

**REPOSITORIOS DIGITALES Y TAXONOMÍAS DE TÉRMINOS
CLAVE EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

Pedro Gómez¹, María C. Cañadas²,
Ángela M. Restrepo³, Camilo Soler⁴
Universidad de Granada (España)
argeifontes@gmail.com¹ mconsu@ugr.es²

Resumen. En este documento presentamos el proyecto Funes, un repositorio electrónico de documentos en Educación Matemática y describimos el procedimiento que seguimos para establecer la taxonomía de términos clave con el que se clasifican los documentos que se incluyen en el repositorio. Funes busca contribuir a la consolidación de la comunidad iberoamericana de Educación Matemática, al proporcionar un espacio virtual en el que profesores, innovadores e investigadores puedan compartir su producción escrita y puedan aprender mutuamente a partir de ella.

Términos clave: documentación, repositorio, taxonomía.

El conocimiento en Educación Matemática se suele recoger en artículos de investigación y en libros de investigación, de innovación o de texto. Gran parte de estos documentos se encuentran escritos en inglés, por considerarse el idioma internacional para la comunicación científica. Sin embargo, bien por la dificultad para obtener un documento concreto o bien por dificultades con el idioma, muchos profesores, innovadores e investigadores iberoamericanos no tienen acceso a esta literatura.

La comunidad iberoamericana de Educación Matemática produce conocimiento en castellano que tiene difusión limitada. Este conocimiento tiene una circulación restringida, por ejemplo, en actas de congresos, en documentos que resumen jornadas de trabajo o en multitud de páginas de Internet. Por consiguiente, el conocimiento se encuentra disperso y es compartido, discutido y criticado únicamente dentro de ámbitos reducidos y locales. Aunque existen asociaciones y sociedades que se preocupan por temas o aspectos concretos de la Educación Matemática que realizan diversas reuniones, estos espacios tienden a ser restringidos y en ellos participan un número reducido de profesores, innovadores e investigadores que, con frecuencia, proceden de áreas geográficas cercanas. En este sentido, la comunidad iberoamericana se comporta como un conjunto de comunidades de

práctica aisladas que persiguen sus propios propósitos y no aprenden tanto como podrían y sería deseable de las demás.

Las tecnologías relacionadas con Internet ofrecen oportunidades para abordar algunas de estas dificultades. En particular, los repositorios digitales ofrecen la posibilidad de compartir la producción escrita y establecer la interacción entre autores y lectores. En este trabajo presentamos Funes, un repositorio digital de documentos en Educación Matemática cuyo propósito es contribuir a la consolidación de la comunidad iberoamericana de esta disciplina, al proporcionar un espacio virtual en el que profesores, innovadores e investigadores en Educación Matemática pueden compartir su producción escrita y pueden aprender mutuamente a partir de ella.

A continuación, caracterizamos los repositorios digitales de documentos, presentamos las principales características de Funes y describimos el procedimiento que seguimos para establecer la taxonomía de términos clave que permite clasificar y buscar los documentos publicados en este repositorio.

Repositorios Digitales de Documentos

Un depósito electrónico de documentos o repositorio digital es un sistema en red formado por hardware, software, datos y procedimientos que: (a) contiene objetos digitales, (b) contiene metadatos¹, (c) asegura la identificación persistente del objeto mediante un identificador único persistente, (d) ofrece funciones de gestión, archivo y preservación de los objetos, (e) proporciona un acceso fácil, controlado y estandarizado a los objetos, (f) ofrece sistemas adecuados de seguridad para los objetos y los metadatos, y (g) es sostenible en el tiempo (López, 2007, p. 6). Un repositorio digital sirve como herramienta de gestión de los contenidos digitales de una institución o comunidad, con el propósito de apoyar la investigación, la innovación y el aprendizaje de sus miembros. Los repositorios digitales abiertos son complementarios al

¹ Los metadatos se refieren a información acerca de los datos, en este caso, al objeto digital. En el caso de un documento publicado, su referencia bibliográfica, sus términos clave y el tipo de documento son ejemplos de metadatos del documento.

proceso de publicación científica “formal” y son vehículos del movimiento *Open Access* (o ruta verde) en el que se da acceso a documentación de manera gratuita, en línea y sin la mayoría de las restricciones implicadas en los derechos de autor. El número de repositorios digitales está creciendo rápidamente en la actualidad².

