

PATRIMONIO IBEROAMERICANO EN MATEMÁTICAS Y EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. UN RESUMEN EN 40 APUNTES^α

*Ibero American Heritage in Mathematics and Mathematics
Education. An overview from 40 notes*

Luis Rico Romero^β


Fecha de recepción: 02/03/2019 • Fecha de aceptación: 06/05/2019

Resumen. Este documento presenta una selección estructurada de datos y acontecimientos, ocurridos en Iberoamérica a lo largo del tiempo, sobre matemáticas y educación matemática. Describe con enfoque diacrónico la presencia y difusión de los saberes matemáticos y educativos en Iberoamérica desde el siglo XV hasta nuestros días, ejemplificados por una antología de ideas y conocimientos pensados, expresados y difundidos en español. El trabajo, que se ha llevado a cabo mediante la colaboración de un amplio grupo de expertos en historia de la ciencia, profesores e investigadores en matemáticas y en educación matemática, de distintas instituciones y países iberoamericanos; su elección no tiene pretensiones de exhaustividad.

El patrimonio que se muestra singulariza una constante histórica. de esos pueblos y naciones, y ejemplifica su desarrollo científico mediante su evolución temporal.

La acción de sus protagonistas se presenta en un marco histórico comprensivo y estructurado, que interpreta, identifica y describe la actividad matemática y educativa acaecidas, ejemplifica algunos estudios y producciones resultantes, revela materiales elaborados, muestra revistas científicas y de divulgación editadas, evoca congresos y simposios realizados,

^α Este estudio ha recibido apoyo de la Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas (CEMat), de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), y del Grupo de Investigación *Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico* del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación.

^β Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. Campus de la Cartuja. lrico@ugr.es  <http://orcid.org/0000-0002-0366-5425>

comisiones promovidas y participadas, manuales y libros redactados. Los expertos, sociedades y grupos constituidos son los protagonistas de esos hechos, junto con las instituciones en marcha para formación de profesores, de matemáticos e investigadores. El trabajo *Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y en Educación Matemática* es un estudio divulgativo, que hace un relato del desarrollo y difusión en la comunidad Iberoamericana de estas disciplinas con la contribución de instituciones, sociedades, grupos, comunidades e individuos.

Palabras clave: Actividad científica; Educación matemática; Historia de la matemática y de la educación matemática; Iberoamérica; Pensar y expresar matemáticas en español.

Abstract. *This document presents a selection of data and events that have taken place in Ibero American countries on mathematics and mathematics education. Using a diachronic approach, we describe the presence and diffusion of mathematical and educational knowledge in the history of science from the fifteenth century to the present day, exemplified by a selection of ideas, knowledge and thought expressed and disseminated in Spanish. The work has been carried out with the collaboration of a large group of professors and researchers in mathematics and mathematics education from different Ibero American countries and communities.*

The Ibero-American heritage shown here underlines a historical constant of these countries, exemplified by its scientific development over the course of time.

*The action of its protagonists is presented in a comprehensive and structured historical framework, which helps to interpret, identify and describe the scientific and educational activity that has taken place. This includes studies and academic production; materials that have been elaborated; the editing and circulation of scientific journals; congresses and symposiums that have been held; commissions that have been constituted; and the publication of books and other texts. The true protagonists of this activity are the groups, societies and experts, together with the institutions that are helping to form future teachers, mathematicians and researchers. The work *Ibero American Heritage in Mathematics and Mathematics Education* tells the story of the development and dissemination of these disciplines in the Ibero-American community with the contribution of institutions, societies, groups, communities and individuals.*

Keywords: *Scientific work; Mathematics education; History of mathematics and mathematics education; Ibero America; Thinking and expressing mathematics in Spanish.*

ANTECEDENTES

Origen del estudio

El estudio *Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y en Educación Matemática* (PIMEM) tiene su origen en la invitación enviada en 2010 por parte de la International Commission for Mathematical Instruction (ICMI) a la Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas para participar con una *Spanish National Presentation* durante la celebración del ICME-12, que tendría lugar en Seoul (Korea) en julio de 2012. La Comisión de Educación acordó aceptar la invitación y me encomendó, como presidente activo durante esos años, la planificación y coordinación de la participación del Comité Español ICMI en esta actividad, que se concretó en una actuación titulada *Spanish Heritage*, constituida por una exposición y una conferencia invitada, en las que asumí la responsabilidad de su coordinación, realización y presentación.

Como presidente de la Comisión de Educación de CEMat, localicé colaboradores, los invité a participar en el proyecto y, con sus contribuciones, organicé la exposición titulada *Spanish Heritage in Mathematics and Mathematics Education*, soporte de la conferencia de igual título, que impartí en una sesión durante el ICME 12.

Como resultado de estas iniciativas redacté un resumen extenso de la Presentación Nacional, que se recoge en los *Proceedings of the ICME 12*.¹ También realicé un informe de la participación española en ICME 12 para la *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*.²

En su inicio, la exposición contó con 27 posters redactados en inglés, lengua oficial del congreso. En su elaboración contribuyeron un total de 27 profesores, investigadores y expertos, pertenecientes a distintas universidades, centros de investigación, instituciones académicas y sociedades de profesores de España y de las Repúblicas Iberoamericanas, quienes elaboraron los distintos posters de acuerdo con un plan director de trabajo común, diseñado por mí como comisario de la exposición. Con estas contribuciones se proyectó, presentó y difundió ante la comunidad internacional

¹ Luis Rico, «Spanish Heritage», en *Proceedings of the ICME XII*, ed. Sung Je Cho (Heidelberg, New York: Springer, 2015), 331- 341.

² Luis Rico, «Informe sobre ICME 12». *Gaceta de la RSME* 16, no. 1 (2013): 51-60

una selección experta de datos sobre la evolución histórica de la matemática y la educación matemática en los países hispano y luso hablantes.

Objetivos

Los objetivos inicialmente propuestos fueron:

- Realizar una síntesis diacrónica de la historia científica compartida por España y las Repúblicas Iberoamericanas.
- Seleccionar hechos históricos y ejemplificar prácticas sobre modos expertos de construir el conocimiento matemático y transmitirlo.
- Mostrar a sus protagonistas en sus actuaciones y las instituciones en que participaron, sus documentos, producciones y los logros alcanzados.
- Reconstruir unas señas de identidad y rescatar un espacio de colaboración para historiadores de la matemática y de la educación matemática en los países iberoamericanos.
- Fortalecer el sentido de pertenencia a la comunidad de investigadores y educadores matemáticos iberoamericanos.

