

# Explotación del conocimiento de comunicaciones técnicas: desde el congreso al objeto educativo

Manuel Blázquez<sup>1</sup>, Miguel Latorre<sup>1</sup>, Sergio Martín<sup>1</sup>, Gabriel Díaz<sup>1</sup>, Jesús Arriaga<sup>2</sup>, Fernando Pescador<sup>2</sup>, Edmundo Tovar<sup>2</sup>, Inmaculada Plaza<sup>3</sup>, Tomás Pollán<sup>3</sup>, Ariana Landaluze<sup>4</sup>, Oskar Casquero<sup>4</sup>, Jesús Romo<sup>4</sup> y Manuel Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, Spain  
pelaga@gmail.com, manuel.blazquez.merino@gmail.com, {smartin, gdiaz, mcastro}@ieec.uned.es

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain  
{jesus.arriaga, fernando.pescador, etovar@fi.upm.es}@upm.es

<sup>3</sup> Universidad de Zaragoza, Teruel/Zaragoza, Spain  
{iplaza, tpollan}@unizar.es

<sup>4</sup> Universidad del País Vasco, Bilbao, Spain  
ariana.landaluce@gmail.com, {oskar.casquero, jesus.romo}@ehu.es

**Resumen.** El presente documento tiene por objeto la presentación de un proceso de explotación de un conjunto de datos procedentes de las ponencias de todos los congresos de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (TAEE), los cuales han sido tratados y reconvertidos en objetos educativos y de aprendizaje. En el proceso de manipulación de los objetos educativos, se ha incluido una etapa de obtención y acopio de los metadatos que definen cada uno de los documentos en una base de datos, la cual ha sido reconvertida en base de datos nativa en XML, para su tratamiento con tres finalidades: utilizar los metadatos para uso propio de investigación temática en el seno de TAEE mediante el desarrollo de meta-análisis, servir de guía de carga de los objetos educativos en el repositorio institucional e-Spacio de la UNED mediante el cual se potencia su reutilización y emplear el conjunto de objetos educativos y metadatos para la creación de unidades para su difusión en repositorios OCW..

**Palabras clave:** objeto educativo; IEEE-LOM; Dublin Core; repositorio digital.

## 1 Introducción

Los congresos de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (TAEE) han sido desde 1994 centros de reunión donde profesionales y docentes relacionados con el mundo de la Electrónica exponen sus trabajos. Mediante estas comunicaciones técnicas, los autores presentan líneas de investigación en el ámbito del desarrollo técnico y de la metodología docente. Esta situación, tras la celebración de ocho congresos, ha dado lugar a una gran cantidad de valiosa documentación.

El objetivo fundamental del presente trabajo se centra en el aprovechamiento de este conocimiento y se concreta en un proceso compuesto de varias etapas organizadas. La primera consistirá en la aplicación de medios de tratamiento de la información generada en TAEE, su conversión en objetos educativos y la definición y extracción de aquellos elementos definitorios de cada obra, como son los metadatos.

Partiendo de objetos educativos estructurados y metadatos definitorios de los mismos, se procederá a su conversión en un formato que permita su difusión mediante web propia creando una página HTML de tipo estático que contenga un mapa basado en la estructura de los congresos. La misma fuente de información ha de servir, igualmente, para su disseminación en repositorios de objetos educativos.

Por último, el conjunto de metadatos obtenidos en la primera fase ha de servir de fuente de datos para su explotación con la puesta en marcha de un meta-análisis que ofrezca resultados de la situación actual de TAEE como red social de organizaciones y autores. Estos resultados han de servir para extrapolar los datos concluyentes a fin de vislumbrar tendencias futuras en las temáticas tratadas.