La creación de un repositorio digital requiere del análisis de una gran variedad de cuestiones y la toma de decisiones sobre diversos temas. Hay que establecer unos objetivos claros, seleccionar una arquitectura (centralizada o distribuida) y definir una organización y una política para la búsqueda y selección de los documentos. En particular, hay que decidir sobre los contenidos de los documentos a publicar, sus tipos y formatos, su preservación, los procedimientos para su remisión, los procedimientos para su selección, el tipo de metadatos que deben incluirse, cómo se deben clasificar y la resolución de las cuestiones legales. Por otro lado, es necesario definir con anticipación indicadores del éxito del proyecto a lo largo del tiempo.

Funes

La comunidad iberoamericana de educadores matemáticos requiere cada vez más de fuentes de información para sus trabajos de investigación, innovación y enseñanza. Desafortunadamente, una proporción importante de los miembros de esta comunidad no tienen conocimiento suficiente del inglés para acceder a la información que existe en ese idioma. La necesidad de este tipo de recurso se hace patente, por ejemplo, en los accesos que tiene la Base de Datos PNA³. Aunque es una base de datos especializada en investigación en Didáctica de la Matemática, restringida a la producción de un grupo de investigación específico⁴, y no se ha realizado una labor de difusión, este portal recibe una gran cantidad de visitas de todos los países latinoamericanos. La necesidad existe y Co-

lombia ha aprovechado la oportunidad para convertirse en líder en este tipo de servicio.

Funes es un repositorio digital de documentos en Educación Matemática (Gómez, Cañadas, Soler y Restrepo, 2009). Su objetivo es contribuir a la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Iberoamérica, poniendo a disposición de la comunidad de educadores matemáticos los documentos que no tienen restricción de derechos de autor y que pueden apoyar el trabajo de esta comunidad.

Funes ha sido creado y es administrado por “una empresa docente” del Departamento de Matemáticas de la Universidad de los Andes (Colombia). Está en estrecha relación con el portal Colombia Aprende del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, con el que comparte la información de sus bases de datos y buscará asociarse con otros repositorios digitales relacionados.

El público objetivo de Funes es la comunidad iberoamericana de educadores matemáticos. Esta comunidad incluye, entre otros, investigadores en Educación Matemática, formadores de profesores de matemáticas y profesores de matemáticas de todos los niveles educativos. El contenido de Funes está disponible para todo el público⁵. No se imponen restricciones de acceso al portal y los usuarios tienen acceso a todos los documentos del repositorio. Los documentos deben tener relación con algún aspecto de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se incluyen archivos en formato PDF y formatos multimedia (imágenes, videos, presentaciones, etcétera). Cualquier autor puede contribuir con documentos a Funes. Para ello, el usuario debe registrarse en el sistema. Este registro es verificado por el administrador académico del sistema. Una vez verificado, el usuario podrá incluir documentos en el sistema de acuerdo con procedimientos que se describen a continuación.

Los documentos propuestos por sus autores para su publicación son revisados por un comité académico que verifica su legibilidad, completitud y coherencia. Estos son los únicos criterios para la aceptación o rechazo de documentos para su pu-

2 Ver, por ejemplo, <http://www.opendoar.org/>.

3 <http://cumbia.ath.cx/pna.htm>

4 El grupo Didáctica de la Matemática: Pensamiento Numérico (FQM-193), del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI).

⁵ <http://funes.uniandes.edu.co/>

blicación. Por otra parte, el administrador académico debe también verificar, corregir y mejorar los datos de identificación del documento (metadatos). Se incluyen procedimientos para que los autores puedan eliminar, revisar o reemplazar contenidos que hayan incluido en el sistema. No se hace una evaluación de documentos diferente de verificar su legibilidad, completitud y coherencia. Está previsto que el sistema presente información sobre el número de veces que cada documento se ha descargado (popularidad) y evaluación de sus lectores. El sistema permitirá a los lectores hacer comentarios de cualquier documento e incluso interactuar entre ellos y con el autor (tipo blog).

Clasificación y Búsqueda de Documentos en Funes

En el momento de escribir este trabajo⁶, Funes tiene cerca de 300 documentos. Preveamos que el número de documentos en el repositorio aumentará exponencialmente en la medida en que sea conocido por la comunidad iberoamericana de Educación Matemática y que sus miembros aprecien las virtudes de poner a disposición de los demás miembros su producción académica. Por consiguiente, en el mediano y largo plazo, esperamos que los documentos en Funes no se cuenten por cientos, sino por miles. Un crecimiento de este tipo genera problemas importantes que es necesario prever desde un comienzo. En particular, en la medida en que haya un mayor número de documentos, será más difícil para un usuario encontrar aquellos documentos que le interesan en un momento concreto. Funes debe, por lo tanto, ofrecer herramientas para una búsqueda y selección eficiente de documentos. Éste es el propósito del esquema de clasificación y etiquetación de documentos que describimos a continuación.

