

**TÍTULO:** La Biblioteca Matemática Digital Española (DML-E): Una iniciativa Open Access del CSIC

**AUTORES:** Pablo de Castro \*, Elena Fernández \*, Rosa de la Viesca \* y Enrique Macías \*\*

**CENTRO/INSTITUCIÓN:**

(\*): Centro de Información y Documentación Científica CINDOC-CSIC

(\*\*): Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Matemáticas

**DIRECCIÓN Y E-MAIL:**

(\*) Centro de Información y Documentación Científica

C/ Joaquín Costa, 22

28002 Madrid

[pabloc@cindoc.csic.es](mailto:pabloc@cindoc.csic.es) ; [elenaf@cindoc.csic.es](mailto:elenaf@cindoc.csic.es) ; [rviesca@cindoc.csic.es](mailto:rviesca@cindoc.csic.es)

(\*\*) Departamento de Xeometría e Topoloxía

Facultade de Matemáticas

Universidade de Santiago de Compostela

Campus Sur

15782 Santiago de Compostela (La Coruña)

[xtquique@usc.es](mailto:xtquique@usc.es)

**AREA TEMÁTICA:** Enfoques y políticas

**PALABRAS CLAVE:** Revistas científicas, Open Access, Matemáticas

**RESUMEN**

**Introducción**

El CSIC se incorporó en enero de 2006 al movimiento Open Access firmando la Declaración de Berlín, con el fin de facilitar la difusión de la producción científica a todos los sectores de la sociedad.

La Biblioteca Matemática Digital Española (DML-E), que se enmarca en esta política de fomento de la difusión de la producción científica, contiene las principales revistas de investigación en matemáticas editadas en España en los últimos 25 años. La plataforma DML-E (<http://dmle.cindoc.csic.es/>) es el resultado de un proyecto financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia y realizado por el CINDOC (Centro de Información y Documentación Científica del CSIC) en colaboración con el Comité Español de Matemáticas (CEMAT).

El portal DML-E forma parte de una iniciativa de ámbito mundial, la World Digital Mathematics Library (WDML), impulsada por la Unión Matemática Internacional (IMU) para convertir a formato digital toda la literatura científica en el ámbito de las Matemáticas.

**Objetivos**

El objetivo global del proyecto DML-E es ofrecer acceso en línea a los contenidos de las principales revistas españolas de matemáticas a través de un portal específicamente diseñado al efecto, ofreciendo los textos completos de los artículos de forma gratuita, y constituyendo la "Biblioteca Matemática Digital Española".

## **Método-Diseño**

El trabajo se ha estructurado tres grandes bloques:

### 1.- Digitalización de la colección.

Tras la identificación de las revistas españolas de mayor interés se procedió a conseguir los correspondientes permisos de los editores para su inclusión en el proyecto. Se definieron y aplicaron los parámetros de digitalización recomendados por la Unión Matemática Internacional para la iniciativa WDML. Se aplicó un control de calidad de los archivos digitalizados y se han almacenado en formatos que permitan su preservación duradera.

### 2.- Base de datos documental

Se ha elaborado una base de datos con los artículos de las revistas. De cada artículo se realizó el correspondiente análisis documental, con la asignación de metadatos y la anexión del texto completo del artículo en formato PDF. Adicionalmente se han implementado enlaces a las principales bases de datos internacionales de artículos de matemáticas, MathReviews y Zentralblatt-MATH.

### 3.- Elaboración y diseño del web

La plataforma DML-E permite el acceso a la información a través de un buscador o bien navegando por cada una de las revistas. El portal DML-E ofrece también información de interés sobre otros proyectos de ámbito europeo e internacional paralelos al español, así como bibliografía sobre la iniciativa WDML y enlaces diversos a recursos e instituciones relacionadas con ella.

Todo el trabajo se ha elaborado con software de distribución gratuita: Gestor de base de datos MySQL y programación en PHP.

## **Resultados**

Actualmente, el portal DML-E cuenta con un total de más de 75.000 páginas digitalizadas y 4.500 artículos a cuyo texto completo se puede acceder de forma gratuita.

