

Consideraciones para Reforzar el Valor de los Metadatos en los Objetos de Aprendizaje

Adriana J. Berlanga¹, Clara López¹, Erla Morales², Francisco J. García¹

¹Departamento de Informática y Automática, Universidad de Salamanca,
37008 Salamanca, España
solis13@usal.es, clara@servidor.unam.mx, fgarcia@usal.es
²Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca,
37008 Salamanca, España
solis15@usal.es

Resumen. El creciente interés en los Objetos de Aprendizaje se debe, en parte, a la posibilidad de intercambiarlos, distribuirlos y reutilizarlos. Estas capacidades son sólo posibles si los objetos se anotan homogéneamente mediante el uso de esquemas de metadatos para el marcado de recursos educativos. El esquema de metadatos utilizado es importante, pero es más importante la forma en que son introducidos los datos en dicho esquema. Este artículo presenta algunas consideraciones para generar metadatos consistentes que permitan tener información útil y confiable para el manejo de los Objetos de Aprendizaje.

1 Introducción

Los metadatos permiten potenciar a los Objetos de Aprendizaje (OA) como recursos educativos recuperables, localizables, intercambiables y reutilizables. Su importancia radica en que a través de ellos se puede llevar a cabo el primer acercamiento con el objeto y conocer rápidamente sus principales características. Así, los metadatos son especialmente útiles en los recursos no textuales y en los que el contenido no puede ser indexado por sistemas automáticos como, por ejemplo, los elementos multimedia o de audio.

Diferentes sectores y organismos internacionales se encuentran desarrollando diversos esquemas y estándares para formalizar el uso de metadatos y establecer un conjunto de reglas semánticas, sintácticas y de contenido que pretenden describir homogéneamente OA o recursos de información. Existen por tanto diferentes propuestas al respecto.

No obstante, basta utilizar un esquema o estándar ampliamente difundido para que, si los metadatos son semántica y estructuralmente correctos, el beneficio sea doble. Por un lado se facilita la reutilización de los OA y, por otro, se posibilita la reutilización de los propios metadatos logrando que el mismo OA cumpla con diferentes esquemas de metadatos dirigidos a diferentes contextos o aplicaciones.

Teniendo en cuenta algunas investigaciones anteriores en esta línea [2][18] y considerando los metadatos como un componente clave para localizar, buscar y reutilizar

eficientemente OA, este artículo plantea algunas directrices en el uso de los metadatos. Comienza introduciendo el concepto de metadatos, su relación con los OA, y los esquemas de metadatos más populares. Después expone un conjunto de sugerencias para lograr que los metadatos que se asocian a los OA sean funcionales. Finalmente, el artículo expone algunas conclusiones.

2 Metadatos

Aunque el término *metadato* no es reciente, en los últimos años su popularidad se ha disparado debido a la creciente necesidad de identificar, organizar y almacenar grandes cantidades de información digital. Hillman [12] señala que los metadatos han estado presentes desde que los primeros bibliotecarios crearon listas de recursos de información, y destaca que el término “meta” proviene del griego que significa “al lado de, siguiente, después, con”. En la actualidad, el término se utiliza en contextos latinos y anglosajones para denotar algo trascendental o fuera de lo normal.

Dentro del campo informático, Caplan [4] documenta el nacimiento del término en las ciencias computacionales, en donde el prefijo “meta” significa “acerca de”; así, por ejemplo, un *metalenguaje* es un lenguaje utilizado para describir otros lenguajes. En el comienzo de los años noventa el término *metadato* se utilizaba como “datos a cerca de los datos” para identificar archivos digitales de conjuntos de datos científicos, sociales y geoespaciales. La aparición de la web ha dado a los metadatos nuevas áreas de aplicación en donde juegan un papel primordial, principalmente para localizar recursos en Internet.

