

## Metadatos

Una primera aproximación a la interoperabilidad semántica es la utilización de metadatos. Etimológicamente, los metadatos son datos que describen datos y ayudan a clasificarlos. Por consiguiente, a través de la descripción de datos se puede tener una idea mas aproximada sobre su significado y, de esta manera, conocer su semántica.

Se puede completar esta definición (Sheth, 1998) diciendo que los metadatos contienen información de cómo los datos están almacenados, de cómo se administran y revelar parcialmente su semántica a través de la descripción de su intención de uso (por ejemplo aplicaciones). Algunos metadatos abarcan información independiente del contenido como ubicación o momento de creación.

Los metadatos describen diferentes cualidades sobre un contenido, pero la división entre el contenido específico (esencial) y los metadatos no siempre es muy clara y depende del contexto (Jokela, 2001), los elementos que pueden ser metadatos para un propósito, pueden ser considerados como parte del contenido para otro.

Sheth (Sheth, 1998) clasifica los metadatos según su relación con el contenido de la información, de la siguiente manera:

- *Metadatos independientes del contenido:* Este tipo de metadatos captura información que no depende del contenido del dato con el que está asociado. Este tipo de metadatos es útil para la recuperación de información. Ejemplo de este tipo de metadatos son ubicación, fecha de modificación de un documento o tipo de sensor utilizado para grabar una imagen fotográfica.
- *Metadatos dependientes del contenido:* En este tipo de metadatos depende del contenido del elemento al que está asociado. Ejemplo de este tipo de metadatos puede ser el tamaño de un documento, máximo numero de colores, numero de filas, numero de columnas de una imagen. Estos metadatos pueden ser subdivididos en:
  - *Metadatos basados en el contenido:* Este tipo de metadatos está directamente basado en el contenido de un elemento. Ejemplo de este tipo de metadatos son los índices de un documento.

- *Metadatos descriptivos del contenido:* Este tipo de metadatos describe el contenido de un elemento sin su utilización directa. Normalmente involucran la utilización de conocimiento o la percepción humana. Ejemplo de este tipo de metadatos es la denotación de una fragancia de una flor.
- *Metadatos independientes del dominio:* Este tipo de metadatos captura información presente en un documento independiente de la aplicación o tema dominio de la información. Ejemplo de este tipo de metadatos son las definiciones en los documentos HTML.
- *Metadatos específicos del dominio:* Los metadatos de este tipo se describen de una forma específica a la aplicación o tema dominio de la información. Las ediciones de vocabulario son muy importantes en este caso ya que los términos deben seleccionarse de manera específica al dominio. Ejemplo de este tipo de metadatos son el relevamiento, o población en el dominio del censo.

Existen otras clasificaciones sobre metadatos descriptas por Jokela (Jokela, 2001) basados en el nivel de *granularidad* con que describen un contenido. De acuerdo a este criterio, algunos metadatos describen características del contenido en general (por ejemplo longitud de un texto) mientras otros describen parte del mismo (por ejemplo palabras clave de comienzo de párrafo). Los metadatos pueden estar insertos en el contenido que describen (*metadatos implícitos o fuertemente acoplados*) o presentarse, almacenarse y transmitirse en forma separada del contenido (*metadatos explícitos o con bajo acoplamiento*).

También pueden encontrarse *metadatos esenciales* si el contenido que describen no puede utilizarse sin la utilización del metadato. Ejemplo de este caso podría ser la información acerca de la compresión del contenido.

Jokela diferencia también (Jokela, 2001) *metadatos estáticos* que no se modifican desde su creación hasta la última vez que se utilizan (ejemplo de esto es la información del autor) y *metadatos dinámicos* que cambian en el tiempo y requieren actualización periódica (ejemplo de este tipo de metadatos es la cantidad de noticias disponibles en un portal de noticias *online*). Los *metadatos temporales* describen alguna fase en la vida de un contenido y pueden ser destruidos cuando finalice su utilización.

### **Metadatos Semánticos**

Diferentes áreas de la ciencia de la computación tienen diferentes acepciones del término “semántica” y, por lo tanto, diferente concepción del significado de los metadatos (Hend, 2006). Por ejemplo, en el dominio de las bases de datos, los metadatos son considerados como esquemas conceptuales que describen la estructura de una base de datos. En el dominio de la recuperación de la información se puede considerar los metadatos como las palabras clave que describen el tema principal de un documento.