Diseño de la primera exposición

La primera exposición se presentó mediante una serie de carteles —pósteres— cada uno de los cuales tiene un contenido singular que describe acontecimientos históricos relevantes, identificados en función de un momento, una sociedad y una institución documentados. En su conjunto, los carteles resumen una amplia trayectoria histórica del Patrimonio Español en matemáticas. Esta exposición tuvo en cuenta la herencia matemática, educativa y cultural compartida por americanos, españoles y portugueses, extendiéndose hasta un total de 40 proyectos y actividades en la actualidad.

La presentación de cada póster se redactó en inglés y se diseñó como trabajo de divulgación en estilo coloquial para facilitar su difusión. Su propósito fue proporcionar a la comunidad internacional un resumen y selección de datos para entender las raíces históricas y características

principales de las matemáticas y la educación matemática actuales en los países hispanohablantes. Objeto de la exposición fue dar a conocer e introducir ese patrimonio matemático común, haciendo hincapié en su importancia y en la influencia de largo alcance que estas relaciones han tenido, y siguen teniendo, para la ciencia, la tecnología y la educación en nuestros países.

Estos criterios se han mantenido para ampliaciones posteriores, y se mantienen para otras futuras, singularmente buscando incorporar textos brasileños y portugueses e incentivar la participación de autores de todas las Repúblicas Iberoamericanas.

La tabla 1 muestra datos de los eventos acaecidos desde entonces, que han ayudado a la ampliación del estudio y a su difusión actual, desde 2010 hasta 2019.

Tabla 1. Evolución y difusión del estudio «Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y Educación Matemática», 2010-2018











Año	Logo	Lugar	Institución	Modalidad	Localización
2010		Seoul (Korea)	International Commission for Mathematical Instruction (ICMI)	National Presentation Pre-Proceedings ICME 12	Invitation of the ICME XII Program Committee
2012		España	Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas (CEMat)	National Exposition and Presentation: «Spanish Heritage», 27 pósteres. Pre-Proceedings ICME 12 8 a 15 July, 2012	Presidente de la Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas CEMat
2012		Baeza, Jaén (España)	Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)	Exposición de posters en el XVI Simposio de la SEIEM, 20- 22 de septiembre 2012; textos en inglés, 27 pósteres	Universidad Internacional de Andalucía «Antonio Machado»
2013		Madrid (España)	Real Sociedad Matemática Española y Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas	Publicación artículo; texto en español	<i>Gaceta de la RSME</i> , 16, no. 1 (2013): 51- 60.
2014		Buenos Aires (Argentina)	Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)	Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y Educación Matemática: Exposición de 37 pósteres en español; Conferencia de presentación. 13 noviembre 2014	Programa Congreso Interamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación

Tabla 1. Evolución y difusión del estudio «Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y Educación Matemática», 2010-2018 (cont.)

Año	Logo	Lugar	Institución	Modalidad	Localización
2015		Editorial Springer: Heidelberg, New York, Dordrecht	Sung Je Cho, Editor Seoul National University, Korea	Chapter of the Proceedings at the 12th ICME: Spanish Heritage on Mathematics and Mathematics Education	Springer Open The Proceedings of the 12th ICME. Part VI, 331- 341
2015		San José, (Costa Rica)	Universidad de Costa Rica, Facultad de Educación, Escuela de Formación Docente. San José	Conferencia: Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y Educación Matemática, 17 marzo 2015	Programa de la Escuela de Formación Docente, UCR
2016		Granada (España)	Departamento Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada	Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y Educación Matemática: Exposición de 37 pósteres en español, 27 a 29 enero 2016	Programa Congreso Investigación en Educación Matemática, homenaje a Luis Rico, UGR
2017		Madrid (España)	Universidad Complutense de Madrid. VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática	Exposición de 37 pósteres: Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y Educación Matemática, 10- 14 julio 2017	Programa VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, UCM
2017		Murcia (España)	Universidad de Murcia. IV Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática (IV CIHEM)	Exposición 37 pósteres y Conferencia: Patrimonio Iberoamericano en Matemática y Educación Matemática. 14- 17 noviembre 2017	Programa IV CIHEM, Carrillo, D.; Sánchez, E.; Matos, J. Moreno, P. y Rodríguez, W. (Eds.)

COMUNIDAD Y CULTURA IBEROAMERICANA

Implicaciones

El interés que despertó la exposición *Spanish Heritage* se complementó con una serie de decisiones pensadas para difundir sus objetivos y dar continuidad a sus principios, que tuvieron su expresión en distintas actuaciones realizadas hasta el momento. Entre ellas destacan:

- Traducción al español de los pósteres iniciales.
- Redacción en español (o en su caso portugués) de nuevas propuestas.
- Invitación a nuevos autores para su participación.
- Ampliación de los tópicos incluidos en los temas.
- Ampliación del número de pósteres, hasta alcanzar un número de 40.
- Conceptualización de la noción de Patrimonio.
- Opción de Iberoamérica como referencia y ámbito cultural.
- Denominación de la exposición como: *Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y en Educación Matemática (PIMEM)*.
- Presentación de la exposición PIMEM en congresos iberoamericanos diversos, vinculados con la matemática y la educación matemática.
- Vocación de divulgación y difusión de la exposición y documentos generados por PIMEM.

Marco cultural matemático

El patrimonio iberoamericano se muestra como hecho histórico singular: la presencia de la matemática en las expresiones y relaciones culturales y en la vida científica de los pueblos Iberoamericanos, que han mantenido y compartido una actividad continuada y permanente en los campos educativos y científicos.

La matemática proporciona desde finales del siglo XV un marco cultural y académico, unas herramientas formativas, necesarias para el

encuentro y desarrollo de múltiples y diversas culturas. El genuino trabajo educativo e intelectual, la curiosidad especulativa y científica, la ambición de nuevos descubrimientos y las necesidades técnicas renovadas contribuyeron al impulso y logro de esta empresa. La relevancia y alcance del patrimonio iberoamericano, matemático y educativo, fueron destacados por Rey Pastor,³ quien subrayó su utilidad y sus beneficios para América, para España y para Portugal, a lo largo de una historia común. Desde 1492 esta cooperación mantiene una actividad ininterrumpida y un trabajo científico teórico, técnico y práctico constante.

Iberoamérica

En su obra *Los cien nombres de América*, Rojas⁴ presenta una amplia y detallada revisión de gran parte de los términos, nociones y conceptos que se han venido empleando para pensar sobre y comunicar ideas acerca de la identidad de esta comunidad social, construida cultural y políticamente. Los términos analizados en esa obra destacan unos usos, unas determinadas prioridades, unos rasgos característicos de los territorios y población mencionados, en sus ideas e instituciones.

