La práctica de las ciencias de la documentación es una actividad que se ha realizado desde hace siglos con contenidos impresos tradicionales, como libros y revistas, sin embargo, para los contenidos educativos estas prácticas son relativamente recientes, principalmente a partir de su creciente producción y de la necesidad de gestionar estos contenidos para aplicaciones documental-informática, como los motores de búsqueda, las bibliotecas digitales y los repositorios de recursos digitales.

La complejidad de la organización de los contenidos aumenta cuando se considera que además de incluir diferentes tipos de codificación simbólica, los contenidos educativos en línea no son únicamente recursos o contenidos de aprendizaje. También pueden considerarse como tales, los objetos informativos y comunicativos que bajo un uso determinado se convierten en recursos de aprendizaje.

El mecanismo actual más utilizado para la organización, a través de la descripción de contenidos digitales, está orientado al uso de metadatos, con esquemas de uso general como el Dublin Core (DCMI, 2004), que se ha convertido en el estándar de la W3C para la descripción de recursos digitales en la Web, así como el estándar para la interoperabilidad de algunos protocolos para el intercambio de datos, como OAI-PMH (OAI, 2004). Entre otros esquemas de aplicación específica se encuentra LOM (*Learning Object Metadata*) (IEEE, 2002), utilizado ampliamente para la descripción de recursos educativos, más específicamente, para los objetos de aprendizaje, que lo utilizan como elemento importante para la conformación del paquete que les da la infraestructura para ser reutilizables e interoperables entre plataformas.

Con el uso de metadatos se facilita la organización, ya que facilitan la creación de índices y el acceso a palabras clave que permiten la búsqueda de esos contenidos cuando se encuentran agrupados en colecciones.

Por otra parte, se vislumbran las primeras aplicaciones educativas de la Web Semántica (Verbert, 2006), que requieren no sólo de la descripción de un recurso, sino también de ubicarlo semánticamente en un dominio de conocimiento, para que las computadoras puedan ejecutar más procesos automáticos de los que realizan actualmente y mejorar la recuperación e indización de la información y de los contenidos en un contexto de aprendizaje.

Esta tendencia conlleva a la utilización de métodos de organización más sofisticados que permitan no sólo dar datos o información sobre el recurso, sino que ubiquen a dicho recurso en un campo de uso o logren identificar a una comunidad de usuarios potenciales de ese recurso, para ser mejor aprovechado por alumnos y profesores pero principalmente, para que los ordenadores puedan hacer procesamientos más específicos y atinados con ese contenido.



Imagen: Nemo

## La interpretación a través de la web semántica

El trabajo de análisis documental y de organización de los recursos se facilita con el uso de las computadoras y las bases de datos. Pero el trabajo de interpretar los elementos que describen dicho recurso lo realiza siempre el ser humano. Ya sea para el ser humano o para el ordenador, el entendimiento está basado en el lenguaje.

El lenguaje de la ciencia y del conocimiento se construye con tres características (Bronowski, 1993). En primer lugar, de símbolos que representan conceptos o entidades inferidas: las palabras de una

oración. Después se tiene a la gramática, que determina cómo deben combinarse esos símbolos para crear oraciones gramaticales. Y finalmente, se tiene un diccionario de traducciones que relaciona una oración con problemas específicos. De esta manera se hace un lenguaje para comunicar conocimiento, y para relacionar este conocimiento con su contexto.

Bronowski plantea que los seres humanos no son consistentes en el lenguaje que los comunica, pero cuentan con una estrategia para resolver sus inconsistencias. A diferencia de las máquinas o computadoras normales, que no cuentan con mecanismos para interpretar o resolver las inconsistencias lógicas de la gramática y de la interpretación de un enunciado. Claro que existen sistemas altamente especializados, basados en sistemas de Inteligencia Artificial, con sistemas expertos que pueden resolver estas inconsistencias, pero con las que no cuenta la Web que utilizamos hoy en día.

La Web, aunque hace uso secundario de otros lenguajes, utiliza como lenguaje primario el HTML (*HyperText Markup Language*). Un lenguaje basado en marcado de datos a través de etiquetas predefinidas, con una sencillez tal, que posicionó a la Web como el servicio más demandado de Internet. Y que se ha convertido en la aplicación tecnológica más exitosa en la historia del hombre. Su simplicidad paga el costo en su potencial. Se limita a ser un lenguaje de marcado sintáctico, que no provee mayor información a los sistemas para realizar procesamientos complejos que impliquen mayor descripción del contenido de las páginas web o de la información que se transmite.