Es común que los metadatos sean vistos como descriptores. Sin embargo, éstos no sólo cumplen funciones de identificación, pues también pueden contener información con fines administrativos y estructurales. Caplan [4] define los tipos de metadatos como:

- *Metadatos descriptivos*. Su propósito es identificar cómo un recurso puede distinguirse de otro, descubrir cómo se encuentra un recurso, y seleccionar recursos que cubran necesidades particulares. Este tipo de metadatos sirve también para formar colecciones de recursos similares, y para realizar funciones de evaluación, relación (con otros recursos) y usabilidad.
- *Metadatos administrativos*. Su fin es anotar información que facilite la gestión de los recursos, lo que incluye información sobre cuándo y cómo fue creado el recurso, quién es el responsable del acceso o de la actualización del contenido, e información técnica, como la versión de software o hardware necesarios para ejecutar dicho recurso.
- *Metadatos estructurales*. Su objetivo es identificar cada una de las partes que componen al recurso, definiendo la estructura que le da forma. Por ejemplo, un libro que contiene capítulos y páginas puede etiquetarse con metadatos para identificar cada parte y la relación que guardan entre ellas. De manera similar, un curso compuesto por diferentes lecciones o actividades de aprendizaje puede etiquetarse con metadatos para identificar la estructura del contenido. Este tipo de metadatos

es utilizado principalmente para el procesamiento automático de software de presentación o estilos.

2.1 Metadatos Educativos y Objetos de Aprendizaje

Aunque las primeras definiciones que se dieron al término OA [14] [22] se enfocaban a recursos en general y a su reutilización, definiciones más actuales [17] apuntan la importante relación entre el objetos y sus metadatos, al afirmar que “un OA es cualquier recurso que puede ser utilizado para facilitar la enseñanza y el aprendizaje y que ha sido descrito utilizando metadatos” (véase la Fig. 1). Otras definiciones [13] puntualizan la necesidad de que se trate de un recurso digital, reproducible, y susceptible de referenciarse (gracias a sus metadatos), empleado para llevar a cabo actividades de aprendizaje o de soporte, y disponible para utilizarse por otros.

De esta manera, nace una relación intrínseca entre un objeto educativo y sus metadatos para formar, en conjunto, un OA. Es decir, dentro de un entorno de aprendizaje en donde intervienen las tecnologías, si un recurso digital no tiene metadatos no puede considerarse OA ya que, en la práctica, los sistemas no pueden interpretarlo (o reconocerlo) y hacerlo realmente reutilizable.



Fig. 1. Composición conceptual de un OA

2.2 Esquemas Estándares de Metadatos

La gestión de los OA es más eficiente si se utilizan esquemas estándares de metadatos. Un esquema estándar es un conjunto de elementos, que propone un grupo u organismo reconocido, para describir un determinado dominio o tipo de recursos. Al utilizar un estándar de metadatos es posible organizarlos, localizarlos, recuperarlos, procesarlos, evaluarlos, intercambiarlos y reutilizarlos, es decir, garantizar su interoperabilidad con otros sistemas que manejen metadatos compatibles.

Para las aplicaciones web existen estándares de metadatos para describir distintas funciones [3]. En particular, para describir recursos se ha propagado el uso del esquema Dublin Core [5], que también desarrolla una línea de aplicación para la anotación específica de recursos educativos y su interoperabilidad con estándares de metadatos del sector educativo.

En el campo de los estándares para el mercado de metadatos educativos, el único aprobado hasta el momento es IEEE *Learning Object Metadata* (IEEE LOM) [14], que define un conjunto de nueve categorías para anotar los atributos de un OA, entre las que se encuentran metadatos descriptivos (i.e. aspectos educativos, de ciclo de vida), metadatos administrativos (i.e. aspectos técnicos, de derechos de autor), y metadatos estructurales (i.e. clasificación y relación del OA). Además, con este estándar es posible desarrollar catálogos que consideren diferencias culturales y lingüísticas.

Tanto en la práctica como en escenarios teóricos, la implementación de estándares de metadatos en contextos educativos específicos no es evidente. Cada comunidad, región y país tiene sus particularidades, por lo que es necesario considerar diferentes factores en el mercado de elementos educativos.