El término Iberoamérica y el gentilicio iberoamericano «comprenden reinos y naturales de la Iberia europea y de los territorios y pueblos de América que antes formaron parte de España y Portugal».⁵

Estas naciones delimitan geográfica e históricamente unos territorios y poblaciones con actividad social y cultural propia y diferenciada importante, cuyos comienzos están en 1492, que abarcan una extensión de 20 591 128 km² y un censo de población en 2015 con 599 483 014 habitantes.

Cultura Iberoamericana

Los términos «Iberoamérica» e «iberoamericano» subrayan que los miembros de esta comunidad piensan, hablan, piensan, deciden y se comunican en español o en portugués.

³ Julio Rey Pastor, *La Ciencia y la Técnica en el descubrimiento de América* (Madrid: Aguilar, 1970).

⁴ Miguel Rojas Mix, *Los cien nombres de América* (Barcelona: Editorial Lumen, 1991), 197-202.

⁵ Rojas, *Los cien nombres de América*, 197.

Esos términos surgen a finales del siglo XIX y su empleo se incrementa durante el siglo XX en medios políticos, diplomáticos y científicos. «Fue utilizado por la izquierda obrera española. Los anarquistas y la Unión General de Trabajadores hablaban de un amplio movimiento libertario iberoamericano y de una Federación de Trabajadores Iberoamericana, respectivamente».⁶

Rojas⁷ identifica algunos principios y valores que han acompañado a estas nociones. Se trata de realidades, cometidos y prácticas importantes en la constitución de la comunidad iberoamericana. Así ocurre con la unidad de la lengua, el mestizaje de la sangre, la participación en idénticas creencias y la coincidencia de vocación, la participación en una misma tradición e historia, el sentimiento de pertenencia a una misma comunidad. La contribución en la construcción de un mismo imaginario social y cultural hace parte de las sociedades ibéricas y americanas desde sus mismos comienzos.

Castro⁸ destaca que las semejanzas que unen a los iberoamericanos son más importantes que las diferencias que los separan, diferencias que descansan en lo ibérico; es decir, no solo en la lengua sino en la cultura y en la historia.

Organización de Estados Iberoamericanos

La Comunidad Iberoamericana de Naciones (CIN) identifica al conjunto de países iberoamericanos. Se trata de un concepto humanístico utilizado por ciudadanos e instituciones. El concepto es impulsado por los gobiernos de los países concernidos y está recogido en la Declaración de Salamanca de 2005.

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) actualmente es el organismo intergubernamental de la CNI, integrado por 23 Estados soberanos y un territorio dependiente:

⁶ Rojas, *Los cien nombres de América*, 197.

⁷ Rojas, *Los cien nombres de América*, 197.

⁸ Américo Castro, *Iberoamérica, su historia y su cultura* (CA: Dryden Press, 1954).

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) es un organismo internacional de carácter gubernamental para la cooperación entre los países iberoamericanos en el campo de la educación, la ciencia, la tecnología y la cultura en el contexto del desarrollo integral, la democracia y la integración regional. Los Estados Miembros de pleno derecho y observadores son todos los países iberoamericanos que conforman la comunidad de naciones integrada por Andorra, Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Guinea Ecuatorial, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Uruguay y Venezuela.⁹

Para realizar sus principios y cumplir sus obligaciones, la OEI establece los siguientes fines generales:

- Fortalecer el conocimiento, la comprensión mutua, la integración, la solidaridad y la paz entre los pueblos iberoamericanos a través de la educación, la ciencia, la tecnología y la cultura.
- Conseguir que los sistemas educativos cumplan un triple cometido: humanista, desarrollando la formación ética, integral y armónica de las nuevas generaciones; de democratización; y productivo, preparando para la vida del trabajo y favoreciendo la inserción laboral.
- Difundir una cultura que, sin olvidar la idiosincrasia y las peculiaridades de los distintos países, incorpore los códigos de la modernidad para permitir asimilar los avances globales de la ciencia y la tecnología.
- Facilitar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en los países iberoamericanos, analizando las implicaciones del desarrollo científico-técnico.

⁹ Organización de Estados Iberoamericanos. Descargado de <https://www.oei.es/acercade/que-es-la-oei> (Consultado el 10-02-2019).

PATRIMONIO IBEROAMERICANO

Contenido del estudio

Vista la coincidencia de nuestros objetivos y finalidades con los propuestos por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), junto con el apoyo recibido desde esa institución para organizar la exposición de 2014 en Argentina, el coordinador, junto con los promotores, acordaron titularla *Patrimonio Iberoamericano en Matemáticas y en Educación Matemática* (PIMEM). Esta edición se narra en español y elige como contenidos una síntesis diacrónica de hechos, sucesos y actividades en matemáticas y en educación matemática, ocurridos en el ámbito iberoamericano. En un marco histórico ordenado y comprensivo, los autores seleccionan sus protagonistas, identifican y describen su actividad científica y educativa, ejemplifican sus estudios y producciones, los materiales aportados las revistas científicas y de divulgación, los congresos y simposios, las comisiones promovidas y participadas, los manuales y libros, las sociedades y grupos constituidos y las instituciones de formación de profesores, de formación matemática y de investigación.

Entre los pósteres que componen la exposición se mantienen las versiones y actualizaciones en castellano de los textos de la primera exposición. Como se ha dicho, se orientan a difundir y divulgar un patrimonio matemático y educativo común, subrayando su alcance e importancia para la ciencia, la técnica y la educación. Simultáneamente, el contenido de cada póster proporciona unos datos, ejemplifica unos estudios y producciones, identifica unos materiales, muestra unas publicaciones científicas, rememora congresos, simposios y comisiones con sus actuaciones; destaca algunos manuales y libros y evoca sociedades y grupos constituidos, instituciones de formación de profesores, formación matemática e investigación en los países Iberoamericanos.

Diseño de la segunda exposición

El objetivo de esta segunda exposición fue mostrar al público hispano parlante, una selección de ejemplos que destaquen las relaciones de cooperación cultural, científica y técnica en matemáticas y en educación matemática entre España y las Repúblicas Iberoamericanas, a lo largo de 525 años de historia compartida.

La exposición es continuación de la primera, presentada en Seoul. Constaba, hasta el momento, de 38 posters redactados en castellano, cada uno de los cuales se identifica en un marco histórico estructurado, que ejemplifica y contextualiza la acción científica y educativa de sus protagonistas y describe parte de su actividad. Con posterioridad su número se ha ampliado hasta alcanzar un total de 40 en la actualidad.¹⁰ Los pósteres muestran la riqueza de sus contenidos mediante un recorrido histórico comprensivo.