Los documentos en Funes se clasifican y etiquetan en cuatro fases. La primera fase se refiere al tipo de documento. En esta fase se puede distinguir, por ejemplo, entre artículos, capítulos de libros, libros, tesis doctorales y recursos de enseñanza, entre otros. En la segunda fase se establece el tipo de archivos que están asociados a un documento. Aunque en general, se busca que los documentos se publiquen en formato PDF, un mismo documen-

to puede incluirse en Funes en más de un formato. Este sería el caso, por ejemplo, de las transparencias de un taller que se pueden publicar en formato PDF y en formato PowerPoint. En esta fase también se identifica la versión del archivo, el idioma en que está escrito el documento y el tipo de licencia de publicación que el autor le asigna al documento, entre otros. La tercera fase se refiere a la información bibliográfica del documento. A todo documento, independientemente de su tipo, se le debe asignar un título, un resumen, uno o más autores y una fecha. Dependiendo del tipo de documento, la información bibliográfica cambia. Por ejemplo, si el documento es un artículo publicado en una revista⁷, es necesario incluir el nombre de la revista, el número y volumen en los que el documento está publicado y el rango de páginas en el que se encuentra dentro del número en cuestión. En esta categoría el usuario puede etiquetar el documento con campos opcionales como el proyecto dentro del que se desarrolló el trabajo que dio lugar al documento o las referencias bibliográficas que se incluyen en el mismo, por ejemplo. La cuarta fase se refiere a los términos clave con los que se identifica el documento.

Un usuario puede buscar un documento concreto de manera sencilla: basta introducir suficiente información bibliográfica en la búsqueda para ubicarlo. No obstante, en muchas ocasiones el usuario busca información sobre un tema o problema sin conocer qué documentos tratan ese tema o dan respuesta a ese problema. En este caso, el usuario debe hacer una búsqueda por términos clave. El usuario espera un esquema de búsqueda que le permita identificar con rapidez y precisión los documentos más relevantes para sus intereses. En lo que sigue, describimos el procedimiento que seguimos para establecer la taxonomía de términos clave de Funes y mostramos los esquemas de búsqueda que se basan en ellos.

Construcción de Vocabularios Controlados

Muchas revistas de investigación y memorias de congresos no controlan el vocabulario de sus

⁶ Mayo de 2010.

⁷ El autor puede incluir su trabajo de una revista siempre y cuando esté en posesión de los derechos de autor.

términos clave: solicitan a los autores una lista de términos clave y los editores asignan sin revisión esos términos clave a los documentos. Al no estar controlado, este tipo de vocabulario genera problemas a la hora de buscar e identificar un contenido. Por un lado, se genera ambigüedad, puesto que existen términos que tiene más de un significado. Por ejemplo, “Mercurio” puede referirse al planeta, al metal, al dios de la mitología romana, al nombre de un periódico o al modelo de un coche. Por otro lado, se genera también sinonimia: el hecho de que un mismo concepto se puede representar con términos diferentes. Es el caso, por ejemplo, de los términos “esposo” y “marido”. Cuando los contenidos se han etiquetado con un vocabulario no controlado se generan entonces dos situaciones indeseadas: (a) la búsqueda produce resultados que no son relevantes para el usuario —sería el caso de una búsqueda por “Mercurio”, cuando el usuario únicamente se interesa por el metal— y (b) los resultados no incluyen todos los contenidos relevantes —sería el caso de una búsqueda por “marido” cuando el contenido está etiquetado con “esposo”—.

Un vocabulario controlado es un sistema que permite la búsqueda y selección de contenidos a través de algún tipo de descripción lingüística. Su propósito principal es lograr una descripción consistente de los contenidos y facilitar su recuperación. Existe un estándar para la construcción, formato y gestión de vocabularios controlados (NISO, 2005) en el que nos basamos en este apartado.

El diseño y desarrollo de un vocabulario controlado sigue cuatro principios (p. 13):

- ◆ eliminar la ambigüedad,
- ◆ controlar los sinónimos,
- ◆ establecer relaciones entre términos, cuando se considere apropiado y
- ◆ verificar y validar los términos.

