

# Conservación del patrimonio matemático nacional

VÍCTOR ALBIS

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

CLARA H. SÁNCHEZ

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

## Introducción

Queremos dar a conocer un proyecto orientado hacia la conservación del patrimonio matemático nacional, mediante un sistema de información de la producción matemática colombiana. En la primera sección, analizaremos primero, muy brevemente, el futuro de la conservación del patrimonio cultural de la humanidad, en general, y, en particular, el del caso colombiano. Lo relativo a lo que actualmente se hace en el mundo para preservarlo con las nuevas tecnologías, lo hemos adaptado del trabajo de MICHAEL LESK [Lesk 1997] citado en la bibliografía, cuya lectura completa recomendamos a los interesados. En la misma sección, comentamos someramente el *status artis* de la conservación de este patrimonio en Colombia, y mencionamos un proyecto parcial, actualmente en marcha, de recuperación y conservación digital del patrimonio científico nacional. En la segunda sección explicamos en qué consiste el proyecto mencionado, y en la tercera explicamos de qué manera la comunidad matemática colombiana puede unirse a él y colaborar eficientemente en la culminación de su fase inicial y en su continuación hacia el futuro.

## §1. Las bibliotecas digitales y la conservación del patrimonio cultural

1.1. **¿Qué pasa en el mundo?** Hace algunos años el mundo presenció, con algo de asombro, la culminación del faraónico proyecto de la *Biblioteca Nacional de Francia*, cuyo nuevo edificio, en Tolbiac, alberga más de 22 millones de libros en 395 kilómetros de estantes, además de valiosas colecciones de manuscritos, partituras, monedas y medallas. Con él, desde el punto de vista de la conservación, el patrimonio cultural de Francia estará a salvo, en condiciones microclimáticas óptimas, por muchísimos años. Este patrimonio incluye *todos* los libros impresos en Francia desde 1470. Otro proyecto de parecidas dimensiones faraónicas, es el nuevo edificio de la *Biblioteca Británica*, que el Reino Unido inaugurará en noviembre de 1997, en Londres. Pero Francia hizo algo más: 110.000 volúmenes que cubren gran parte de la historia y la cultura francesas, se pueden leer ahora, sin tocarlos, desde centenares de computadoras situadas en el moderno edificio. Este hecho es una muestra de una tendencia de las más grandes e importantes colecciones de material bibliográfico existentes hoy en día: *la digitalización*. En efecto, se espera que, para el año 2000, el 91% de la *Biblioteca Nacional de Francia* y 5 millones de libros de la *Biblioteca del Congreso de los EE. UU. AA.* estén digitalizados usando el medio más barato existente, *la escanografía de documentos*. Con el mismo procedimiento se informatizó el *Archivo General de Indias* [Zap 1997].

Este procedimiento tiene algunas desventajas, siendo la principal que sólo permite *mirar* pero no *buscar en un texto* procesado en esta forma. Otra de sus desventajas es la enorme cantidad de memoria que consume su almacenamiento en este medio.

Los procedimientos de *reconocimiento óptico de caracteres* (es decir, aquellos que producen texto digitalizado a partir de imágenes), llamados también OCR (*optical character recognition*) ofrecen una fidelidad del 99% en texto llano (en el mejor de los casos, una docena de errores por página), pero en otro tipo de texto, como fórmulas matemáticas o químicas insertadas en el texto o desplegadas fuera de él, los errores pueden llegar al 70%, cuando la calidad del programa de OCR no es muy buena. De hecho, los más baratos de estos programas tienden a interpretar una fórmula, con índices, exponentes y fracciones, como varias líneas distintas, con resultados caóticos, por lo que se hace recomendable utilizar lo mejor que se encuentre en el mercado. En cualquier caso, se deben corregir manualmente estos errores de lectura óptica, si queremos usar con confianza los textos digitalizados en esa forma. Pero las revisiones manuales son lentas y onerosas.

Por otra parte, todo archivo electrónico que pretenda reemplazar un texto

impreso, debe incluir los dibujos y fotografías originales y, nuevamente, la mayoría de los actuales programas de OCR tienden a confundirse ante la presencia de ilustraciones. Afortunadamente han aparecido técnicas que resuelven este problema y usadas con éxito, por ejemplo, por la *American Chemical Society*, lo que ha permitido sacar 400.000 figuras, fórmulas y diagramas de 428.000 páginas de las revistas especializadas en ciencias químicas para incluirlos en las ediciones electrónicas de los *Chemical Abstracts*.