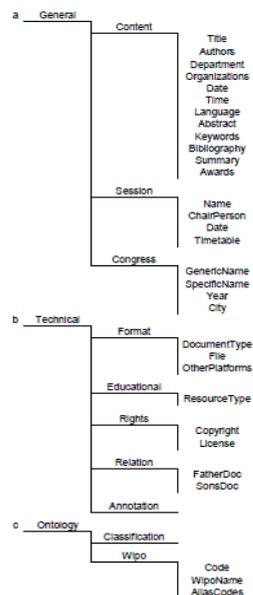
## **2 El proceso de creación de objetos educativos y de metadatos**

La presente publicación se fundamenta en el trabajo desarrollado por sus autores, el cual está plasmado en el artículo “Creación semiautomática de objetos educativos y metaanálisis de TAEE” expuesto en el congreso CITA 2009, [1]. Por tanto, el presente trabajo es el resultado de un proceso de transformación de la documentación generada en las ocho ediciones de los congresos de TAEE. En esencia, dicha transformación recoge dos fases, la primera de las cuales implica la individualización de las ponencias y su transformación en formato electrónico unificado pdf.

En esta fase, cada documento ha de ser clasificado y normalizado mediante la aplicación de un sistema de codificación unificada (SCUD) basado en la propia estructura de los congresos TAEE, que implica la denominación formal de todos los archivos relacionados con el objeto educativo mediante un código inteligente. Este código ofrece los primeros metadatos, como el año de congreso, la sesión de la ponencia y el orden de exposición de la misma. Por tanto, el código SCUD facilita la localización de los ficheros relacionados con determinado objeto educativo. Esta fase finaliza con el posicionamiento de cada objeto educativo en una estructura general de ficheros unificada.

La segunda fase, llevada a cabo de forma paralela a la primera, consiste en la extracción sistemática de metadatos de cada uno de los objetos educativos. Por tanto, previamente a este proceso, ha debido configurarse una estructura de metadatos válida para los propósitos del proyecto. En este punto, ha sido necesarios realizar un proceso de investigación sobre las estructuras de metadatos existentes, para concretar qué metadatos son los más convenientes. Existen estándares como IEEE-LOM [2] o Dublin Core [3], con finalidades diferentes pero cuyo propósito es el mismo: etiquetar

documentos de forma electrónica mediante flags que aporten una idea más que aproximada sobre el tema y el contenido del documento. Ambos comparten el mismo código fuente, el lenguaje de etiquetado XML [4]. Dado que este lenguaje es completamente abierto a la definición de etiquetas por parte del usuario, cada estándar utiliza un sistema diferente aunque perfectamente compatibles entre sí [5]. El estándar IEEE-LOM define un agrupamiento de metadatos basado en una disposición jerárquica de nueve grandes grupos: [*General, LifeCycle, Meta-metadata, Technical, Educational, Rights, Relation, Annotation, Classification*], los cuales a su vez desarrollan una estructura arbórea de grupo para completar una cifra total de 64 metadatos.



**Fig 1** – Estructura de metadatos de TAEE

Por otra parte, la iniciativa Dublin Core (DCMI), tiende a ser más específica en cuanto al tipo de metadatos que se han de utilizar, aplicando una metodología de existencia de dos niveles: el nivel *Simple* y el nivel *Qualified*. El primero se compone de 15 elementos y el segundo incluye un conjunto de elementos cualitativos o “adjetivos” que profundizan en la concreción del metadato.

En el caso de la información extraída de TAEE, ha sido necesaria la implementación de una estructura propia de metadatos, que si bien se basa en LOM, utiliza etiquetas de contenido particular. Esta estructura se ha representado en la figura 1, en la que se observa un primer nivel de definición donde aparecen tres grupos de metadatos: *General, Technical* y *Ontology*.

El primero, “*General*”, atiende a aquellos metadatos que son propios de TAEE y por tanto, su subdivisión se encuadra en un formato jerárquico de pertenencia (Documento – Sesión – Congreso). Los metadatos asociados a cada uno de estos subgrupos definen el encuadre formal de cada nivel jerárquico. El nivel “Documento”