Criterios para elaborar un póster

Para proporcionar criterios orientadores en la preparación de un póster, surgen las siguientes recomendaciones:

1. Elección de un tema, que se muestra en su título y determina su contenido, reconocible mediante hechos, fechas u otros datos científicos.
2. Identificación del lugar y momento histórico en que transcurre.
3. Selección de personajes, instituciones, organizaciones, acontecimientos o documentos que centran el tema.
4. Inclusión de imágenes gráficas relacionadas con los datos del tema.
5. Redacción de un texto breve, entre 300 y 500 palabras, que glose las imágenes y datos más relevantes del tema.
6. Atención hacia las ideas matemáticas, sus características y la especificidad educativa del tema.
7. Énfasis en la cooperación y las actuaciones conjuntas que tienen lugar entre americanos y españoles.
8. Mención de las referencias que se emplean.

Participación

En la elaboración de los pósteres que integran la colección, 37 de ellos se presentaron en el IV CIHEM de 2017, interviniendo 39 autores

¹⁰ Ver Anexo final.

de 9 países diferentes, pertenecientes a 16 instituciones académicas distintas: universidades, sociedades de profesores, centros de investigación y otros; los tres últimos pósteres incorporados se incluyen con posterioridad a la finalización del IV CIEM. Su interés radica en que se incluye un acontecimiento con participación portuguesa –*El tratado de Tordesillas*– y ocupa el segundo lugar de la serie. También los pósteres n° 38 –*Evaluaciones internacionales*– y n° 39 –*Divulgación matemática*– son de elaboración posterior. La Dirección de la exposición ha correspondido al Dr. Luis Rico, quien ha ejercido como su promotor y depositario y ha actuado como su Comisario y coordinador.

Los autores de cada uno de los pósteres se mencionan en la tabla 2, según la institución a que pertenecen. En el Anexo se muestra el listado de los temas junto con los autores que individualmente los han redactado.

Tabla 2. Instituciones y autores de los pósteres

Academia Mexicana Ciencias (México). O. Escobedo.
Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM). L. Balbuena; N. Cotic y T. Braicovich.
Instituto Ciencias Matemáticas (ICMAT (España). M. de León y A. Timón.
Universidad Autónoma de Madrid (España). J. Peralta.
Universidad de Carabobo (Venezuela). J. Ortiz.
Universidad de Córdoba (España). A. Maz; N. Adamuz; N. Jiménez-Fanjul; M. Torralbo y A. Carrillo de Albornoz.
Universidad de Granada (España). L. Rico; E. Castro; J. A. Fernández; M. Molina; M. C. Cañadas; J. F. Ruiz-Hidalgo; J. L. Lupiáñez; I. Segovia, I. Real y F. Ruiz.
Universidad de La Laguna (España). E. Padrón.
Universidad Complutense de Madrid (España). I. Gómez-Chacón; M. Castrillón y M. Gaspar.
Universidad de Murcia (España). D. Carrillo y E. Sánchez.
Universidad Nacional Costa Rica (Costa Rica). M. Picado y C. González.
Universidade Nuova de Lisboa (Portugal). J. M. Matos.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (Perú). C. Bonilla.
Universidad de Salamanca (España). M. Sierra y M. C. López.
Universidad de Valencia (España). B. Gómez, L. Puig y O. Monzó.
Universidad del Valle, Cali (Colombia). L. C. Arboleda.
Universidad Pedagógica Nacional (México). A. Solares.

En conjunto, los 40 temas y motivos que integran la exposición presentan mediante su secuencia cronológica un recorrido de dicho patrimonio con sentido histórico; en cada caso se realiza una breve introducción crítica que sintetiza y subraya la riqueza, alcance e importancia para la ciencia y la educación de los datos y eventos consignados.

Fines y estructura del trabajo

La presentación se propone asentar el relato científico Iberoamericano, registrar una crónica de esta contribución, difundir el patrimonio matemático compartido y destacar su valor, originalidad e influencia, así como mostrar el alcance que esas relaciones han tenido en nuestros países.

Cinco focos organizan la exposición y la conferencia PIMEM. Cada uno de ellos estructura un periodo histórico, que agrupa los pósters correspondientes.

Los focos se titulan:

1. Actividad científica en los siglos XV y XVI.
2. Sociedad criolla, siglos XVII y XVIII.
3. Independencia y liberalismo, siglo XIX.
4. Estancamiento, recuperación y cooperación, siglo XX.
5. Expansión, investigación y divulgación en matemáticas y educación, prospectiva siglo XXI.

En su conjunto, los temas y motivos que integran esos focos ofrecen un recorrido histórico, muestran la riqueza de un patrimonio y destacan los vínculos educativos y culturales entre ciudadanos e instituciones iberoamericanas. Pendiente queda completar los hechos y personajes históricos con protagonistas brasileños y portugueses, que incrementen las aportaciones luso-parlantes.

A continuación, hacemos una descripción somera de cada periodo glosando algunos de los temas que los constituyen y las relaciones que subyacen dentro de un mismo foco; a la vez sintetizamos las principales ideas que los ejemplifican.

En lo que sigue presentamos de manera resumida los contenidos de cada uno de los cinco focos, junto con una breve descripción de algunos de los pósteres que lo integran, acompañada en su caso de alguna ilustración.

PRIMER FOCO: ACTIVIDAD CIENTÍFICA EN LOS SIGLOS XV Y XVI

Actividad científica durante los primeros años de la colonia

Los contenidos tratados en este periodo se sintetizan y concretan en siete pósteres:

1. Matemática y ciencia en el descubrimiento de América.
2. El Tratado de Tordesillas entre Castilla y Portugal.
3. Fundación de las primeras universidades americanas.
4. Primera publicación matemático-científica en el Nuevo Mundo.
5. La Casa de Contratación: navegación, cartografía y astronomía.
6. Academia Matemática del siglo XVI: Felipe II, Silíceo, Juan de Herrera.
7. Ciencia y técnica en el siglo XVI.

Contenido de los temas del primer periodo

Momentos clave: Matemáticas y Ciencia en el descubrimiento de América.

Evocan el comienzo de la Comunidad sociocultural Iberoamericana, en unas condiciones peculiares y sobre una relación singular.

Grandes cambios y nuevas ideas: Los debates y negociaciones entre las coronas de Castilla y Portugal utilizan bases científicas y políticas para la delimitación entre las respectivas zonas de navegación. El mapa de Toscanelli, refleja la interpretación de muchos marinos y geógrafos de la época; describe la ruta que Colón creía haber realizado. El Almirante muere sin saber que ha encontrado un «Nuevo Mundo».