Para resolver esta cuestión se han desarrollado esquemas, o *application profiles*, que definen nuevos perfiles dirigidos a aplicaciones específicas combinando y utilizando elementos de uno o más estándares o especificaciones, pero manteniendo la interoperabilidad con los estándares originales [7]. Tal es el caso de perfil de aplicación canadiense CanCore (*Canadian Core Learning Object Metadata Application Profile*) [10], que pretende asegurar la interoperabilidad de metadatos y recursos entre los diferentes usuarios de ese país. Su foco principal es la localización de recursos, por lo que recomienda la utilización de elementos del estándar IEEE LOM directamente relacionados con el intercambio e interoperabilidad de recursos [11]. Otros ejemplos de esquemas para el marcado de metadatos educativos son el británico *UK Learning Object Metadata Core* [21], el europeo ARIADNE [1], y el australiano *Learning Federation Metadata Application Profile* [20]. Por su parte, Dublin Core está desarrollando DC-educational [8], que referencia sus elementos a los de IEEE LOM.

Como se puede observar, la oferta de esquemas de metadatos es amplia, lo que permite que la descripción de OA se lleve a cabo siguiendo distintos esquemas. Es importante destacar, sin embargo, que más allá del esquema de metadatos, están los datos que se asignan a cada descriptor. La forma en que éstos se introduzcan facilitará o dificultará la identificación y recuperación de los recursos. A continuación se presentan algunas consideraciones básicas para asociar correctamente los metadatos a un OA.

3 Consideraciones en el Manejo de Metadatos para OA

Algunas especificaciones en el sector del *e-learning* dedicadas a asegurar la interoperabilidad entre sistemas y contenidos, como IMS [15] y SCORM [19], utilizan los OA como unidades en las que, asociándoles un conjunto de metadatos, se realiza el intercambio de contenidos entre sistemas. Ambas especificaciones basan sus esquemas de metadatos en adecuaciones al estándar referencia en el sector, el IEEE LOM.

El uso de metadatos es un requerimiento funcional para los OA. Por ello, es sumamente importante seguir un proceso correcto para que el contenido de los metadatos sea consistente, pertinente y fácilmente interpretable para los sistemas y para el sector al que esté dirigido. El ciclo de vida para los metadatos consiste en cuatro fases: seleccionar el esquema de marcado que se utilizará, llenar los metadatos acorde

al esquema seleccionado, recuperar los metadatos y, por último, (re)utilizar los metadatos. La Fig. 2 muestra las diferentes fases en la utilización y manejo de metadatos.

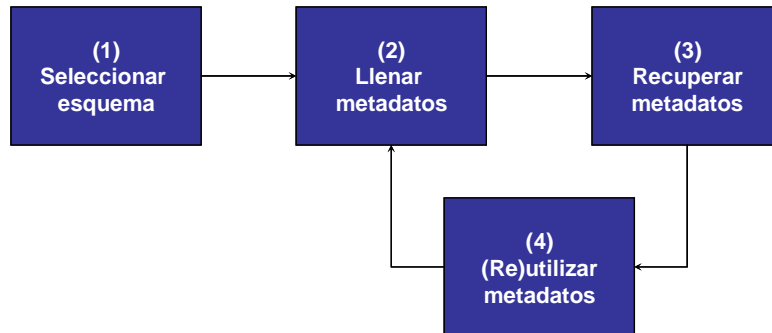


Fig. 2. Fases en el manejo de metadatos de un OA

El principal objetivo de estas fases es lograr colecciones organizadas y homogéneas de OA, que permitan tener repositorios de OA (i.e. bases de datos que concentran los metadatos) útiles. A continuación se describe cada una de estas fases.

3.1 Seleccionar el Esquema de Metadatos

El primer paso en el manejo de metadatos es la selección del esquema de marcado. Como se mencionó anteriormente, existen diferentes propuestas a tener en cuenta. El quid de la cuestión es determinar qué esquema se ajusta más a las necesidades y objetivos que se persiguen, así como qué esquemas se emplean en los diferentes repositorios y en las aplicaciones y comunidades con las que se tiene contacto habitualmente. En esta fase es importante:

- Seguir un esquema de metadatos reconocido por el sector.
- Preferir esquemas que utilicen lenguajes y tecnologías abiertas para su implementación.
- Evitar modificaciones al esquema original.
- Tener en cuenta aplicaciones con las que se relacionará la aplicación actual (o los contenidos), y visualizar los requerimientos futuros que esto podría implicar.
- Revisar los requisitos técnicos del esquema y asegurar la existencia de los elementos necesarios.
- Evaluar las distintas versiones del esquema y adoptar la más confiable según las pruebas realizadas y las tecnologías utilizadas.