Jokela introduce un conjunto de características deseables para los metadatos semánticos (Jokela, 2001) que incluyen expresividad, extensibilidad, neutralidad, inmutabilidad, compactación, alto valor, uniformidad, desenvoltura, versionado e identificación única. Dentro de las características principales, la expresividad es una característica imprescindible para un metadato, como para cubrir todas las necesidades.

Al mismo tiempo, un metadato debe ser extensible de manera de prever evoluciones o cambios en el contenido que describe y poder cumplir con futuros requerimientos. Esta cualidad es esencial en dominios abiertos y dinámicos de trabajo donde los cambios son frecuentes y no anticipados.

Por otro lado, la neutralidad de los metadatos hace referencia a la capacidad de funcionar en diferentes medios y plataformas, es decir, hace un importante aporte a la reutilización de la información.

El versionado y la identificación única están directamente relacionado con el mantenimiento de identificadores y vínculos sobre diferentes versiones de ontologías cuando los metadatos semánticos son creados y modificados.

### **Metadatos en el Dominio de la Educación**

Los metadatos para educación pueden describir cualquier clase de objetos para educación (Pöyry, 2002). Si se toma como ejemplo un curso, se podrían describir las características principales del curso, los contenidos, grupos especiales a los que va dirigido y los requerimientos técnicos necesarios para su desarrollo.

Los metadatos para educación pueden ser utilizados por profesionales pedagógicos y por las instituciones educativas ya que ayudan a proveer información adecuada y conveniente acerca de sus propuestas de estudio. De la misma manera ayudan a alumnos en la búsqueda de información valiosa para su proceso de aprendizaje.

Los metadatos para educación son metadatos semánticos (Pöyry, 2002) pero un esquema de metadatos de este tipo debe incluir también como mínimo un conjunto de metadatos estructurales para describir el objeto educativo en forma eficiente.

### **Estándares para Metadatos en el Dominio de la Educación**

Deben existir importantes acuerdos en el momento de definir metadatos. Primero en su formato, gramática y métodos (Jokela, 2001) para hacer que los metadatos sean compatibles para que las organizaciones puedan acceder y utilizarlos en sus actividades. Segundo, en cuanto a la interpretación semántica de los metadatos que conforman su vocabulario para que el contenido pueda ser procesado inteligentemente. Estos requerimientos derivan en la necesidad de estandarizar la utilización de metadatos.

La inclusión de estándares en este proceso formaliza la definición de los metadatos mediante el desarrollo de componentes de aprendizaje reusables, capturando sus características con descripciones de metadatos ampliamente aceptadas (Angelova, 2004). Las descripciones estandarizadas permiten más aproximación a la adaptabilidad.

Standard Generalized Markup Language, SGML [ISO8879] y Extensible Markup Language, XML<sup>1</sup> generaron la base sobre la que se construyen los esquemas de estandarización ya que a través de las etiquetas permiten un principio de definición de metadatos en documentos electrónicos dejando la definición de cada etiqueta a criterio del usuario.

Organizaciones e instituciones internacionales (tales como IMS, IEEE, DUBLÍN CORE, ARIADNE) llevan a cabo líneas de investigación y desarrollo para la obtención de estándares y recomendaciones orientadas a resolver la problemática derivada de la heterogeneidad en este dominio (Santos, 2004). En la tabla 2.1 se puede observar metadatos definidos en el estándar Dublin Core<sup>2</sup>.

### **Objetos de Aprendizaje**

Investigaciones sobre estándares para la formalización de metadatos para material educativo emergen y evolucionan constantemente pero en gran medida convergen en la definición de *objetos de aprendizaje* (SCORM, 2003) para la optimización de los procesos en la creación de materiales para desarrolladores de contenido educativo y diseñadores de material de enseñanza.

---

<sup>1</sup> [www.xml.org](http://www.xml.org)

<sup>2</sup> [www.dublincore.org](http://www.dublincore.org)

El laboratorio de Arquitectura en Sistemas de Enseñanza de Carnegie Mellon provee un proceso sistemático para la utilización de objetos de aprendizaje (SCORM, 2004). Un objeto de aprendizaje (*Learning Object*, LO) se define como una colección de elementos que se agrupan constituyendo una parte independiente y definida del material educativo. Un objeto de aprendizaje es la menor unidad lógica de instrucción que se puede entregar y supervisar a través de un LMS.