Imagen 1. Mapa de Toscanelli.

Política científica

Primeras Universidades

La fundación de Universidades y Escuelas en América en la primera mitad del siglo XVI forma parte del núcleo de la política científica de la Corona de las Españas.

La Universidad de Santo Tomás de Aquino: se crea por bula papal *In Apostolatus Culmine* y recibe el nombre de *Universidad de Santo Tomás de Aquino* el 28 de octubre de 1538. Con esta bula, el Papa Paulo III creó la primera universidad en América. Las principales universidades, regias y oficiales, son la de San Marcos (Lima) y la Real Universidad de México, fundadas por Real Cédula en 1551 y posterior confirmación papal en 1571 (Lima) y 1595 (México).



Imagen 2. Carlos I, Rey de las Españas.

Desde los primeros años, la Corona, la Iglesia y las órdenes religiosas intervienen en el campo de la educación para enseñar y formar al clero, clases medias y funcionarios. Su programa se basó en el *trivium* (gramática, retórica, y lógica) y el *quadrivium* (aritmética, geometría, música, y astronomía).

Publicaciones. Complemento de las instituciones son las publicaciones. La primera publicación científico-matemática en el Nuevo Mundo es el *Sumario Compendioso*, escrito por Juan Díez Freyle (México, 1556).

Gestión de la Formación Científica

Instituciones

La Casa de Contratación de Sevilla fue una institución de formación y aprendizaje científico, etnográfico, geográfico, histórico y náutico, así como un centro de control del comercio y de los nombramientos políticos y administrativos, y un archivo de esa información. Junto con la Escuela de navegación de Sagres (Portugal), fundada por el Infante Don Enrique, estos centros impulsan la formación intelectual de los navegantes, basada en la experiencia y el razonamiento.

Personalidades

En 1582, Felipe II fundó la *Academia de Matemáticas y Arquitectura Militar* en el Palacio Real de Madrid. El arquitecto Juan de Herrera,¹¹ quien construyó El Escorial, dirigió la *Academia de Matemáticas*. Estudiantes, civiles y militares, recibieron una formación, incluyendo matemáticas, arquitectura y cosmografía.

Comunidad matemática científica en el siglo XVI

La imprenta en España. El 10% de primeras ediciones fueron libros de matemáticas y un 16% sobre trabajos de cosmografía y astronomía. Un 60% de las primeras ediciones de libros de matemáticas y un 55% de

¹¹ José M. López Piñero *et al.*, *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. I (A-L)* (Barcelona: Ediciones Península, 1983), 449-452.

los libros de cosmografía y astronomía se publicaron en lengua vernácula, cuando los libros académicos se escribían usualmente en Latín.¹²

Tabla 3. Actividad científica en los siglos XV y XVI en Iberoamérica



SEGUNDO FOCO: SOCIEDAD CRIOLLA EN LOS SIGLOS XVII Y XVIII

Contenido de los temas del segundo periodo

La fluctuación e incremento de la ciencia en Iberoamérica durante este extenso periodo en que el imperio español y la corona portuguesa se expanden y se transforman, se produce cuando las sociedades criollas locales rebasan su estatus como colonias y se organizan como instituciones económicas, culturales, materiales e intelectuales que establecen sus propias prioridades. Para destacar algunos datos del periodo se han diseñado nueve pósters en torno a varias ideas, cuyos títulos son:

8. Matemáticas durante el Barroco en España.
9. Matemáticas en el Barroco Mexicano.
10. Política científica de los primeros Borbones. Los jesuitas y las matemáticas.
11. Matemáticos ilustrados. Reformas de Carlos III.
12. José C. Mutis, científico ilustrado del Nuevo Mundo.

¹² José M. López Piñero, *Ciencia y técnica en la sociedad española siglos XVI y XVII* (Barcelona: Labor, 1970).

13. Cosme Bueno, enciclopedista de la Ilustración en Perú.
14. Mutis y la introducción de las matemáticas modernas en la Nueva Granada.
15. Jorge Juan y Antonio de Ulloa. Medida del Meridiano.
16. Matemática y ciencia en la época colonial venezolana.

El Siglo de Oro

El Barroco es un marco común de refinamiento y decadencia, que muestra las similitudes y contrastes científicos del Siglo de Oro. La comunidad cultural europea en Iberoamérica durante este periodo se ejemplifica en los pósteres n.º 8 y n.º 9.



Sor Juana Inés de la Cruz
1648-1695

Cervantes y Sor Juana Inés de la Cruz son ejemplos señeros del intelectual culto de la época; ambas personalidades, muestran en sus obras un conocimiento matemático de nivel apreciable y expresan la cultura alcanzada en España y México en el momento.



Miguel de Cervantes
1547-1616

Imagen 3. Cultura y matemática en el siglo XVII.

Política científica de los primeros borbones¹³

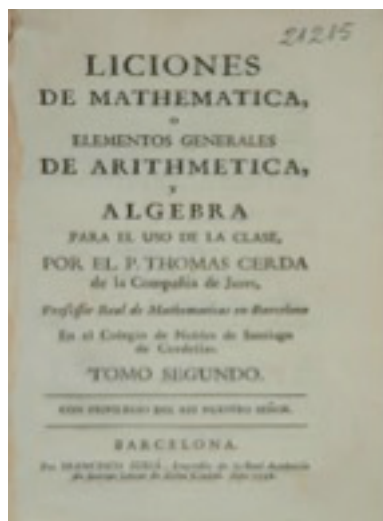
En la primera mitad del siglo XVIII los Jesuitas asumen la responsabilidad de educar a las clases dirigentes a través de los Seminarios de

¹³ Alexander Maz, *Los números negativos en España en los siglos XVIII y XIX* (Granada: Universidad de Granada, 2005), 48- 59.

Nobles, que comienzan en Madrid. Basado en ese modelo, los nuevos centros lideran la formación y educación durante el siglo XVIII. En México se funda la Real Academia de San Carlos de las Nobles Artes de la Nueva España. Los Seminarios de Nobles fueron centros de enseñanza e investigación durante la Ilustración en España y América (pósteres n.º 10 y n.º 11).



Elementos Mathematicos,
P. De Ulloa, 1706¹⁴



Liciones de Mathematica,
T. de Cerdá¹⁵

Imagen 4. Textos matemáticos de autores jesuitas.