## **Conclusiones**

La Biblioteca Matemática Digital Española constituye un ejemplo de las iniciativas que ofrecen acceso gratuito a los resultados de las investigaciones financiadas con fondos públicos dirigidos a todos los sectores de la sociedad.

## La Biblioteca Matemática Digital Española (DML-E): una iniciativa Open Access del CSIC

La génesis del proyecto DML-E para la elaboración de una base de datos de artículos a texto completo publicados en revistas científicas españolas del área de matemáticas tuvo lugar en marzo de 2005. En esa fecha se presentó al Ministerio de Educación y Ciencia una solicitud de una Acción Complementaria para llevar a cabo las tareas de digitalización retrospectiva de las revistas de investigación de matemáticas publicadas en España desde el año 1980 hasta la actualidad. Una vez concedida la financiación por parte del Ministerio, los trabajos de recopilación y digitalización de artículos comenzaron en septiembre de 2005. Dos años después, concluida la primera fase del proyecto, se dispone de un portal bilingüe (<http://dmle.cindoc.csic.es/>) en el que se recogen 4500 artículos publicados en dieciséis de las principales revistas españolas de matemáticas. Existe asimismo una segunda fase del trabajo, por el momento a nivel de proyecto, en la que se prevé aumentar la cobertura del portal en cuanto a número de revistas incluidas y a riqueza de los contenidos. En este artículo se describe el proceso de elaboración de la plataforma DML-E, su contenido y sus líneas de desarrollo futuro, con objeto de que sirvan como invitación a la construcción de más herramientas de similar impacto en la difusión de la producción científica en España.

**CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA**

Presentación | Participantes | Bibliografía (DML-E) | Bibliografía adicional | Enlaces de interés | Otros proyectos DML | Ayuda

INICIO | 13 de septiembre de 2007

Todos los campos Desde Buscar

**REVISTAS**

- Collectanea Mathematica
- Extracta Mathematicae
- Mathware and Soft Computing
- Publicacions Matemàtiques
- Qualitative Theory of Dynamical Systems
- Qüestió
- RACSAM
- Revista Matemática Complutense
- Revista Matemática de la Universidad Complutense de Madrid
- Revista Matemática Hispanoamericana
- Revista Matemática Iberoamericana
- SORT
- Stochastica
- Trabajos de Estadística
- Trabajos de Estadística e Investigación Operativa
- Trabajos de Investigación Operativa

**DML**

 **Biblioteca Digital Española de Matemáticas**

Portal optimizado para Microsoft Internet Explorer 6.0 y resolución 1024x768 pixels

## 1. Justificación del proyecto de digitalización

Aparte del indudable interés que un recurso como el portal DML-E puede tener de por sí para la comunidad matemática española e internacional, hay diversas razones que justifican la idoneidad de una iniciativa semejante en el momento actual. Por un lado, las matemáticas como disciplina se caracterizan por su elevado nivel de vigencia: los artículos de matemáticas tienen por lo general un periodo de vida media sustancialmente más largo que los pertenecientes a otras áreas de las ciencias experimentales. El carácter peculiar de la disciplina hace que resulte frecuente encontrar artículos de matemáticas publicados largo tiempo atrás en la bibliografía de artículos recientes. Esta dilatada vigencia de la literatura matemática hace particularmente atractiva la posibilidad de contar con el texto completo de los artículos antiguos disponible en un recurso en línea de fácil acceso.

Por otro lado, el nivel científico de las matemáticas españolas –y en consecuencia el de las revistas españolas de matemáticas- ha ido en aumento en los últimos años: según diversos informes sobre la investigación matemática en España, “en los últimos 25 años la investigación matemática española ha experimentado un incremento que podríamos calificar de espectacular, pasando de una producción en artículos en ISI<sup>1</sup> del 0,3% en 1980 al casi 5% actual” [De León-Zuazua, 2005]. Además de esta tendencia a largo plazo, entre los años 1990 y 1999 en particular, la productividad científica en matemáticas en el país aumentó un 133%, valor muy superior a la tasa del ámbito europeo (58%) y al resto del mundo [Andradas-Zuazua, 2001]. La reciente celebración en Madrid del XXV Congreso Internacional de Matemáticos el pasado agosto de 2006 fue un reconocimiento fundamental de este incremento en la calidad de las matemáticas españolas [De León, 2007].