La IEEE Computer Society<sup>3</sup> define un estándar para tecnologías de enseñanza donde especifica en detalle los elementos necesarios, metadatos, para describir un LO. Una instancia de metadatos para un objeto de aprendizaje describe características relevantes del objeto al cual se aplican, con el propósito de facilitar las búsquedas, evaluación, adquisición, intercambio y uso de objetos de aprendizaje por parte de los profesores, alumnos o de procesos automáticos de software (IEEE, 2002).

Tabla 2.1. Metadatos utilizados en el estándar Dublin Core

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>
<i>Title</i>	A name given to the resource.
<i>Creator</i>	An entity primarily responsible for making the content essence of the resource.
<i>Subject</i>	The topic of the content essence of the resource.
<i>Description</i>	An account of the content essence of the resource.
<i>Publisher</i>	An entity responsible for making the resource available.
<i>Contributor</i>	An entity responsible for making contributions to the content essence of the resource.
<i>Date</i>	A date associated with an event in the life cycle of the resource.
<i>Type</i>	The nature or genre of the content essence of the resource.
<i>Format</i>	The physical or digital manifestation of the resource.
<i>Identifier</i>	An unambiguous reference to the resource within a given context.
<i>Source</i>	A reference to a resource from which the present resource is derived.
<i>Language</i>	A language of the intellectual content essence of the resource.
<i>Relation</i>	A reference to a related resource.
<i>Coverage</i>	The extent or scope of the content essence of the resource.
<i>Rights</i>	Information about rights held in and over the resource.

---

<sup>3</sup> [www.ieee.org](http://www.ieee.org)

Los estándares de metadatos son especificaciones formales utilizadas para las anotaciones semánticas de materiales educativos de cualquier clase.

Actualmente, no es posible con los estándares existentes, representar con la suficiente granularidad información semántica acerca de recursos de aprendizaje. La correcta representación permitiría la selección de material apropiado frente a numerosos recursos en un determinado dominio. Esto conduce a la utilización de técnicas de metadatos semánticos que emplean ontologías para la generación de semánticas específicas en el dominio (Al- Khalifa, 2007).

### Referencias

(Sheth, 1998)

Sheth A. (1998). Changing Focus on Interoperability in Information Systems, Syntax, Structure to Semantics. Interoperating Geographic Information Systems. M F Goodchild, M J Egenhofer, R Fgeas and C A Kottman (eds). Kluwer.

(Jokela, 2001)

Jokela, S. (2001). Metadata Enhanced Content Management in Media Companies. Acta Polytechnica Scandinavica. Mathematics and Computing Series No. 114. Helsinki University of Technology: Doctoral thesis.

(Pöyry, 2002)

Pöyry P., Kirsi Pelto-Aho, Puustjärvi J. (2002). *The Role of Metadata in the CUBER System*. Proceedings of the 2002 annual research conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on Enablement through technology. South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists

(Hend, 2006)

Hend S. Al-Khalifa, Hugh C. Davis.(2006). *The evolution of metadata from standards to semantics in E-learning applications*. Proceedings of the seventeenth conference on Hypertext and hypermedia.

(Santos, 2004)

Santos, J., Llamas, M., Anido, L., Freire, A., Lojo, C. (2004). *ELEARNING-ONT: Ontología para servicios de intermediación en el dominio del E-learning*. Congreso IberoAmericano de Informática Educativa. Monterrey, México.

(Angelova, 2004)

Angelova, G., Kalaydjiev, O., Strupchanska, A. (2004). *Domain Ontology as a Resource Providing Adaptivity in eLearning*. In Proc. "On the Move to Meaningful Internet Systems 2004", OTM 2004 Workshops, Springer, Lecture Notes in Computer Science 3292, pp. 700-712.

(Scorm, 2003)

Scorm, 2003. *Best Practices Guide for Content Developers*. 1st edition. Carnegie Mellon. Learning Systems Architecture Lab. 2003-02-28.

(Scorm, 2004)

SCORM 2004. *3rd edition. Sharable Content Object Referente Model*. Overview. Versión 1.0. 2006. Advanced Distributed Learning.

(IEEE, 2002)

IEEE Standard for Learning Object Metadata. Learning Technology Standards Committee of the IEEE Computer Society. 1484.12.1-2002.

(Al-Khalifa, 2007)

Al-Khalifa, H., Davis, H. (2007). *Replacing the Monolithic LOM: A Folksonomic Approach*. Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2007) 0-7695-2916-X/07 © 2007 IEEE.