3.2 Llenar los Metadatos

Dado que la recuperación y búsqueda de los recursos se realiza sobre los datos capturados, tanto los valores introducidos como su correcta codificación tiene singular importancia.

Usualmente, cada esquema proporciona la documentación necesaria para guiar en el llenado correcto de los metadatos. Sin embargo, aún con la documentación disponible, el llenado de metadatos es una tarea de expertos en el manejo de información. Por tanto, en esta fase es fundamental:

- Analizar minuciosamente el significado de cada elemento.
- Desarrollar plantillas que faciliten el llenado de campos con vocabularios predefinidos.
- Establecer normas para el llenado de campos de texto libre (e.g. uso de minúsculas/mayúsculas, acentos, etc.).
- Identificar necesidades particulares de vocabulario del sector y de los usuarios.
- Procurar que la cantidad de elementos con datos introducidos sea mayor que la cantidad de elementos vacíos.
- Mantener vigentes los datos.
- Elegir al personal adecuado para el llenado de los datos.
- Efectuar reuniones con el personal que llevará a cabo la labor y capacitarlos adecuadamente (e.g. el significado de cada elemento, los vocabularios y las normas de llenado, etc.).
- Revisar periódicamente, con la ayuda de un tercero, la calidad de los datos introducidos.

3.3 Recuperar los Metadatos

Una vez creado un repositorio de OA, una de sus principales funciones es facilitar a los usuarios el acceso tanto a los metadatos como a los propios objetos. Usualmente, la interacción entre los usuarios y repositorio se lleva a cabo mediante una interfaz de búsqueda. Por ello, es importante:

- Proveer al usuario de una interfaz adecuada.
- Utilizar nombres familiares e intuitivos para los campos de búsqueda, así como valores predeterminados.
- Proporcionar y publicar los vocabularios utilizados para que el usuario conozca las palabras que puede introducir.
- Diseñar diferentes formas para la presentación de resultados.
- Crear directorios de OA utilizando los metadatos para crear categorías.
- Facilitar la exportación de los metadatos y del OA como un paquete compatible con las especificaciones comunes para ello (e.g. IMS Content Packaging [16]).
- Realizar reuniones con los usuarios de entrenamiento y evaluación en la recuperación de metadatos.

3.4 Reutilizar los Metadatos

Cuando los metadatos se crean de forma ordenada siguiendo un esquema o estándar, es posible reutilizar no sólo los OA en otros sistemas educativos e incluso en sistemas de otros contextos, sino también los propios metadatos [18]. Así, el mismo OA puede reutilizarse siguiendo diferentes esquemas de metadatos. Para ello, en esta fase es importante:

- Determinar con qué otros esquemas es compatible el esquema utilizado.
- Comparar la coherencia semántica entre elementos similares de ambos esquemas.
- Realizar las adecuaciones necesarias para efectuar el intercambio entre esquemas.
- Analizar la factibilidad tecnológica para la interoperabilidad automática entre ambos sistemas.
- Analizar las implicaciones que el intercambio o la reutilización pueden originar (e.g. derechos de autor).

4 Conclusiones

Las dificultades que conlleva seleccionar un esquema o estándar adecuado y llenar homogéneamente los metadatos provocan un limitado aprovechamiento de los OA y de sus metadatos, dificultándose con ello tanto las tareas de búsqueda y reutilización, así como el desarrollo de servicios que exploten mejor los OA.

Es indudable, por tanto, que para potenciar el uso y automatización de los OA es necesario insistir en la utilidad de sus metadatos. También es importante subrayar que la adopción de un esquema u otro no limita la interoperabilidad de las aplicaciones, siempre que sea compatible con el único estándar de metadatos para marcar OA, el IEEE LOM, o con otro esquema posicionado en el sector.