Otro proyecto interesante es el *Journal Storage Project* (los interesados pueden visitar la siguiente dirección electrónica: URL: <http://www.jstor.org/>, para ver una demostración colocada en la red), financiado por la *Andrew W. Mellon Foundation*, cuyo propósito es poner en línea las 10.000 revistas académicas más importantes del mundo, con la colaboración económica de las universidades norteamericanas.

En este proceso de digitalización de las bibliotecas, subsisten todavía otros problemas técnicos, entre los cuales mencionamos el de la estandarización de los formatos (protocolos), pero que estamos seguros tendrán soluciones apropiadas en un futuro cercano.

De otra naturaleza, pero muy importante y delicado, es el problema de los derechos de autor y propiedad intelectual. La compañía IBM, por ejemplo, pagó más de un millón de dólares en regalías y derechos de autor para producir su CD-ROM conmemorativo de los 500 años del descubrimiento de América.

Veamos ahora algunas de las ventajas que ofrece la digitalización de las bibliotecas. En primer lugar está la *protección de documentos frágiles y preciosos* que hasta al momento estaba garantizada microfilmándolos. Otra ventaja de su digitalización es la posibilidad de hacerlos circular electrónicamente a través de la red de Internet o en CD-ROM, lo que los hace accesibles simultáneamente en diferentes lugares del globo.

Otra más, que sabrán apreciar en su justa medida los bibliotecarios, es la simplificación de los aspectos operativos cotidianos en las bibliotecas tradicionales.

Finalmente, los actuales problemas de almacenamiento, en particular, la construcción de edificios adecuados par la conservación de los materiales bibliográficos tradicionales y los costos de inventario y conservación, disminuirán en el futuro. Esto no descarta, por supuesto, la obligación (costosa, es cierto) de preservar el material tradicional en sitios adecuados. De hecho, los problemas de conservación de lo ya impreso no desaparecen, pues la casi totalidad de los documentos impresos desde el siglo XIX está en papel ácido, que en menos de un siglo será sólo polvo, si no se digitalizan o se construyen edificios con condiciones microclimáticas adecuadas.

Antes de terminar esta parte, creemos conveniente señalar lo siguiente:

a) Como casi todo lo que se imprime actualmente tiene su origen en un archivo digital, en pocos años el gran volumen de la producción intelectual de la humanidad, a partir de 1990, estará digitalizado o podrá digitalizarse.

b) Los usuarios se acostumbrarán cada vez más a usar sólo aquello que encuentran en línea. Esto producirá un desafortunado desuso de todo aquello publicado antes de 1990 cuya digitalización, dados los costos y la legislación existente en casi todas partes sobre los derechos de autor, es una tarea de proporciones ciclópeas, para cualquier país.

c) La longevidad de los archivos electrónicos no es una realidad, en cambio la obsolescencia tecnológica sí lo es. Esto obligará a los bibliotecarios y archivistas a cambiar de formatos en pequeños lapsos de tiempo, aunque se espera que, sin perder demasiada información, pasar de un formato a otro no será muy difícil en el futuro próximo.

**1.2. ¿Qué estamos haciendo y qué podemos hacer en Colombia?** En Colombia los proyectos de protección y conservación del patrimonio cultural e histórico del país se basan actualmente en la microfilmación de documentos. Entre ellos debemos mencionar el programa del *Archivo General de la Nación* y los esfuerzos en este sentido de la *Biblioteca Luis Ángel Arango* y los de algunas universidades.

No existe hoy, que conozcamos, un proyecto basado en la digitalización de documentos.

Por otra parte, existen varios archivos e importantes colecciones como la de libros y revistas publicados en Colombia en los siglos XIX y anteriores que reposan muchos en los húmedos sótanos de la *Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Colombia*, o en su *Archivo general*, que están en peligro de desaparecer atacados por hongos y por el deterioro causado por la acidez del papel, ante la incuria y desgreño de las autoridades competentes.

Evidentemente, además de conseguir o construir locales adecuados para la conservación óptima de los originales, la solución más barata en Colombia que permita el manejo de la información sin deteriorar su soporte en papel, puede estar en la microfilmación y sistematización de la correspondiente información. Sin embargo, el manejo de los microfilmes continuaría siendo el mismo que se le da actualmente a los impresos en papel, y estaríamos desaprovechando las ventajas que su digitalización ofrece para hacerlos circular electrónicamente a través de la red de Internet o en CD-ROM, y, por lo tanto, accesibles en cualquier instante, pero intocables, simultáneamente en diferentes lugares del globo.