Matemáticos relevantes, españoles y americanos, muchos de ellos de la Compañía de Jesús, a través de sus libros y su magisterio, difunden ideas científicas avanzadas. Carlos III promovió la ilustración e impulsó el avance de las matemáticas. Sin embargo, la expulsión de los jesuitas de sus reinos en 1767 tuvo efectos contrapuestos y estorbó la continuidad del desarrollo científico alcanzado en el siglo XVIII.

¹⁴ Pedro De Ulloa, *Elementos Mathematicos*, tomo Iº (Madrid: Antonio Gonçalez de Reyes, 1706

¹⁵ Thomas de Cerdá. *Liciones de Mathematica o Elementos Generales de Arithmetica y Algebra* (Barcelona: D. Francisco Suriá, Impresor de la Real Academia, 1758).

Personalidades científicas

Son varios los personajes científicos relevantes que destacan en este periodo:

*José Celestino Mutis: paradigma de inserción y liderazgo científico*¹⁶ (pósteres n.º 12 y n.º 14).



Imagen 5. José Celestino Mutis, 1732-1808.

José Celestino Bruno Mutis y Bosio (Cádiz 1732, Bogotá 1808). Botánico, médico, astrónomo y matemático. Mutis desarrolló importantes trabajos científicos en tierras americanas.

En 1762 imparte el discurso inaugural de la Cátedra de Matemáticas del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario en Santa Fe de Bogotá, donde fue rector y director perpetuo hasta 1778.

*Jorge Juan*¹⁷ y *Antonio de Ulloa*¹⁸: cooperación científica

Para determinar si la forma de la tierra era alargada o achatada por los polos la *Académie Royale des Sciences* de París organizó dos expediciones entre 1735 y 1744, para medir un arco de meridiano de 1º de latitud en dos lugares distintos, uno cerca del polo norte y el otro en el ecuador. Si las dos mediciones obtenían resultados iguales, se infería la forma esférica de la Tierra; si la del polo era más grande, el achatamiento se producía en los polos, y la forma de la Tierra sería como una naranja; en caso contrario, la forma sería como un limón, con alargamiento en los polos (póster n.º 15).

¹⁶ José M. López Piñero *et al.*, *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. II (M- Z)*, (Barcelona: Ediciones Península, 1983), 97-100.

¹⁷ López Piñero *et al.*, *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. I (A- L)*, 483.

¹⁸ López Piñero *et al.*, *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. II (M- Z)*, 382.

Para llevar a cabo la expedición al Virreinato del Perú, a las ciudades de Quito y de Cuenca, España concedió su permiso con la condición de que dos científicos españoles, expertos en Matemáticas y Ciencias, participaran en todos los trabajos. Fueron seleccionados para ese cometido Jorge Juan y Antonio de Ulloa.

Expansión de la ciencia en la sociedad criolla

Durante el siglo XVII se produce un crecimiento y una difusión apreciables de la ciencia en distintas comunidades iberoamericanas. Así, el póster n.º 13 destaca la producción y actividad de Cosme Bueno,¹⁹ enciclopedista de la Ilustración en Perú.

Igualmente, el póster n.º 16 muestra un balance de las instituciones, personalidades, publicaciones y actividades matemáticas y científicas de la época colonial en Venezuela.

TERCER FOCO: INDEPENDENCIA Y LIBERALISMO

Contenido de los temas del periodo

El siglo XIX es el siglo de la Independencia en Iberoamérica mediante el desarrollo de las ideas liberales y la proclamación de las nuevas Repúblicas. En este estudio sobre patrimonio en matemáticas y en educación matemática los contenidos se resumen muy sintéticamente en ocho pósteres, que especifican los temas de este periodo:

17. Reformas educativas basadas en la Constitución de Cádiz.
18. El *Compendio de Matemáticas Puras y Mixtas* de D. José Mariano Vallejo, entre Valencia y las Américas.
19. Legado del Reino de España en Educación Matemática en Costa Rica en el siglo XIX: los libros de texto.
20. Las matemáticas del siglo XIX en España.
21. Pombo, el matemático de la República de Colombia.

¹⁹ López Piñero *et al.*, *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. I (A- L)*, 138.

22. Enseñanza intuitiva y activa de las matemáticas en educación infantil (siglo XIX).
23. El Sistema Métrico Decimal en libros de texto de la Corona española (segunda mitad del siglo XIX).
24. Los matemáticos del 98 científico.

Referentes de la propia entidad: momentos clave y cambios sociales

Momentos clave

Los acontecimientos que condicionaron la evolución política en Iberoamérica en el siglo XIX fueron la guerra de independencia de los EEUU entre 1775 y 1783, la Revolución francesa en 1789 y la Independencia de Haití en 1803.

Los datos políticos significativos en Iberoamérica a comienzos del siglo XIX son:

- El descontento criollo con la administración española (limitaciones al comercio).
- El vacío de poder en España y Portugal tras la invasión napoleónica (1808-1810).
- La difusión y el impacto de las ideas liberales recogidas en la Constitución de Cádiz de 1812.

El inicio y la terminación del siglo XIX marcan la desaparición de los imperios español y portugués en América. Entre 1810 y 1824 se produce la Declaración de Independencia de la mayor parte de las Repúblicas Iberoamericanas, que se extracta en el póster n.º 17. El póster n.º 24 describe la Guerra de Cuba en 1898, que dio fin al Imperio español.

Constitución de 1812

El rechazo por España de su invasión por Napoleón en 1808 condujo a la convocatoria de las Cortes del Reino, que se reunieron en Cádiz, y

promulgaron la Constitución de 1812,²⁰ orientada a exaltar los principios liberales, basados en la libertad y la igualdad de los ciudadanos, garantizar la libertad del individuo, limitar el poder del Estado y maximizar el poder de las fuerzas del mercado.

El Título IX de la Constitución, dedicado a la Instrucción Pública, establece el modo y principios liberales de la educación: defiende y regula que la educación de todos los ciudadanos debe ser general y uniforme.