Este artículo remarcó la importancia de los metadatos para potenciar el uso de los OA, y presentó algunas consideraciones que, dado el estado actual en el desarrollo e investigación en el uso de metadatos, permiten tener información útil y confiable en el manejo de OA

Sin embargo, es deseable y necesario, para que el campo evolucione, que la gestión de los metadatos se automatice. En este sentido, algunas propuestas plantean la importancia de desarrollar mecanismos que escondan los metadatos al usuario final [6], y solucionar los problemas de codificación de valores y de definición de búsquedas a partir de metadatos [9].

Para concluir, hay que aclarar que las consideraciones presentadas no garantizan la calidad de los metadatos, pero sí pretenden guiar a aquéllos que emprenden la tarea de anotar recursos y requieren de una base para realizar esta compleja labor.

Referencias

1. ARIADNE: Foundation for the European Knowledge Pool. <http://www.ariadne-eu.org> (2004)
2. Berlanga, A., García, F.: Learning technology specifications: semantic objects for adaptive learning environments. *Int. J. Learning Technology*. Vol. 1, no. 4 (2005) 458–472
3. Bodoff, D. Hung, P. C. K., Ben-Menachem, M.: Web Metadata Standards: Observations and Prescriptions. *IEEE Software*. Vol. 22, no. 1 (2005) 78–85
4. Caplan, P.: *Metadata Fundamentals for All Librarians*. American Library Association, Chicago (2003)
5. DCMI: Education Working Group. <http://dublincore.org/groups/education> (2005)
6. Duval, E., Hodgins, W.: A LOM Research Agenda. In Twelfth International World Wide Web Conference. WWW2003. Budapest (2003)
7. Duval, E. Hodgins, W. Sutton, S., Weibel, S.: Metadata Principles and Practicalities. *D-Lib Magazine*. Vol. 8, no. 4 (2002) 1–16
8. Education Working Group. DC-Education Application Profile. http://www.ischool.washington.edu/sasutton/dcmi/ed/04-05/DC-Education_AP_06-20-05.html (2005)
9. Farance, F.: IEEE LOM Standard Not Yet Ready For "Prime Time". *Learning Technology Newsletter*. Vol. 5, no. 1 (2003)
10. Friesen, N., Fischer, S., Roberts, A.: CanCore Guidelines for the Implementation of Learning Object Metadata (IEEE 1484.12.1-2002) v.2. <http://www.cancore.ca> (2004)
11. Friesen, N., Mason, J.: Building Educational Metadata Application Profiles. In Proceedings of International Conference DC-2002: Metadata for e-Communities: Supporting Diversity and Convergence. Florence (2002)
12. Hillman, D.: Using Dublin Core. <http://dublincore.org/documents/usageguide> (2003)
13. Hummel, H., Manderveld, J., Tattersall, C., Koper, R.: Educational modelling language and learning design: new opportunities for instructional reusability and personalised learning. *Int. J. Learning Technology*. Vol. 1, no. 1 (2004) 111–126
14. IEEE-LOM: IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata. <http://ltsc.ieee.org/wg12> (2002)
15. IMS: Global Learning Consortium, Inc. <http://www.imsglobal.org> (2005)
16. IMS CP: Content Packaging specification v1.1.3. <http://www.imsglobal.org/content/packaging> (2003)
17. JORUM + Project: The JISC Online Repository for [learning and teaching] Materials. http://www.jorum.ac.uk/docs/Vol1_Fin.pdf (2004)
18. López Guzmán, C., García Peñalvo, F.: Formación de repositorios de objetos de aprendizaje a través de la reutilización de los metadatos de una colección digital: de Dublin Core a IMS. In González Hilera, J. R., Gutiérrez de Mesa, J. A., Vélez de Miguel, R., Martínez Borda, R. (eds.): *Actas del I Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables*. Guadalajara <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-117/paper22.pdf>, (2004)
19. SCORM: Sharable Content Object Reference Model v1.3. <http://www.adlnet.org/scorm/index.cfm> (2004)
20. The Learning Federation: Metadata Application Profile v. 1.3. http://www.thelearningfederation.edu.au/repo/cms2/1/f/published/8519/Metadata_Application_Profile_1_3.pdf (2003)
21. UK LOM: UK Learning Object Metadata Core. Draft 0.2. http://www.cetis.ac.uk/profiles/uklomcore/uklomcore_v0p2_may04.doc (2004)
22. Willey, D.: Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> (2002)