Circunstancias económicas y de diversa índole, conocidas por todos, nos previenen de proponer megaproyectos de digitalización del patrimonio cultural

e histórico colombiano. Sin embargo, es posible empezar este proceso de manera gradual, a nivel público y privado, con proyectos específicos dimensionados a capacidades e intereses puntuales.

Dentro de este orden de ideas, hemos propuesto a la Universidad Nacional de Colombia y, por su intermedio, a COLCIENCIAS, continuar el proyecto bibliográfico sobre la producción colombiana en ciencias exactas desde la Colonia hasta nuestros días, incluyendo en esta nueva etapa, como parte fundamental del mismo, la digitalización de buena parte de los documentos pertinentes. El nombre del proyecto es el siguiente: *Sistema de información de la producción matemática colombiana*.

## §2. El proyecto “Sistema de información de la producción matemática colombiana”

**2.1. Objetivos.** El proyecto tiene cuatro objetivos principales:

- Elaborar un sistema de información de la producción matemática colombiana con base en la recopilación de la información que se ha obtenido en proyectos anteriores y la que se obtenga en éste. Para lograr este objetivo se diseñará un motor de búsqueda específico, muy semejante (con algunas posibles innovaciones) a los de las muy conocidas bases de datos *MEDLINE* y *MathSci*. Cabe anotar aquí que en etapas anteriores del programa relacionadas con este proyecto, las bases diseñadas resultaron muy primitivas e ineficientes.

En el curso de la investigación, esta información se editará y actualizará permanentemente y estará a disposición de la comunidad académica, nacional e internacional, en el servidor del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional de Colombia en la WWW.

Esta base permitirá la recuperación de su información por autores, temas, años, localización (ciudad, biblioteca, etc.) y palabras claves, según la nomenclatura adoptada por la comunidad matemática internacional. Además, cada uno de los materiales identificados estará acompañado de una reseña analítica, según el modelo internacional estándar de las revistas *Mathematical Reviews* y *Zentralblatt für Mathematik*.

- Continuar con la recopilación de la producción matemática colombiana y áreas relacionadas con ella que se halle en forma de manuscritos, libros, folletos, artículos, etc., desde la Colonia hasta nuestros días, con el fin de alimentar continuamente el sistema de información propuesto.

La labor bibliográfica de recopilación y análisis requiere de expertos en la materia, preparados específicamente con este fin. La de reseña, requiere de especialistas en los diferentes campos de la matemática, ya que éstas deben indicar claramente el valor intrínseco de cada ítem. Cuanto más originales,

profundas y profesionales las reseñas, tanto mayor será su utilidad. La realización de las reseñas en algunos casos requerirá de conocimiento profundo de idiomas como el inglés, el alemán, el francés y en algunos casos del latín de los siglos XVII y XVIII.

La recuperación de la información se ha realizado hasta ahora usando originales, fotocopias, separatas, microfichas, etc. En el tercer objetivo proponemos la utilización de las nuevas tecnologías para modernizar el proceso de recuperación.

- Contribuir de manera efectiva a la conservación de nuestro acervo cultural matemático, recuperándolo electrónicamente y poniéndolo al servicio de la comunidad matemática nacional e internacional a través de Internet y de un CD-ROM titulado *Bibliographia Mathematica Colombiana*, cuya primera versión con los datos obtenidos hasta la fecha se espera tener al finalizar el primer año del proyecto. Este libro electrónico constará esencialmente de una introducción, conteniendo información histórica y bibliométrica, y de la base de datos.

Al finalizar el proyecto deberá realizarse una segunda edición (mejor, actualización) del CD-ROM, en la que aparezca incluida la información colectada durante el proyecto.

En efecto, las posibilidades del escáner y los programas de recuperación en formato de texto de archivos gráficos, que cada día mejoran, permitirán no sólo la recuperación de material muchas veces único, delicado y precioso, existente en papel, sino también su conservación, pues al transcribirlo a archivos electrónicos en discos de CD-ROM, ópticos o magnéticos extraíbles, pueden reproducirse ilimitadamente y consultarse sin deteriorar los originales, potenciando así la conservación del patrimonio cultural de la nación.