Emancipación de Ibero-América

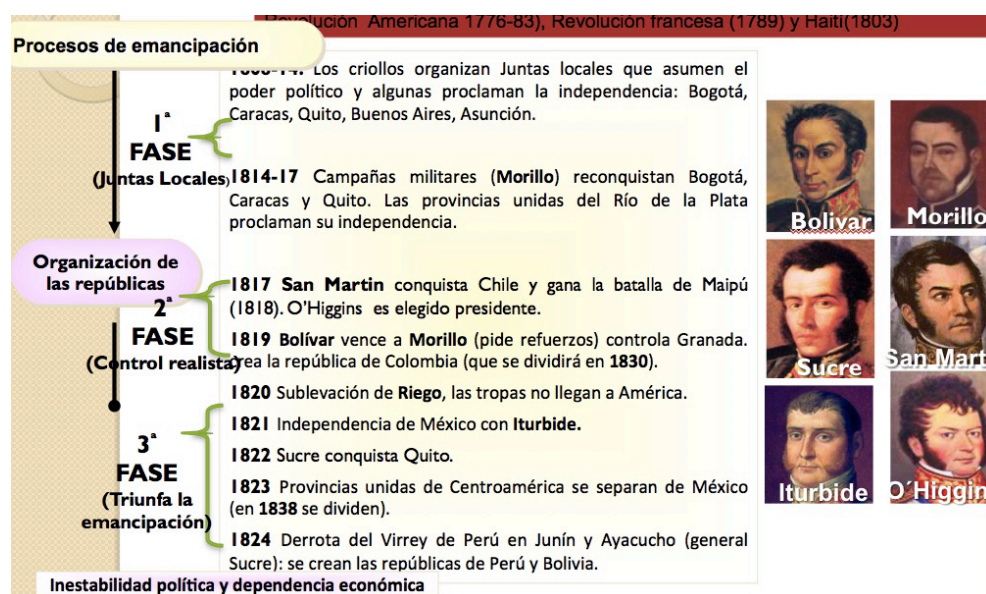


Imagen 6: Los procesos de emancipación (elaboración: M. Sierra y C. López)

Cambios sociales, culturales y normativos

A partir de su independencia, una progresiva expansión del Estado Liberal, en la mayoría de las naciones iberoamericanas se produjo como resultado de los cambios sociales acaecidos. Instituciones que asumieron

²⁰ Cortes Generales Españolas, *Constitución Política de la Monarquía Española. Promulgada en Cádiz á 19 de Marzo de 1812, grabada y dedicada a las Cortes por D. José María de Santiago, grabador de Camara y R. Estampilla de S.M. Año de 1822.*

y promovieron estas actividades fueron las Academias Militares y las Sociedades Económicas de Amigos del País.²¹

Reformas educativas en Iberoamérica basadas en la Constitución de 1812

Las Cortes Constituyentes aprueban la creación de una Junta de Instrucción Pública. Dicha Junta elaboró un informe, documento representativo en materia educativa en ese momento, conocido como Informe Quintana por el apellido de su presidente.²² El Informe se publica en Cádiz, en septiembre de 1813; establece que «la educación debe ser universal, uniforme, pública y gratuita, debe disfrutar de libertad». El informe proporcionó una base para las reformas educativas en toda Iberoamérica, tras la independencia de las nuevas Repúblicas.

Sistema Métrico Decimal y libros de texto del siglo XIX (póster n.º 23)

La Ley de Pesas y Medidas de 19 de Julio de 1849 introduce en España el Sistema Métrico Decimal (SMD). Esta ley establece su incorporación efectiva en la enseñanza en todo el reino a partir del 1 de enero de 1852. La adopción del SMD en el siglo XIX produjo en España una eclosión de textos escolares para exponer las unidades métrico-decimales y sus equivalencias con las medidas de Castilla. Los libros de texto eran documentos breves, escritos con estilo de catecismo mediante preguntas y respuestas para favorecer su memorización mediante repetición.

Cambios en la legislación

Destacan por su impacto en la educación matemática de la época el Plan de Instrucción Primaria (1838) y la Ley Moyano (1857), que incidieron en la administración y gestión de la educación matemática. La implantación del Sistema Métrico Decimal en España a partir de 1852, introdujo un nuevo sistema y una normativa renovada para la enseñanza de la aritmética escolar. Esta innovación introdujo cambios relevantes

²¹ Maz, *Los números negativos en España en los siglos XVIII y XIX*, 58.

²² Manuel José Quintana, *Informe de la Junta creada por la Rejencia para proponer los medios de proceder al arreglo de los diversos ramos de la Instrucción Pública*, en *Obras completas* (Madrid: Imprenta y Esterotipia de M. Rivadeneyra, Biblioteca de Autores Españoles, Tomo decimonono, 1852), 175-191.

en la planificación, gestión y evaluación del currículo de la aritmética escolar, en la formación del profesorado y en la preparación de documentos, materiales y recursos, como sintetiza Picado.²³

Protagonistas matemáticos y educadores: su obra en la sociedad civil

Según su actividad institucional

- Diputados en Cádiz, 1812: Quintana, Vallejo.
- Libertadores Iberoamericanos: Bolívar, San Martín, Sucre, Itúrbide.
- Reformadores locales: Lorente, Barrios, Mira, Prieto.
- Académicos: Pombo, Villafañe, Vicuña, Baldorioty, Acosta.
- Investigadores: Echegaray, Galdeano, Reyes, Torroja, Torres.

Personajes destacables por su actividad en la administración educativa

- Perú: Sebastián Lorente Ibáñez (Murcia, 1813-Lima, 1884). Redactó la primera Ley General de Educación Pública de 7 de abril de 1855.
- Guatemala: Justo Rufino Barrios (Guatemala, 1835-El Salvador, 1885). Puso en marcha la Reforma Liberal de 1871.
- México: José María Luis Mora (Comonfort, 1794-París, 1850). Formuló un plan de Estudios para una Educación estatal, unificada y gratuita.
- Chile: José J. Prieto Vial (1786-1854). Fundó la Universidad de Chile (1843). Creó el Ministerio de Justicia y Educación Pública.

²³ Miguel Picado Alfaro, *El Sistema Métrico Decimal en libros de texto de matemática en España durante la segunda mitad del siglo XIX (1849-1892)* (Granada: Universidad de Granada, 2012), 66-74.

*José Mariano Vallejo*²⁴ (póster n.º 18).



Imagen 7. Mariano José Vallejo, 1779-1846.

Vallejo es un hombre progresista, comprometido con el cambio y la innovación en España. Participa en la política científica y educativa y en la creación y gestión de las nuevas instituciones en la primera mitad del siglo XIX para el desarrollo de la cultura, la técnica y la investigación en España y en las Américas. Representó a Granada como diputado en las Cortes de Cádiz.

Las publicaciones de Vallejo incluyen dos trabajos sintéticos, su *Tratado Elemental de Matemáticas*²⁵ (1813), en cinco volúmenes, donde explica las matemáticas desde la aritmética al cálculo diferencial e integral, siendo el *Compendio Matemático*²⁶ (1819), un texto mucho más breve que resume su producción anterior.

Actividad Matemática en Cuba y Puerto Rico, previa a 1898

Muchos cubanos y portorriqueños finalizaron su formación en los Estados Unidos; algunos otros lo hicieron en la España Peninsular. Varios vuelven a trabajar a sus lugares de nacimiento, mientras que otros permanecen en la Península (póster n.º 20).