Al seguir estos principios, se buscan dos propósitos: precisión —encontrar todo lo que es posible encontrar— y relevancia —evitar resultados que no corresponden con los intereses—.

Búsqueda de una Taxonomía de Términos Clave para Funes

Teniendo en cuenta los principios anteriores, nos dimos a la tarea de establecer una taxonomía de términos clave para Funes. En una primera aproximación, identificamos tres tipos de términos clave que denominamos enfoque, nivel educativo y tema. El enfoque caracteriza el propósito y utilidad del documento —investigación, ensayo, innovación y actividad—, mientras que el nivel educativo identifica el tipo de formación de los sujetos a los que hace referencia el documento. Para este término clave utilizamos una escala internacional de niveles educativos.

El problema se centraba en los términos clave que denominamos “temas”. Esta sería la taxonomía que debería permitir búsquedas precisas y relevantes a aquellos usuarios con un interés o problema concreto. Nuestra primera aproximación a este problema consistió en intentar utilizar una taxonomía ya existente. Encontramos entonces que las taxonomías de la UNESCO (2010) y ERIC (2010) eran muy limitadas. Al ser taxonomías generales sobre educación, proporcionan un número reducido de términos clave en Educación Matemática. En el caso de la UNESCO encontramos únicamente tres términos: enseñanza de las matemáticas, enseñanza estadística y alfabetización numérica. El tesoro de ERIC es más completo y estructurado, pero también limitado: al bajar dos niveles en la estructura, los términos se repiten en un ciclo que pone de manifiesto el número reducido términos clave que son específicos a la Educación Matemática. Decidimos entonces analizar MathEduc (FIZ Kalruhe, 2010) la base de datos de documentos especializada más conocida en la disciplina.

MathEduc es una base de datos en Educación Matemática que incluye las referencias bibliográficas de alrededor de 500 revistas de investigación, libros y memorias de congresos en Educación Matemática. Es una referencia obligada en nuestra disciplina y era nuestro principal candidato para la taxonomía de temas de Funes. Sin embargo, al analizar este tesoro nos encontramos con algunas dificultades.

El tesoro de MathEduc da la apariencia de ser bastante rico en términos clave, puesto que incluye alrededor de 300 términos. Sin embargo, en este tesoro se incluyen términos clave de informática educativa que no corresponden específicamente a la Educación Matemática. El tesoro incluye términos clave para los contenidos matemáticos, pero no diferencia entre temas de matemáticas escolares y de matemáticas superiores. Cuando se limita el análisis a los términos específicos de Educación Matemática nos encontramos con alrededor de unos 80 términos clave organizados en cuatro categorías: política educativa, psicología de la Educación Matemática y enseñanza de las matemáticas. Por ejemplo, en la categoría de enseñanza de las matemáticas, nos encontramos con términos relacionados con trabajos generales, contribuciones filosóficas y teóricas, objetivos de enseñanza, métodos de enseñanza, resolución de problemas, evaluación, dificultades de aprendizaje y unidades didácticas. Encontramos que esta clasificación es bastante discutible desde el punto de vista conceptual.

MathEduc resuelve los problemas de ambigüedad y sinonimia definiendo en detalle la mayoría de los términos clave. Así, la resolución de problemas se identifica con la siguiente frase: “investigación y resolución de problemas (e.g., enseñanza de resolución de problemas y estrategias heurísticas, clasificación de ejercicios, resolución de problemas en el currículo)”. Este tipo de término clave no era una opción para Funes. Nosotros queríamos tener una taxonomía de términos clave que siguiera los estándares establecidos internacionalmente (NISO, 2005, pp. 23-41). Estas razones nos llevaron a la decisión de construir nuestra propia taxonomía de términos clave. Nos impusimos en todo caso la condición de que todo término clave de MathEduc tuviera un término equivalente en Funes.

Construcción de la Taxonomía de Funes

Después de diversas reflexiones, consideramos que la taxonomía de Funes debería estar basada en un marco conceptual sólido y específico a la Educación Matemática y debería ser eficiente para el registro y búsqueda de documentos (Pinto, 2008), al mismo tiempo que abordara los problemas de ambigüedad y sinonimia. Decidimos dife-

renciar con claridad los términos clave que se referían a la Educación Matemática de aquellos que se referían a los contenidos matemáticos. Estos últimos los separamos en términos clave de las matemáticas escolares y términos clave de las matemáticas superiores. Nos basamos en la taxonomía de TIMMS (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan, Arora y Eberber, 2005) y TEDS-M (Tatto, Schwille, Schmidt, Ingvarson y Beavis, 2006) para la construcción de estas dos taxonomías.