En consonancia con estos datos, un número creciente de revistas españolas de matemáticas figura ya en los índices de calidad reconocidos internacionalmente (ver tabla más abajo). La disciplina de matemáticas, por lo demás relativamente minoritaria en cuanto a recursos, tiene un peso específico relativo muy relevante en dichos índices dentro de la producción científica española que se recoge en los mismos. Todo ello justifica y favorece el objetivo de ofrecer acceso a través de la red al conjunto de la literatura matemática española en formato digital. Este proceso, que podría parecer de alcance limitado si tenemos en cuenta que la ciencia no reconoce fronteras nacionales, se ubica además en el marco de una iniciativa internacional de digitalización de las publicaciones matemáticas a nivel mundial, la World Digital Mathematics Library (WDML), patrocinada por la Unión Matemática Internacional [Macías-Virgós, 2007]. Mediante la puesta en común de las distintas iniciativas nacionales, el objetivo final de WDML es la creación de una biblioteca digital mundial de matemáticas accesible a través de Internet. Un recurso semejante resultaría de suma utilidad para la comunidad matemática mundial. DML-E se plantea así como una contribución española a esta ambiciosa iniciativa, sumándose a otros proyectos de digitalización de ámbito europeo como el NUMDAM francés, desarrollado en la Universidad Joseph Fourier de Grenoble o el GDZ alemán de la Universidad de Göttingen.

---

<sup>1</sup> ISI: Institute of Scientific Information, creador del Science Citation Index

<b>Revistas españolas de matemáticas recogidas en WoS<sup>2</sup> 2000-2006</b>		
Collectanea Mathematica	Collect. Math.	0010-0757
Publicacions Matemàtiques	Pub. Mat.	0214-1493
Revista matemática iberoamericana	Rev. Mat. Iberoam.	0213-2230
TEST	Test	1133-0686
TOP	Top	1134-5764

## **2. Desarrollo del proyecto DML-E**

El proyecto de construcción de una Biblioteca Digital Española de Matemáticas fue auspiciado por el Comité Español de Matemáticas (CEMAT), desde el que se elaboró un diseño del proyecto y se contactó con un equipo del Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC-CSIC) para su desarrollo técnico. Los trabajos de diseño y desarrollo del portal DML-E se han llevado a cabo por parte de un equipo multidisciplinar del CINDOC con la colaboración y la asesoría matemática del CEMAT. El portal se ha desarrollado con tecnología abierta y gratuita, ampliamente utilizada en estos desarrollos:

- Gestor de base de datos: MySQL
- Lenguaje de programación: PHP
- Servidor web: Apache

Las tareas iniciales de selección de títulos de revistas a incluir en la iniciativa DML-E y del periodo temporal de cobertura de la base de datos se llevaron a cabo en colaboración con los editores de las publicaciones. Las revistas científicas españolas de matemáticas presentan la particularidad de que en su mayoría son editadas por universidades, departamentos universitarios o sociedades matemáticas, lo que les confiere un carácter académico que facilitó en gran medida las negociaciones. Muchas de las revistas cuentan además con sitios web desde los que ofrecen las versiones digitales de los artículos, de modo que la idea de unificar el acceso a todos ellos desde un único recurso parece una iniciativa idónea para aumentar la difusión de las publicaciones. En todo caso, al tratarse en la mayor parte de los casos de publicaciones de distribución comercial, los editores optaron por aplicar a sus revistas el llamado periodo de embargo o moving wall, por el cual se permite el acceso al texto completo de todos los artículos publicados, exceptuando los más recientes, lo que permite salvaguardar los réditos comerciales generados por las suscripciones de la publicación. Para los artículos publicados dentro del periodo de embargo (en general a lo largo del último año), desde el portal DML-E sólo se ofrecería acceso a los resúmenes de los mismos, y únicamente se incluiría el texto completo de los artículos embargados a medida que fuera siendo liberado por los editores.