queda definido por el subgrupo “*Content*” y se estructura en “*Title*”, “*Authors*”, “*Department*”, “*Organization*” como metadatos relativos a su denominación, autoría y responsabilidad; “*Date*”, “*Time*” relativos a su exposición y encuadre cronológico en la sesión de TAEE; “*Language*” que es definido por la norma ISO 639:1988 de denominación de lenguajes; “*Abstract*” y “*Keywords*” que permiten profundizar en el contenido del documento como vista previa y simplificada de su desarrollo completo; “*Bibliography*” que contiene todas aquellas obras referenciadas por el autor o autores; “*Summary*” que indica la dirección en la que se encuentran los extractos o resumen de la obra; y por último “*Awards*” que contienen la denominación de premios obtenidos por el objeto de la ponencia tanto en el seno de TAEE como externamente. De este primer bloque cabe destacar que, al contrario de la estructura de metadatos en plataformas que soporten Dublin Core o LOM, ciertos campos permiten el acceso de datos múltiples, que son separados por un marcador, que se ha convenido sea el carácter “;”.

El segundo bloque de metadatos contempla aspectos técnicos relativos al formato original del documento, la denominación del archivo (que procede de la aplicación del SCUD al documento), el tipo de objeto educativo, los derechos y licencias y la relación de precedencia y descendencia en un grupo de objetos dependientes. Además, el campo “*Annotation*” podrá contener una cadena de caracteres en la que el autor u organismo responsable ofrece alguna observación adicional.

El último bloque de metadatos se basará fundamentalmente en la clasificación temática u ontología TAEE. Esta ontología es perfectamente compatible con IEEE LOM o Dublin Core. De modo adicional, se ha previsto la inserción de códigos y denominaciones de los mismos, usando la codificación WIPO (*World Industrial Property Organization*, en español Organización Mundial de la propiedad industrial – OMPI) mediante la cual se clasifican los objetos de patentes o modelos industriales. Cabe destacar, como más adelante se especifica, que el metadato “*Classification*” es también múltiple, pudiendo identificar así la naturaleza técnica y pedagógica que tienen conjuntamente muchas de las ponencias TAEE.

La estructura de metadatos comentada con anterioridad ha sido desarrollada en código fuente XML según cada uno de los estándares, de forma que se han utilizado para la creación de cada archivo de metadatos tres diferentes plantillas para contener la información completa según los requisitos TAEE, los metadatos necesarios bajo el estándar IEEE-LOM y los metadatos compatibles en el estándar Dublin Core.

Dado que la cantidad de objetos educativos extraídos de la documentación TAEE que se han de manipular es del orden de 5500, resulta inviable la mecanización manual de los mismos, con lo que el proceso de acopio de metadatos ha de ser automatizado. En este orden toda la información que conforman los metadatos han sido organizados en la forma de registros y campos, con lo que su acoplamiento a un formato de hoja de cálculo o base de datos relacional es el idóneo.

Sólo ha sido necesario crear un sencillo programa lanzadera desarrollado en Java, el cual utilizando como señuelo el código SCUD asociado a cada documento, genera a través de cada una de las tres plantillas determinadas bajo los citados estándares, los ficheros XML en los formatos adecuados. Se dispone, por tanto, de los objetos educativos y los ficheros XML de metadatos, ubicados físicamente en la estructura de ficheros TAEE. La figura 2 muestra las condiciones necesarias para la explotación de los objetos educativos y de sus metadatos.

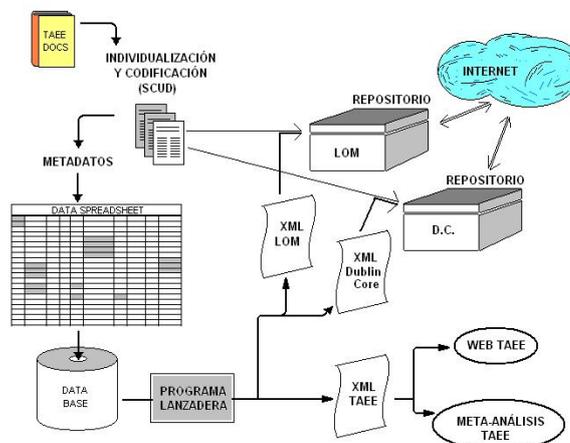


Fig 2 – Proceso completo de creación de objetos educativos y de metadatos y utilidad final

### 3. Desarrollo de la página Web de TAEe

El primer y más directo medio que se ha de desarrollar con los datos estructurados obtenidos es la elaboración de una página Web unificada de todos los congresos TAEe. Dicha web tiene como finalidad el acceso a cada uno de los objetos extraídos. Dada la condición de los objetos ya publicados en los congresos, el formato web óptimo es la aportación de un sistema de navegación sobre ficheros HTML estáticos.