- Creación de un directorio de grupos de investigación e investigadores colombianos en matemática, incluyendo aquellos que no viven en el país y trabajan en el extranjero. Con este directorio se puede comprometer a parte de la comunidad matemática colombiana a alimentar constantemente el sistema.

Como consecuencia de los anteriores objetivos, los resultados obtenidos conducirán a la realización de trabajos como los siguientes, dentro o fuera del proyecto:

- a) Análisis estadísticos y cuantitativos (bibliométricos), por medio de indicadores adecuados, de las diversas publicaciones periódicas colombianas dedicadas total o parcialmente a las matemáticas, con el fin de estudiar la evolución de la producción matemática colombiana.

- b) Análisis de los libros de texto de matemáticas publicados en Colombia y usados a lo largo de la historia en colegios y universidades. Este trabajo se realizaría con las normas y criterios del grupo REHSEIS-CNRS (Francia),

el cual estudia la transmisión y asimilación de conocimientos producidos por los centros de investigación a la periferia en el siglo XIX. Nuestro propósito es extender su metodología a siglos anteriores.

c) Estudios monográficos de la vida y obra de los mayores productores o sobre ciertas situaciones de aceptación de teorías matemáticas o paradigmas educativos.

d) Recuperación electrónica en CD-ROM de libros de matemáticas escritos por colombianos en el siglo XIX.

e) Edición electrónica en CD-ROM de obras completas de matemáticos colombianos relevantes del siglo XIX y principios del presente. La primera de estas ediciones, en proceso, lleva el título de *Los textos matemáticos del Colegio Militar (1848–1856)*[Albis & Sánchez], que representan el primer ejemplo de un *programa editorial de textos universitarios*.

f) Recuperación electrónica en CD-ROM de los manuscritos (“mamotretos”) sobre ciencias exactas, tal como se registran en [Lértora 1995].

g) Mantener en el sistema una cartelera de eventos sobre las actividades matemáticas en Colombia.

## 2.2. Justificación del Proyecto

- Nos parece que muy poca comunicación ha habido entre los miembros de nuestra comunidad matemática, ya que en nuestra pesquisa hemos encontrado trabajos en la misma área y del mismo nivel, por ejemplo, un texto universitario o una introducción histórica a un tema, elaborados en diferentes regiones del país sin que salgan de sus fronteras locales y se sometan a una crítica constructiva. Nos ha caracterizado un aislamiento regional, salvo contadas excepciones. Por lo tanto, amplias facilidades para la comunicación de datos permitirá una infraestructura educativa más eficiente y exitosa, y sin duda facilitará el desarrollo de la investigación matemática.

- La conciencia en nuestra comunidad de la existencia y difusión de la base propuesta a través de los medios electrónicos masivos de comunicación, elevará, sin lugar a dudas, la calidad y cantidad de la producción matemática colombiana.

- La sistematización de los datos obtenidos y su implementación en red a través del servidor del Departamento de Matemáticas y Estadística, de la Universidad Nacional en Santa Fe de Bogotá, facilitará a la comunidad el conocimiento de lo que ha sido publicado en las diferentes regiones del país y permitirá la identificación de los miembros de la comunidad que trabajan en una misma área.

- La labor bibliográfica es un instrumento de trabajo valioso para el investigador en historia de la matemática, y de la ciencia en general, aunque

naturalmente no le resuelve todos sus problemas exegéticos e históricos. Sólo podemos considerarlo como un paso necesario en la obtención de otros fines. En Colombia no existe un estudio de esta naturaleza en matemáticas y creemos que en ninguna otra ciencia.

- La identificación, recopilación, análisis, y conservación del acervo científico nacional permitirá la obtención de información básica confiable para el estudio de la historia de la matemática, de la ciencia y de la educación en Colombia.

- La elaboración de artículos monográficos sobre publicaciones periódicas, libros de texto, mayores productores y situaciones de aceptación de teorías matemáticas o paradigmas educativos, permitirá estudiar las tendencias educativas y de investigación de la matemática en Colombia, y tener un panorama claro de la situación actual con el fin de proyectarse mejor hacia el futuro.

- A nadie escapa la importancia social de la historia en los diversos aspectos de la prospección de la educación y la investigación científicas y mucho menos la importancia de la comunicación de los resultados obtenidos.

- Los estudios de tipo bibliométrico permitirán conocer el nivel de interacción entre los miembros de la comunidad matemática nacional, entre ésta y otras comunidades nacionales y extranjeras.