Para los términos clave de Educación Matemática tomamos entonces la decisión de adoptar un enfoque curricular (Rico, 1997). Este enfoque dio lugar a las nueve categorías básicas de términos clave de Educación Matemática en Funes:

- (a) sistema educativo,
- (b) centro educativo,
- (c) aula,
- (d) alumno,
- (e) profesor,
- (f) aprendizaje,
- (g) enseñanza,
- (h) evaluación y
- (i) currículo.

Por otro lado, consideramos relevante incluir una categoría para la relación entre la Educación Matemática y otras disciplinas y otra categoría para los términos clave relacionados con la investigación y la innovación en Educación Matemática. También incluimos una categoría general para aquellos términos clave propios de la Educación Matemática que no tenían cabida clara en la estructura curricular.

Seguimos un proceso cíclico de construcción de la taxonomía en el que, por un lado, revisamos taxonomías de revistas de investigación, memorias de congresos y bases de datos nacionales e internacionales con dos propósitos centrales: (a) asegurarnos de que los términos clave que consideraban tenían su equivalente en la taxonomía de Funes y (b) asegurarnos que los documentos de esas fuentes podían ser clasificados apropiadamente en nuestra taxonomía. Por otro lado, solicitamos a varios expertos internacionales que revisaran la taxonomía e intentaran clasificar sus propios documentos con ella. En este proceso cíclico modificamos varias veces su estructura y contenido.

La taxonomía de términos clave de Funes se encuentra en Gómez y Cañadas (2010). En la Figura 1 presentamos como ejemplo la estructura relacionada con el aprendizaje.



Figura 1. Categoría de aprendizaje en Funes

Precisión, Relevancia y Eficiencia de la Taxonomía de Funes

Los problemas de ambigüedad se resuelven en Funes con base en su propia estructura. Por ejemplo, el término evaluación aparece en varios términos clave, pero estos términos clave se en-

cuentran dentro de apartados que le dan el significado concreto que les corresponde. En diferentes términos clave aparece otro, que también se identifica con la categoría de términos clave a la que pertenece. La sinonimia la abordamos de una manera indirecta. Cada concepto tiene un único término clave asignado en Funes. No obstante, el comité editorial mantiene una base de datos de sinónimos como medio para asegurar la completitud de la taxonomía. Un usuario que busque el término “comunidad de aprendizaje” no lo encontrará en Funes. No obstante, encontrará “comunidad de práctica”. Esperamos en algún momento utilizar esta base de datos como herramienta para el usuario. Por ahora, es solamente una herramienta interna de trabajo.

Funes resuelve los problemas de relevancia y eficiencia de la manera que describimos a continuación. El usuario tiene acceso a la estructura de los términos clave con los que se ha etiquetado al menos un documento. La Figura 2 presenta una porción de esta estructura. El usuario puede pulsar en cualquiera de los enlaces para obtener la lista de documentos etiquetados con el término clave correspondiente.

- o [01. Sistema educativo \(9\)](#)
 - [Acceso a diferentes niveles educativos \(1\)](#)
 - [Gestión y Calidad \(6\)](#)
 - [Legislación educativa \(1\)](#)
- o [02. Centro educativo \(5\)](#)
 - [Gestión y organización del centro \(1\)](#)
 - [Departamentos de Matemáticas \(1\)](#)
 - [Recursos \(3\)](#)
 - [_Otro \(recursos\) \(1\)](#)
 - [Relaciones del centro \(1\)](#)
 - [Padres de familia \(1\)](#)
- o [03. Aula \(30\)](#)
 - [Gestión del aula \(1\)](#)
 - [El discurso \(1\)](#)
 - [Recursos didácticos \(30\)](#)
 - [Libros de texto \(3\)](#)
 - [Materiales manipulativos \(6\)](#)
 - [Recursos informáticos \(19\)](#)
 - [Calculadoras \(8\)](#)
 - [Computadores \(2\)](#)
 - [Software \(3\)](#)
 - [_Otro \(recursos didácticos\) \(1\)](#)
 - [Relaciones interpersonales \(1\)](#)
 - [Entre estudiantes \(1\)](#)
 - [Profesor-estudiantes \(1\)](#)