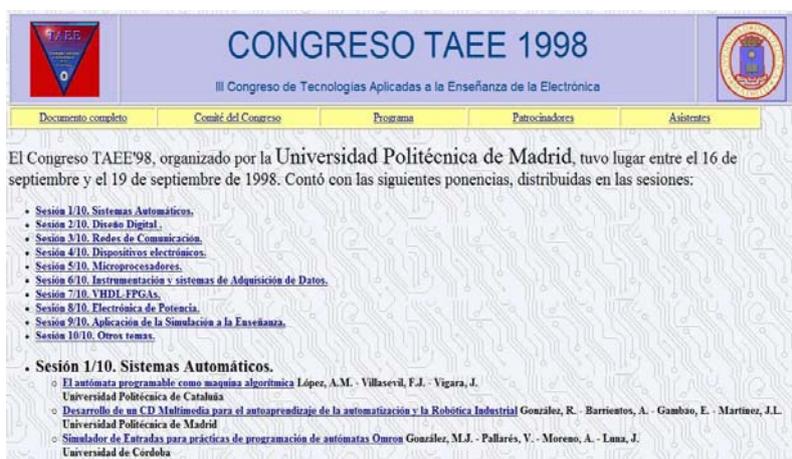
En las fases de creación Web se han tenido en cuenta ciertos requisitos que todas ellas han de cumplir, como son el uso de fuentes y juegos de caracteres unificados en todas las páginas, iguales formatos y atributos asignados a los objetos contenidos en cada página HTML, encabezados sencillos que ofrezcan información directa del lugar del mapa del Web en el que se encuentra el usuario, etc.

En el proceso de creación se han seguido un primer paso consistente en la generación de la página inicial de entrada a la web que se ha basado en la ya existente en TAEe. En ella se han actualizado los enlaces existentes y se ha adaptado su aspecto a los nuevos formatos en los contenidos y enlaces. Esta página dispone de accesos internos directos a cada página de congreso y de accesos externos a webs relacionadas con TAEe, como son su Centro de Recursos, la Formación por Internet, etc.

El siguiente paso ha consistido en el aprovechamiento de los metadatos contenidos en la base de datos TAEe para generar de forma automática la página particular de cada congreso. En la figura 3 se puede observar una de las páginas de congreso. En ella se distingue un encabezado dotado de accesos con servicios añadidos de descarga de documentos completos del congreso y enlaces a páginas internas como listas de comités, diarios de sesiones, etc.

Bajo el encabezado se ha dispuesto un listado de las sesiones que componen cada congreso con enlace interno a cada ponencia encuadrada en la sesión. Finalmente

bajo el listado de sesiones se han detallado los títulos de las ponencias acompañados de los autores y la organización promotora de dicha publicación, disponiendo de enlaces de visualización y descarga individual del objeto solicitado. La automatización en la creación de cada página de congreso se ha llevado a cabo mediante un sencillo programa desarrollado en Java, que revisa cada uno de los registros contenidos en la base de datos y exporta hacia la página de congreso los metadatos con enlaces que se han de mecanizar sobre la página que, en primera instancia, recibe y formatea cada uno de los metadatos recibidos.



**Fig 3** – Página Web de Congreso TAAE 1998

Por último, atendiendo a las particularidades de cada congreso se han incorporado los elementos gráficos, textuales e hipertexto adicionales para acceder a la documentación complementaria propia de cada congreso y al organismo promotor del congreso.