Ante las limitantes que presenta un lenguaje tan sencillo, el mismo creador de la Web, Tim Bernes-Lee, proyecta la siguiente generación de la Web con recursos disponibles estructurados de

forma tal, que contengan una semántica para que a través de agentes de software se analicen y se ejecuten procesos, principalmente de búsqueda y recuperación, a fin de que los ordenadores puedan hacer inferencias automáticas basadas en la descripción y el contexto y de un recurso. Esta Web se conoce como la Web Semántica (Berners-Lee, Hendler & Lassila, 2001).

El desarrollo de la Web Semántica se apoya principalmente en dos tecnologías: XML, como lenguaje para el etiquetado de la estructura de un recurso que pueda ser interpretado por una máquina, y RDF<sup>2</sup> (*Resource Description Framework*), para la especificación de metadatos e información sobre el recurso.

En la Web Semántica se ha adoptado el concepto de *ontología*, para encontrar equivalencias en términos comunes que se identifican de forma diferente. Esto se relaciona, fundamentalmente, con la descripción de dominios del conocimiento, que facilitan la interpretación de la terminología entre comunidades y entre aplicaciones informáticas. Las ontologías vienen a subsanar las deficiencias de interpretación por falta de consistencia, ya que proveen una definición que ubica el término en su aspecto semántico.

Las tecnologías para hacer posible la Web Semántica ya están desarrolladas. Lo que se requiere es el desarrollo de las aplicaciones educativas y de herramientas que comiencen a explotar su potencial. En este sentido, se hace fundamental la investigación del ámbito de las ontologías en el campo de la educación basada en tecnologías. Como un detonador que facilite el desarrollo de contenidos educativos semánticos, que a su vez potencie el resto de las aplicaciones de los entornos de aprendizaje basados en estas nuevas tecnologías.

Se requiere que los contenidos educativos que producen los docentes y los diseñadores instruccionales cuenten con la estructura adecuada para interoperar ahora en la Web Semántica. Para lograrlo, es necesario revisar las metodologías actuales para el desarrollo de contenidos educativos y las metodologías para el desarrollo de ontologías.

## Conclusiones

El desarrollo de ontologías en el campo de la educación aún está siendo abordado por pocas iniciativas, sólo lográndose, de momento, el desarrollo de algunas aplicaciones muy específicas. Hasta ahora, no han habido esfuerzos orientados a la mejora de las metodologías, para así poder crear nuevas ontologías dirigidas a lograr un mayor aprovechamiento de los contenidos educativos digitales. Sino que, más bien, se han venido utilizando las que fueron creadas para la Inteligencia Artificial y para aplicaciones que resuelven problemas muy específicos, o por el contrario, muy generales.

Un nuevo rol del docente está orientado a desarrollar las ontologías por áreas de conocimiento, para poder describir adecuadamente los contenidos digitales y estos puedan ser

<sup>2</sup> RDF es un lenguaje de propósito general que permite la codificación, intercambio y reuso de metadatos estructurados en la Web. <http://www.w3c.org/RDF/>.

reutilizados con una mayor eficiencia, en función de los objetivos pedagógicos y el contexto, tanto del profesor como del alumno.

## Bibliografía

AREA, M. *Los Medios y las Tecnologías en la Educación*. Ediciones Pirámide. Madrid. 2004.

BERNERS-LEE, T., Hendeler, J., Lassila, O. The Semantic Web. *Scientific American*, 284 (5): 34-43. 2001.

BRONOWSKI, J. Los orígenes del conocimiento y la imaginación. Gesida: Barcelona. 1993.

DUART, J.M.; SANGRÀ, A. "Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior". En: DUART, J.M.; SANGRÀ, A. (comp.). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: Gedisa. 2000.

DCMI. Dublin core Metadata Element Set, Version 1.1.: Reference Description. [en línea]: 2004. Disponible en: <http://dublincore.org/documents/usageguide/elements.shtml>.

IEEE. 1484.12.1 Standard for Learning Object Metadata. ANSI/IEEE. 2002.

VERBERT, K, Jovanovic, J., Duval, E., Gasevic, D., Meire, M. Ontology-based Learning Content Repurposing: The ALOCoM Framework. *International Journal on E-Learning* 5 (1), pp. 67-74, 2006. Disponible en: <http://www.cs.kuleuven.ac.be/~hmdb/ProlearnIClass/papers/Verbert.pdf>

OAI. The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting. 2004. Disponible en: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>