Figura 2. Exploración por término clave en Funes

Discusión

En el contexto actual el aprendizaje es un proceso social en el que aprendemos de manera interdependiente dentro de las múltiples comunidades de práctica a las que pertenecemos. En el área de la Educación Matemática, la comunidad iberoamericana se configura alrededor de una variedad de personas (profesores, innovadores, investigadores, directivos, entre otros) que se agrupan en instituciones educativas, asociaciones y otros colectivos. Las tecnologías de la información y la comunicación presentan una oportunidad para que esta multiplicidad de profesionales se organicen y estructuren en un sistema social de aprendizaje a diferentes escalas, en el que cada quien pueda aprender de los demás y contribuir a su aprendizaje. Los repositorios digitales son una de las herramientas de este tipo de tecnología que puede contribuir a ese propósito.

En este documento hemos presentado Funes, un repositorio digital de documentos en Educación Matemática como una oportunidad para apoyar la consolidación de la comunidad iberoamericana de Educación Matemática y proporcionar espacios para el aprendizaje interdependiente de sus miembros. El éxito del proyecto depende principalmente de la participación de sus miembros al proponer documentos para su publicación, descargar documentos publicados, comentarlos e interactuar con sus autores y los demás lectores.

También hemos presentado el procedimiento en virtud del cual construimos la taxonomía de términos clave de Funes. Dadas las características de los contados tesauros y taxonomías existentes en la actualidad en Educación Matemática, hemos justificado la necesidad de construir una nueva taxonomía. Hemos presentado el marco conceptual en el que nos basamos para la construcción de la taxonomía de Funes; hemos indicado de qué forma esta taxonomía aborda los problemas de ambigüedad y sinonimia propios de los vocabularios controlados; y hemos puesto en evidencia el esquema con el que un usuario puede realizar búsquedas precisas y relevantes en la actualidad.

La taxonomía de Funes no es un tesoro. Queda pendiente establecer la necesidad de vincular

términos relacionados dentro de la estructura. La taxonomía de Funes es un organismo vivo que deberá evolucionar en el tiempo de acuerdo con las necesidades de los usuarios y las características de los documentos que se publiquen en el repositorio. Por ejemplo, Funes tendrá en el futuro un esquema que le permitirá a los usuarios asignar etiquetas (*tags*) libres a los documentos. Estas etiquetas, junto con las sugerencias de nuevos términos clave podrán dar lugar a cambios en la taxonomía.

Agradecimientos

Funes es un proyecto parcialmente subvencionado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Referencias

- ERIC. (2010). Mathematics Education. Descargado el 5/9/2010, de http://www.eric.ed.gov:80/ERICWebPortal/resources/html/thesaurus/about_thesaurus.html
- FIZ Kalruhe. (2010). MathEduc Database. Descargado el 5/9/2010, de <http://www.zentralblatt-math.org/matheduc/classification/>
- Gómez, P. y Cañadas, M. C. (2010, 5/9/2010). Términos clave de Funes. Descargado el 5/9/2010, de <http://funes.uniandes.edu.co/643/>
- Gómez, P., Cañadas, M. C., Soler, M. y Restrepo, A. (2009). Funes: un repositorio digital para publicar y compartir documentos en Educación Matemática. En Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales (Ed.), *Jornadas de Investigación en el Aula de Matemáticas: Dimensión Histórica, Social y Cultural de las Matemáticas* (pp. 1-8). Granada: Editor.
- López, A. (2007). *Guía para la puesta en marcha de un repositorio institucional*. Trabajo presentado en SEDIC, Madrid.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., Arora, A. y Eberber, E. (2005). *TIMSS 2007 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill: Boston College.

- NISO. (2005). *Guidelines for the construction, format, and management of monolingual controlled vocabularies*. Bethesda, MD: Autor.
- Pinto, M. (2008). A user view of the factors affecting quality of thesauri in social science databases. *Library & Information Science Research*, 30(3), 216-221.
- Rico, L. (Ed.). (1997). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Tatto, T., Schwille, J., Schmidt, W., Ingvarson, L. y Beavis, A. (2006). *IEA teacher education study in mathematics (TEDS-M). Conceptual framework*. Documento no publicado. Michigan State University: Teacher Education International Study Center.
- UNESCO. (2010). UNESCO thesaurus: alphabetical list. Descargado el 5/9/2010, de <http://www2.ulcc.ac.uk/unesco/terms/list93.htm#Mathematics%20education>