#### 4. Explotación de los contenidos en OCW

Uno de los objetivos fundamentales de TAAE es la difusión y aprovechamiento de sus contenidos. Dado que la información tratada en TAAE atiende fundamentalmente a la aplicación de metodologías docentes para la enseñanza de la electrónica, el medio idóneo para llevar a cabo este objetivo es ubicar la estructura de archivos de TAAE en sistemas OpenCourseWare (OCW) [6], los cuales dan cobertura y permiten la reutilización de objetos educativos [7] para su desarrollo temático y para la realización de cursos basados en la información tratada y contrastada por los propios autores.

Tal y como se presenta en su web, OpenCourseWare (OCW) es una plataforma de promoción del acceso libre y sin restricciones al conocimiento. Sus inicios se encuentran en abril del 2001, cuando el Massachusetts Institute of Technology lanzó la iniciativa OCW-MIT a través de la cual se ofrece en abierto el material docente que

sus profesores utilizan en las enseñanzas. Esto supuso entonces la adhesión de organismos y universidades con proyectos propios en coordinación con OCW-MIT. En España se ha desarrollado OpenCourseWare – Universia el cual, mediante medios digitales y en abierto, promueve la difusión de recursos docentes estructurados en asignaturas. Este medio resulta idóneo para la diseminación de los objetos generados desde TAEE, máxime cuando el papel de OCW es servir no de repositorio de información sino de medio de acceso concentrado a cursos, asignaturas, artículos y demás documentos educativos.

Respecto a los requisitos técnicos en materia de metadatos que acompañan a los objetos educativos, OCW utiliza un sistema sencillo de clasificación y etiquetado de objetos mediante el uso de unos pocos metadatos, por otro lado ya contemplados en la estructura de metadatos de TAEE. Por tanto, los metadatos originales relacionados con un objeto educativo TAEE exceden en número a los necesarios en la plataforma OCW. De hecho, para informar y direccionar un curso cualquiera, OCW requiere de la definición de contenido una cantidad pequeña de etiquetas, listadas a continuación.

```
<meta http-equiv="Tipo de contenido" content="text/html; charset=iso-8859-1" />
```

```
<meta content="Título del objeto educativo" name="DC.title" />
```

```
<meta name="DC.creator" content="Autor1; Autor2" />
```

```
<meta name="description" content="Descripción del curso" />
```

```
<meta name="keywords" content="keyword1, keyword2, keyword3" />
```

Por tanto, y dada la brevedad de la definición del objeto educativo se requiere un proceso intermedio de adaptación de los metadatos TAEE, o mucho mejor, dado que de forma paralela se ha desarrollado su fichero homólogo en Dublin Core, basta evitar aquellas etiquetas innecesarias en OCW por mera supresión en el proceso de formación de dichos ficheros bajo estándar Dublin Core en el proceso de creación de fichero XML mediante el programa lanzadera.

Parte del trabajo de situación de metadatos en el fichero es llevado a cabo por la propia plantilla en la que se basa el programa lanzadera. No sería necesario modificar código fuente alguno, sino únicamente la definición de aquellos campos válidos en la propia plantilla, con lo que la adaptación del sistema usado en el proyecto es totalmente válido por ambas vías alternativas.

## **5. Implementación y diseminación en la plataforma e-SpacioUNED**

Entre los objetivos marcados en el presente proyecto, la incorporación de los contenidos educativos de TAEE en repositorios externos resulta muy adecuada para la diseminación y mejora del acceso a los mismos. Los repositorios externos son lugares

físicos distintos de los propios de TAAE para la gestión de los mismos en orden a su reutilización. En relación con este objetivo, la plataforma o repositorio digital institucional e-SpacioUNED resulta una herramienta muy completa para recoger, organizar, gestionar, dar acceso, difundir y asegurar la permanencia en el tiempo de cualquier contenido digital principalmente desarrollado con la promoción de la UNED.

El citado repositorio hace uso de protocolos abiertos como condición que asegura la interoperabilidad y el intercambio y transferencia de contenidos. En este sentido, el repositorio es conforme con el protocolo OAI-PMH [8], lo cual significa que sus contenidos pueden incorporarse a redes de colecciones similares de todo el mundo y ser buscados por los agentes de Internet, como Google, Google Scholar, o servicios OAI como Oaister.