---

<sup>2</sup> WoS: Web of Science

<b>Revistas españolas de matemáticas recogidas en DML-E (Sep. 2007)</b>	
Collectanea Mathematica (1948-)	0010-0757
Extracta Mathematicae (1986-)	0213-8743
Mathware & Soft Computing (1994-)	1134-5632
Stochastica (1975-1992)	0210-7821
Qualitative Theory of Dynamical Systems	1575-5460
Publicacions Matemàtiques (1988-)	0214-1493
Publicacions de la Secció de Matemàtiques	0210-2978
SORT (2003-)	1696-2281
Qüestió (1980-2002)	0210-8054
Revista de la Real Academia. Serie A: Matemáticas (2001-)	1578-7303
Revista Matemática Complutense (1998-)	1139-1138
Revista Matemática de la Universidad Complutense de Madrid (1988-1997)	0214-3577
Revista Matemática Iberoamericana (1985-)	0213-2230
Revista Matemática Hispanoamericana (1919-1982)	0373-0999
Trabajos de Estadística (1986-1991)	0213-8190
Trabajos de Estadística e Investigación Operativa (1996-1982)	0041-0241
Trabajos de Investigación Operativa (1980-1985)	0213-8204

Un aspecto importante en las negociaciones de cualquier proyecto de digitalización es el de la propiedad intelectual, que puede dar lugar a problemas en la consecución de los derechos que retrasen todo el proyecto. En el caso de España, los derechos de autor de las versiones digitales de los artículos incluidos en la base de datos DML-E son propiedad de las revistas que los publican. El Comité Español de Matemáticas (CEMAT) solicitó los permisos oportunos a los editores de las revistas y acordó con ellos que el *copyright* de los artículos digitalizados con cargo a fondos públicos pasaría al dominio público. La colección de artículos que contiene la base de datos DML-E está recopilada con fines de investigación y de servicio público a la comunidad matemática, se ampara bajo una cláusula de *bona fide*, y se prohíbe explícitamente su uso con fines comerciales. En línea con otros proyectos europeos de naturaleza similar, se ha optado por incluir asimismo una invitación a los autores que pudieran sentirse lesionados en sus derechos de propiedad intelectual a ponerse en contacto con el equipo que gestiona el portal.

Una vez seleccionados los títulos que formarían parte del portal DML-E, el siguiente trabajo a desarrollar fue el de la digitalización de los ejemplares de las colecciones que únicamente estaban disponibles en soporte impreso. En esta fase fue preciso tener siempre presentes los estrictos estándares de digitalización definidos por la Unión Matemática Internacional [IMU, 2006] que deben compartir todos los proyectos integrados en la iniciativa WDML para asegurar su compatibilidad en términos de calidad de la imagen. Con este objetivo la IMU ha definido estándares de resolución (600 ppp bitonal), de distribución uniforme de márgenes y texto y corrección de la inclinación de las líneas, de formato de archivo TIFF con compresión *lossless* por el algoritmo CCIT G4 o similar y de nomenclatura de los archivos resultantes. Cada página impresa debe digitalizarse a un archivo TIFF, y posteriormente se componen los archivos TIFF de las páginas que forman cada artículo para obtener un archivo pdf, que se nombrará siguiendo la nomenclatura estándar REVISTA\_AÑO\_VOLUMEN\_NUMERO\_ARTICULO\_PAGINA.tif. Los archivos TIFF se conservan asimismo junto a los pdf como parte del resultado de la digitalización en previsión de posibles cambios futuros en el estándar de almacenamiento y con el fin de garantizar la posibilidad de reconstrucción de los archivos de los artículos en los nuevos formatos que pudieran surgir en el transcurso de los años. Se pone así de manifiesto otro de los objetivos principales

de la iniciativa WDML, que es el de la preservación de la literatura matemática mundial en formato digital.