### §3. Colaboración de las comunidades matemática y de bibliotecas colombianas

Un proyecto de esta naturaleza requiere de la colaboración de las comunidades de matemáticos y bibliotecarios colombianos. Mucha de la información requerida, sobre todo aquella correspondiente a los siglos XVI a XIX y principios del presente, reposa en bibliotecas departamentales, municipales o de instituciones o colegios privados o públicos. Por otra parte, muchos miembros de la comunidad matemática colombiana han publicado muy localmente su producción, lo que hace que ésta sea casi desconocida. Por estas razones es vital la colaboración de ambas comunidades y la solicitaremos distribuyendo formularios impresos, que podrán obtenerse también por Internet en la siguiente dirección electrónica:

**URL: <http://www.matematicas.unal.edu.co/valbis.html>**

Los formularios diseñados para recoger esta información son los siguientes:

a) **Manuscritos**

Autor: \_\_\_\_\_

Título: \_\_\_\_\_

Autor: \_\_\_\_\_



Idioma: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_  
Localización: \_\_\_\_\_  
Foliación: \_\_\_\_\_  
Fuentes: \_\_\_\_\_  
Reseña: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Autor de la reseña: \_\_\_\_\_  
Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### b) **Libros**

Autor: \_\_\_\_\_  
Título: \_\_\_\_\_  
Idioma: \_\_\_\_\_  
Localización: \_\_\_\_\_  
Editor/impresor: \_\_\_\_\_  
Dirección del editor: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_  
No. edición: \_\_\_\_\_  
No. páginas: \_\_\_\_\_  
Fuentes: \_\_\_\_\_  
Palabras claves (AMS): \_\_\_\_\_  
Reseña en bases de datos: \_\_\_\_\_  
Reseña: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Autor de la reseña: \_\_\_\_\_  
Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### c) **Artículos**

Autor: \_\_\_\_\_  
 Título: \_\_\_\_\_  
 Idioma: \_\_\_\_\_  
 Localización: \_\_\_\_\_  
 Revista: \_\_\_\_\_  
 Volumen: \_\_\_\_\_  
 Número: \_\_\_\_\_  
 Año: \_\_\_\_\_  
 Páginas: \_\_\_\_\_  
 Fuentes: \_\_\_\_\_  
 Palabras claves (AMS): \_\_\_\_\_  
 Reseña en bases de datos: \_\_\_\_\_  
 Reseña: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Autor de la reseña: \_\_\_\_\_  
 Comentarios: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Estos formularios contendrán instrucciones precisas y detalladas para su llenado, las cuales no reproducimos aquí. Sin embargo, aquellas personas deseosas de iniciar su cooperación lo más pronto posible y que encuentren claros los formularios anteriores, pueden enviarlos llenos con sus contribuciones por correo ordinario, en papel o en disquete (en Word para Windows o WordPerfect), a la siguiente dirección:

**Víctor Albis**  
*Apartado Aéreo 91480*  
*Santa Fe de Bogotá, D. C., 8*

o por correo electrónico a la siguiente dirección:

**valbis@accefyn.org.co**

### Bibliografía

1. Víctor S. Albis, *Las bibliotecas digitales y la conservación del patrimonio cultural*, Gaceta de la Acad. Colombiana Ci. Ex. Fís. Nat. **1** (8) (1997), 1-2.

2. Víctor S. Albis & Clara H. Sánchez, *Los textos matemáticos del Colegio Militar (1848–1856)*, en preparación, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Santa Fe de Bogotá.
3. Celina A. Lértora Mendoza, *Fuentes para el estudio de las ciencias exactas en Colombia*, Colección Enrique Pérez Arbeláez, No. 9, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Santa Fe de Bogotá, 1995.
4. Michael Lesk, *Going digital*, Scientific American (Edición electrónica) (1997).
5. Isabel Zapata, *Proyecto de informatización del Archivo General de Indias*, Gaceta de la Academia Colombiana de Ci. Ex. Fís. Nat. **1** (9) (1997), 1.

CLARA H. SÁNCHEZ  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
BOGOTÁ, COLOMBIA

VÍCTOR ALBIS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
BOGOTÁ, COLOMBIA  
ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES  
CARRERA 3 A # 17 - 34, PISO 3  
BOGOTÁ, COLOMBIA  
*e-mail*: valbis@accefyn.org.co