Para la carga de contenidos, el repositorio utiliza un procedimiento consistente en la interacción de un interfaz web mediante el cual se procede a la carga controlada de los contenidos, también denominado proceso de “*auto-archivo*”. Dada la estructuración del repositorio en comunidades, es precisamente ésta la que otorgará permisos para la inclusión de contenidos en la misma en forma de colecciones. Para la implementación del repositorio se utiliza el programa Fedora como *backend* y la aplicación Fez como interfaz web de Fedora, siendo ambos software libre distribuidos con licencia pública. El modelo de objeto digital definido por Fedora soporta la expresión de muchos tipos de objetos digitales, incluyendo documentos con base textual como tesis, artículos o ponencias, imágenes, objetos de aprendizaje multimedia, etc. La visualización de estos contenidos se puede llevar a cabo en diferentes formatos (pdf , html o xml) incluyendo la posibilidad de operar sobre los mismos transformaciones dinámicas que ofrecen diferentes contextos.

Por otra parte, dado que los contenidos TAAE se han estructurado de forma jerárquica por niveles de definición y composición, se adapta plenamente a la gestión de documentos que lleva a cabo e-Spacio dado que entre sus características se incluyen la organización de objetos en colecciones para soportar recolecciones selectivas de los proveedores de servicios OAI, la definición de relaciones bibliográficas entre objetos tales como “has part”/“is part of”, utilizadas en los estándares Dublin Core o IEEE-LOM, la definición de relaciones semánticas entre recursos para registrar la relación entre objetos con una taxonomía externa, la modelización de una capa de red que enlaza recursos basándose en información contextual y la codificación jerárquica natural de los objetos.

Los metadatos utilizados en el repositorio se dividen en tres grandes grupos: administrativos para la gestión y relación entre objetos, técnicas que describen los formatos y características técnicas del objeto y definitorias con definiciones del contenido intelectual propio del documento en cuestión, proporcionando una colección de esquemas XSD que adaptan los metadatos codificados en XML para su visualización en formato HTML.

Los metadatos que se utilizan para visualizar los contenidos de los metadatos de un objeto educativo sito en el repositorio, son una pequeña parte de los que se requieren para la carga del mismo. Como ejemplo, se muestra partes de código que definen lo indicado anteriormente:

```
<META content=http://e-spacio.uned.es/fez/fez/view.php?
pid = N°deId name=DC.Identifier schema="URI">
```

<META content="Título del objeto" name=DC.Title>

<META content="Autor" name=DC.Creator>

<META content=Temática name=DC.Subject>

<META content="Reseña del contenido" name=DC.Description>

<META content="Universidad " name=DC.Publisher>

<META content=yyyy-MM-dd name=DC.Date>

Por tanto, la adaptación requerida desde la colección de ficheros de metadatos TAAE resulta igual de factible que lo comentado anteriormente para sistemas OCW.

## 6. Metaanálisis de los objetos educativos de TAAE

En la actualidad, en el desarrollo del proyecto que este documento describe, se está procediendo a la elaboración del metaanálisis de los datos y metadatos generados desde TAAE. Este estudio exhaustivo de los contenidos, en la línea de los trabajos de metaanálisis realizados por SPDECE [9] tiene como objetivo la identificación de la trayectoria de TAAE a lo largo de estos 15 años y 8 congresos, en el ámbito de la docencia y la aplicación de la tecnología en la enseñanza de la electrónica.

Asimismo, el interés por la realización del meta-análisis responde a la necesidad de conocer las organizaciones y organismos componentes de la red TAAE desde el punto de vista de las relaciones entre ellas. A partir de estos resultados, se analizarán aquellas organizaciones que sirven de nodo de conexión entre organizaciones pasarelas de conocimiento, además de identificar aquellas organizaciones que actúan como islas o terminales, con el fin de potenciar las relaciones de forma homogénea. De modo similar, se quiere conocer iguales relaciones entre las diferentes temáticas tratadas a lo largo de estos años desde puntos de vista como la evolución temática en las investigaciones y estudios relacionados con la docencia de la electrónica, las convergencias y divergencias entre niveles ontológicos y las nuevas incorporaciones ontológicas en materia de tecnología a lo largo de estos años.