A los archivos obtenidos de la digitalización de las revistas impresas se unieron los procedentes de la versión digital de las revistas que se ofrecen en los sitios web de las mismas –generalmente los números de más reciente publicación– para constituir una colección completa que supone el máximo valor que ofrece el portal DML-E. En la tabla siguiente se muestran los datos sobre el número de páginas digitalizadas a lo largo de los dos años de proyecto. El total de páginas digitales disponibles a fecha de septiembre de 2007 asciende a más de 75.000, con aproximadamente la mitad de ellas procedentes de digitalización directa de ejemplares impresos y la otra mitad procedente de la versión digital “nativa” de los números más recientes de las revistas. El porcentaje tan elevado de páginas digitales ofrecidas por las propias revistas superó con creces las expectativas del equipo encargado de la digitalización, y sólo cabe atribuirlo al encomiable esfuerzo que se está realizando por parte de los editores para incorporar sus publicaciones científicas a los recursos de difusión más novedosos que ofrece el mercado.

Distribución de páginas digitalizadas en el marco del proyecto DML-E						
Título de revista (en azul las revistas vivas)	Núm. de artículos		Páginas digitalizadas		Páginas electrónicas nativas	
1. <a href="#">Collectanea Mathematica</a>	316	236	11897	1948-1993	3688	1994-2002
2. <a href="#">Extracta Mathematicae</a>	490	178	2984	1986-1998	2446	1999-2005
3a. <a href="#">Mathware &amp; Soft Computing</a>	--	215	--	--	3211	1994-2003
3b. <a href="#">Stochastica</a>	223	--	2698	1975-1992	--	--
4a. <a href="#">Publicacions Matemàtiques</a>	257	243	3742	1988-1994	4918	1995-2002
4b. <a href="#">Publicacions de la Secció de Matemàtiques</a>			[5442]	1976-1987		
5. <a href="#">Qualitative Theory of Dynamical Systems</a>						
6a. <a href="#">SORT</a>	--	40	--	--	558	2003-2005
6b. <a href="#">Qüestió</a>	--	418	--	--	8502	1980-2002
7. <a href="#">RACSAM (Serie A)</a>	--	173	--	--	2298	2001-2007
8a. <a href="#">Revista Matemática Complutense</a>	--	233	--	--	4224	1998-2006
8b. <a href="#">Revista Matemática de la Universidad Complutense de Madrid</a>	--	223	--	--	4302	1988-1997
9a. <a href="#">Revista Matemática Iberoamericana</a>	217	92	6116	1985-1996	3360	1997-2001
9b. <a href="#">Revista Matemática Hispano-Americana</a>	97	--	906	1979-1982	--	--
10a. <a href="#">Trabajos de Estadística</a>	96	--	1393	1986-1991	--	--
10b. <a href="#">Trabajos de Investigación Operativa</a>	60	--	899	1986-1992	--	--
10c. <a href="#">Trabajos de Estadística e Investigación Operativa</a>	193	--	3330	1980-1985	--	--
<b>TOTAL</b>	<b>1949</b>	<b>2051</b>	<b>39407</b>		<b>37507</b>	

Aparte del valor fundamental aportado por el texto completo de los artículos que se mencionaba anteriormente, es también muy importante contar con una estructura de acceso a los artículos que facilite al máximo la labor de localización de los mismos. Para ello se diseñó un modelo de descripción bibliográfica de los artículos estructurada en forma de metadatos que aportaran toda la información necesaria para la identificación de los artículos y permitieran una ulterior integración con otros proyectos de digitalización contruidos de acuerdo con una arquitectura similar.

En la figura se muestra un ejemplo de ficha bibliográfica de un artículo concreto, en la que pueden apreciarse los metadatos que la integran: título del artículo en varios idiomas, autores, instituciones de trabajo, revista, datos de publicación, clasificación y descriptores entre otros campos.

**CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA**

---

[Presentación](#) | [Participantes](#) | [Bibliografía \(DML-E\)](#) | [Bibliografía adicional](#) | [Enlaces de interés](#) | [Otros proyectos DML](#) | [Ayuda](#)

INICIO | 13 de septiembre de 2007

**REVISTAS**

- Collectanea Mathematica
- Extracta Mathematicae
- Mathware and Soft Computing
- Publicacions Matemàtiques
- Qualitative Theory of Dynamical Systems
- Qüestió
- RACSAM
- Revista Matemática Complutense
- Revista Matemática de la Universidad Complutense de Madrid
- Revista Matemática Hispanoamericana
- Revista Matemática Iberoamericana
- SORT
- Stochastica
- Trabajos de Estadística
- Trabajos de Estadística e Investigación Operativa
- Trabajos de Investigación Operativa

«Volver»

**THE POISSON'S PROBLEM FOR THE LAPLACIAN WITH ROBIN BOUNDARY CONDITION IN NON-SMOOTH DOMAINS.**

<b>Título inglés</b>	The Poisson's problem for the Laplacian with Robin boundary condition in non-smooth domains.
<b>Título español</b>	El problema de Poisson para el laplaciano con condiciones de contorno de Robin en dominios no suaves.
<b>Autor/es</b>	Lanzani, Loredana ; Méndez, Osvaldo
<b>Organización</b>	Dep. Math. Sci. Univ. Arkansas, Fayetteville (Arkansas), Estados Unidos; Dep. Math. Univ. Texas El Paso, El Paso (Texas), Estados Unidos
<b>Revista</b>	Revista Matemática Iberoamericana
<b>Publicación</b>	2006, 22 (1): 181-204, 23 Ref.
<b>Tipo de documento</b>	artículo
<b>Idioma</b>	Inglés
<b>Clasificación UNESCO</b>	Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales
<b>Palabras clave español</b>	Ecuación de Poisson ; Operador laplaciano ; Problemas de valor de frontera ; Dominios de Lipschitz ; Espacios de Besov ; Regularidad
<b>Código MathReviews</b>	MR2268117
<b>Código Z-Math</b>	Zbl pre05077181

[Acceso al artículo completo](#)

«Volver»

**Equipo DML-E**  
 Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC - CSIC)  
[dml-e@cindoc.csic.es](mailto:dml-e@cindoc.csic.es)

Mención aparte merecen los campos de códigos del artículo en las bases de datos internacionales de artículos de matemáticas. Existen dos grandes bases de datos internacionales de esta naturaleza, Zentralblatt-MATH con base en Europa y MathSciNet localizada en los Estados Unidos, que recogen millones de artículos de matemáticas publicados en revistas de todo el mundo. La información que ofrecen estos recursos incluye desde reseñas sobre los artículos escritas por matemáticos que forman una amplia plantilla de revisores, hasta la lista de artículos en los que se cita como referencia uno concreto, pasando por la clasificación de cada artículo de acuerdo a la *Mathematical Subjects Classification (MSC)*, la clasificación matemática por antonomasia<sup>3</sup>. Toda esta información completa la que se ofrece en las fichas bibliográficas del portal DML-E y el conjunto de ambas constituye un formidable instrumento para la localización de bibliografía.

En el curso de la elaboración de las fichas bibliográficas de los artículos, y dado que todos los artículos debían contar con el título en diversos idiomas para facilitar las consultas de ámbito internacional, surgieron dudas terminológicas en cuanto a la traducción de numerosos términos muy específicos de determinadas ramas de las matemáticas. Ello dio pie a la elaboración de un glosario de términos de difícil traducción como subproducto del trabajo de construcción de la base de datos. Para dar con la traducción más apropiada de estos términos se ha venido consultando a matemáticos especializados en el área concreta de que se tratase en cada caso, en ocasiones incluso las mismas personas que habían escrito el artículo.

<sup>3</sup> En la plataforma DML-E, de tamaño notablemente más reducido que las grandes bases de datos internacionales, se ha optado por recoger la clasificación UNESCO de los artículos, que, aunque más generalista y no específicamente matemática, ofrece la ventaja de contar con una única versión.



### 3. Proyecto para una segunda fase de desarrollo del portal DML-E

Una vez recopilados los artículos de las revistas inicialmente seleccionadas para integrar la base de datos DML-E, se procedió a solicitar una segunda Acción Complementaria en la convocatoria de 2007 para un ulterior desarrollo de la plataforma. La siguiente fase del proyecto se desarrollará, según las previsiones, en el sentido de ampliar la cobertura del mismo, tanto a nivel temporal como de contenidos. Se pretende, por un lado, ampliar la cobertura temporal de las revistas hacia atrás<sup>4</sup> en los casos en los que la calidad de la literatura matemática disponible así lo justifique. Por otra parte, cabe asimismo incluir en el portal DML-E una serie de revistas españolas de matemáticas actuales que por una u otra circunstancia quedaron fuera de la fase inicial del proyecto, tales como *Applied General Topology* o *Matemàtiques*. La ampliación de los contenidos también se extendería a revistas españolas de cierto nivel que se publicaron en épocas pasadas y que resultan en la actualidad muy difíciles de localizar en soporte papel, como podrían ser el *Seminario García de Galdeano* o la revista *Arquímedes* editada por Julio Rey Pastor desde el Instituto de Cálculo del CSIC.

Otro punto clave en el desarrollo adicional del portal DML-E es ofrecer búsquedas sobre el texto completo de los artículos, y no sólo sobre los campos que componen la descripción bibliográfica como se hace actualmente. Para ello se pretende aplicar a los ficheros pdf que albergan los artículos un proceso de OCR o reconocimiento óptico de caracteres que permita almacenar el texto de los artículos en una capa interna de los archivos pdf. Este desarrollo, que incrementaría notablemente las opciones de localizar, por ejemplo, teoremas independientes, no está exento de dificultades debido a la particular nomenclatura de las matemáticas, con la presencia en el texto de fórmulas y todo tipo de símbolos matemáticos. Los proyectos de digitalización que están llevándose a cabo de modo paralelo a nivel internacional se encuentran todos ellos ante el desafío de conseguir reconocimientos ópticos de alta calidad, y el reconocimiento de fórmulas por parte del software de OCR es un campo en el que se están produciendo importantes desarrollos en la actualidad [Sojka y col., 2006].

Finalmente, también forma parte de la segunda fase de los trabajos de desarrollo de la Biblioteca Digital Matemática Española la previsión de realizar un estudio bibliométrico detallado sobre la colección de artículos reunida a la finalización de la primera fase. Se cuenta como material de partida con una muestra de artículos muy completa y que abarca justamente los 25 años que se citaban en el primer punto de este artículo como periodo de eclosión de las matemáticas españolas, lo que daría pie a poder realizar, por ejemplo, interesantes estudios de género, sobre cooperación entre instituciones, nacionalidad de los autores o sobre los idiomas de trabajo de los artículos y su significativa evolución en este periodo desde un generalizado plurilingüismo inicial hasta la práctica hegemonía del inglés en la actualidad.

### 4. DML-E y el movimiento Open Access

De acuerdo con la Declaración de Berlín sobre Open Access "Acceso Abierto al Conocimiento en Ciencias y Humanidades", de octubre de 2003 [Berlín, 2003], "Las contribuciones de acceso abierto deben satisfacer dos condiciones:

---

<sup>4</sup> Extendiéndose a los volúmenes publicados con anterioridad a 1980, fecha que constituye el límite inferior del actual intervalo temporal de trabajo.

1. El (los) autor(es) y depositario(s) de la propiedad intelectual de tales contribuciones deben garantizar a todos los usuarios por igual, el derecho gratuito, irrevocable y mundial de acceder a un trabajo erudito, lo mismo que licencia para copiarlo, usarlo, distribuirlo, transmitirlo y exhibirlo públicamente, y para hacer y distribuir trabajos derivativos, en cualquier medio digital para cualquier propósito responsable, todo sujeto al reconocimiento apropiado de autoría (los estándares de la comunidad continuarán proveyendo los mecanismos para hacer cumplir el reconocimiento apropiado y uso responsable de las obras publicadas, como ahora se hace), lo mismo que el derecho de efectuar copias impresas en pequeño número para su uso personal.