Para ello, se dispone de herramientas tan conocidas como las hojas de cálculo, que prestan apoyo funcional a herramientas de análisis de redes sociales. La herramienta de análisis escogida es PAJEK [10], que actúa como software para el análisis y visualización de redes sociales, desarrollado por la Universidad de Liujbljana (Eslovenia). Se trata de un paquete de software libre para uso no comercial. En PAJEK se determinan quiénes son los actores sociales, el entorno y la temática empleada. Con estas variables PAJEK utiliza herramientas matemáticas basadas en teoría de grafos para establecer los nodos actuadores y las líneas o vínculos de relación entre dichas variables.

Actualmente esta línea de investigación está en pleno proceso de elaboración, con lo que se espera que en próximas fechas se disponga de resultados, que podrán ser tenidos en cuenta en el desarrollo futuro de TAAE.

## 7.- Conclusiones

A lo largo del documento se han mostrado las etapas de tratamiento que han sufrido los contenidos proporcionados por TAAE – Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica – a través de los congresos realizados hasta la fecha, con el objeto de llevar a cabo posteriores procesos de explotación de los mismos. Estos procesos de explotación se basan en la diseminación de los objetos educativos resultantes, su gestión y ubicación en repositorios externos, así como el acceso a los mismos a través del desarrollo de la Web de TAAE. De forma adicional, los objetos educativos se proveerán de metadatos que permitan su definición, clasificación y estudio e investigación temática en el seno de TAAE mediante el desarrollo de meta-análisis. En el proceso de diseminación citado, los metadatos se emplearán en la definición y guía de carga, vía interfaz, de los objetos educativos en el repositorio institucional e-Spacio de la UNED mediante el cual se potencia su reutilización y se favorece el empleo del conjunto de objetos educativos y metadatos para la creación de unidades para su difusión en repositorios OCW.

**Agradecimientos.** Los autores agradecen al Ministerio Español de Ciencia e Innovación su apoyo mediante el proyecto RedOBER - Proyecto TSI2007-31091-E Objetos Educativos Reutilizables (para el EEES en las especialidades de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones).

## Referencias bibliográficas

1. Blázquez, M. y otros. Creación semiautomática de objetos educativos y metaanálisis de TAAE. V Congreso Iberoamericano de Telemática - CITA 2009, Gijón, España, Mayo de 2009.
2. IEEE-LOM. Learning Technology Standards Committee of the IEEE. "Draft Standard for Learning Object Metadata" IEEE 1484.12.1-2002. 15 de Julio de 2002.
3. Dublin Core. DCMI. <http://dublincore.org/index.shtml>. Acceso el 27 de Febrero de 2009.
4. Gutiérrez Gallardo, J.D. XML – Manual imprescindible. Anaya Multimedia, 2005.
5. Marzal García-Quismondo, M.A., Calzada-Prado, J. y Cuevas Cerveró, A. Desarrollo de un esquema de metadatos para la descripción de recursos educativos: El perfil de aplicación MIMETA. Revista española de Documentación Científica nº 29. Octubre-Diciembre, pags. 551-571, 2006.
6. OCW – OpenCourseWare – Universia. Acceso el 14 de Abril de 2009.
7. Arriaga, J., Carpeño, A. y Gordillo, T. Del objeto de aprendizaje a la implementación de una asignatura. Un caso práctico. Tecnologías Aplicadas en la Enseñanza de la Electrónica – TAAE 2006, Junio de 2006..
8. Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH). Technologies Report. 13 de Octubre de 2006. <http://xml.coverpages.org/oams.html>. Acceso el 14 de Abril de 2009.
9. Landaluce, A. y otros. Meta-análisis de los artículos publicados en el SPDECE. V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables – SPDECE 2008, León, España, Octubre de 2008.
10. Ruiz León, A.. Coloquio "Redes: Teoría y Práctica. Análisis de Redes Sociales Pajek". Laboratorio de Rede IIMAS, UNAM México. Agosto, 2007.