2. Una versión completa del trabajo y todos sus materiales complementarios, que incluya una copia del permiso del que se habla arriba, en un conveniente formato electrónico estándar, se deposita (y así es publicado) en por lo menos un repositorio online, que utilice estándares técnicos aceptables (tales como las definiciones del Acceso Abierto), que sea apoyado y mantenido por una institución académica, sociedad erudita, agencia gubernamental, o una bien establecida organización que busque implementar el acceso abierto, distribución irrestricta, interoperabilidad y capacidad archivística a largo plazo."

Este movimiento surge dentro de la comunidad científica como reacción al incremento de precios experimentado en la literatura científica, llegando en muchas ocasiones a la paradoja de que las propias instituciones académicas no podían comprar la literatura elaborada por sus científicos. En este contexto nace la iniciativa Open Access, como un movimiento que cuestiona el monopolio que las grandes editoriales ejercen sobre la distribución de la información científica. La iniciativa Open Access cuenta con el apoyo de importantes personalidades y organizaciones en el ámbito científico. A título de ejemplo pueden citarse: las Bibliotecas de la Universidad de Lund, que coordina y promueve el DOAJ (1278 revistas), la Max Planck Society, promotora de la *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*, la ONU, promotora de Cumbre Mundial sobre la sociedad de la información, el CNRS, INSERM, la Wellcome Trust y la Academia de Ciencias de China. Todas estas organizaciones han adquirido importantes compromisos con la iniciativa Open Access. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas se adhiere a esta iniciativa en enero de 2006.

Dado que en la Biblioteca Digital Matemática Española (DML-E) hay revistas que están integradas en plataformas de pago, no se puede considerar el recurso como una iniciativa que se integre plenamente en la filosofía OAI. Sin embargo, DML-E sí se encuentra en la línea de ofrecer acceso al texto completo de los artículos tan pronto como los editores de las publicaciones lo permiten, y en este sentido se integra en una iniciativa que persigue acercar la ciencia a la comunidad científica en su conjunto y a la sociedad en general. En este sentido, llevados por la necesidad de asegurar la compatibilidad con otros proyectos de digitalización europeos de naturaleza similar, se contempla la posibilidad de dotar al portal en un futuro de una arquitectura basada en el protocolo OAI-PMH.

## BIBLIOGRAFÍA

[Andradas-Zuazua, 2001] Andradas, C. y Zuazua, E., "Informe sobre la investigación matemática en España en el período 1990-1999" (mayo 2001)

[Berlín, 2003] *Declaración de Berlín sobre acceso abierto* (Sociedad Max Planck, 22 de octubre de 2003). URL: <http://oa.mpg.de/openaccess-berlin/berlindeclaration.html>

[De León, 2007] De León, M. (2007). "Las matemáticas españolas en su encrucijada". Arbor. CLXXXIII (725).

[De León-Zuazua, 2005] De León, M. y Zuazua, E., "Informe para proponer la creación de un Centro Nacional de Matemáticas (CNMat)" (enero 2005)

[IMU, 2003] Asamblea General de la Unión Matemática Internacional, Comité sobre Comunicación e Información Electrónicas, "Some best practices for retrodigitization" (Santiago de Compostela, 20 de agosto de 2006).

[Macías-Virgós, 2007] Macías-Virgós, E. (2007). "El mundo matemático digital: el proyecto WDML (World Digital Mathematics Library)". Arbor. CLXXXIII (725).

[Sojka y col., 2006] Sojka, P., et al. "OCR of Mathematical Texts in the DML-CZ Project. CMDE2006 - Communicating Mathematics in the Digital Era. Aveiro, Portugal, 15-18 August 2006.