Nacidos en Cuba

Catedráticos de Universidad fueron José María Villafañe y Gumersindo Vicuña; ambos estudian Ciencias Físico-Matemáticas en España.

José María Villafañe (1830-1915), Catedrático de Geometría Analítica en la Universidad de Valencia, y de Análisis Matemático en

²⁴ Alexander Maz, Manuel Torralbo y Luis Rico (eds.), *José Mariano Vallejo, el matemático ilustrado. Una mirada desde la Educación Matemática* (Córdoba: Universidad de Córdoba, 2006).

²⁵ José Mariano Vallejo, *Tratado Elemental de Matemáticas* (Madrid: Imprenta Garrasayaza, 1841).

²⁶ José Mariano Vallejo, *Compendio de Matemáticas Puras y Mixtas* (Madrid: Imprenta Garrasayaza, 1840).

Barcelona y Madrid. Escribe un *Tratado sobre Análisis Matemático* en tres volúmenes.

Gumersindo Vicuña (1840-1890), Catedrático de Física Matemática en la Universidad de Madrid, Académico de Ciencias y de Lengua, diputado en Cortes.

Nacidos en Puerto Rico

Ramón Baldorioty (1822-1889), Catedrático de Agricultura y Director del Instituto de San Juan. Incluyó lecciones de Geometría en las escuelas elementales en Puerto Rico.

José Julián Acosta (1825-1891) Nació en Puerto Rico. Estudió Ciencias Físico Matemáticas en Madrid y volvió a trabajar a Puerto Rico. Fue abolicionista y miembro del Parlamento.

Legado de España en Educación matemática en el siglo XIX

La adopción del SMD en el siglo XIX produjo en España gran cantidad de textos escolares para exponer las unidades métrico-decimales y sus equivalencias con las medidas de Castilla, que se implantaron en Cuba, Puerto Rico y Filipinas (póster n.º 21). José María García de Haro edita en Cuba (1852) un *Tratado sobre el Sistema Métrico Decimal*, cuyo objetivo está en integrar el SMD en la Aritmética, e incluirlo entre los temas escolares.²⁷

Enseñanza intuitiva y activa de las matemáticas en educación infantil

A comienzos del siglo XIX las nuevas necesidades educativas y la influencia en la sociedad educativa española de grandes educadores europeos como Pestalozzi, promovieron la introducción de ideas didácticas avanzadas, el planteamiento de nuevos métodos y la formación de profesionales, singularmente en la enseñanza de la aritmética. Las ideas de Pestalozzi sobre el número y la construcción del sistema de los naturales basado en ideas intuitivas apropiadas, se ejemplifican y manipulan

²⁷ Picado Alfaro, *El Sistema Métrico Decimal en libros de texto de matemática en España durante la segunda mitad del siglo XIX*.

mediante materiales concretos sencillos y asequibles. Avanzado el siglo XIX los nuevos planteamientos didácticos se desarrollan y consolidan su presencia en las Escuelas Normales, como centros de formación, debido al prestigio alcanzando en el aprendizaje de los escolares²⁸ (póster n.º 22).

Los matemáticos del 98 científico²⁹

Un profesor: José Echegaray³⁰ (1832-1918). Eminentemente ingeniero, físico y matemático; introdujo en España la nueva matemática. Desempeña un papel institucional en las disciplinas matemáticas. Fue ministro de Fomento y de Hacienda; como dramaturgo recibió el premio Nobel de Literatura.

Un educador: Zoel García Galdeano³¹ (1846- 1924). Moderniza la matemática y su enseñanza en España. Representa al país en distintos comités y asiste a congresos internacionales, cuyos informes y memorias traduce. Funda *El Progreso Matemático*, primera revista española de matemática. Son reconocidas su autoridad y preparación.

Un investigador: Ventura Reyes Prósper³² (1863- 1922). Personaje científico polifacético; destaca especialmente en matemáticas; publica trabajos de Geometría en revistas internacionales de impacto y mantiene relaciones con investigadores extranjeros. Desarrolla su labor desde el Instituto de Enseñanza Media de Toledo.

Un maestro: Eduardo Torroja y Caballé³³ (1847- 1918). Patriarca de una dinastía de notables académicos, matemáticos, astrónomos e ingenieros; crea una escuela de Geometría moderna en España; enseña ciencia y enseña cómo hacerla.

²⁸ Dolores Carrillo Gallego, *La Metodología de la aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-1868) y sus antecedentes* (Murcia: Universidad de Murcia, 2005), 61-87.

²⁹ Javier Peralta, *La matemática española y la crisis de finales del siglo XIX* (Madrid: Nivola, 1999), 111-120.

³⁰ López Piñero et al., *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. I (A- L)*, 292.

³¹ López Piñero et al., *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. I (A- L)*, 378.

³² López Piñero et al., *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. I (M- Z)*, 223.

³³ López Piñero et al., *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. I (M- Z)*, 365.

Un inventor: Leonardo Torres Quevedo³⁴ (1852- 1939). Ingeniero de Caminos insigne; autor de varios inventos y obras de ingeniería. Hace aportaciones al cálculo mecánico y digital; precursor del cálculo automático. Realiza un papel institucional en matemáticas.

Balance de producciones en el siglo XIX del patrimonio matemático iberoamericano

- Libros de texto, de divulgación y profesionales.
- Revistas de divulgación y especializadas.
- Aprobación del Sistema Métrico Decimal: España, Cuba, Puerto Rico y Filipinas.
- Escuela Infantil y Enseñanza intuitiva en Iberoamérica.
- Incremento de la producción matemática.
- Incorporación a la actividad investigadora internacional.

CUARTO FOCO: ESTANCAMIENTO, RECUPERACIÓN Y COOPERACIÓN

Apuntes sobre matemática y educación matemática en la España del siglo XX.

Siete pósters presentan, de modo esquemático, un resumen de los contenidos elegidos para describir este periodo:

25. Andrés Manjón y las Escuelas del Ave María. Modelo de Escuela Nueva entre los siglos XIX y XX.
26. La institución Libre de Enseñanza y la Escuela Superior de Magisterio.
27. Protagonista de la Edad de Plata: Luis Santaló: Matemático – Investigador – Educador.
28. El exilio republicano español en América.

³⁴ López Piñero *et al.*, *Diccionario histórico de la ciencia Moderna en España vol. I (M- Z)*, 361

29. Investigando juntos: viajes de ida y vuelta.

30. La Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas.

31. ICME 8 - Sevilla (España), Julio 1996.

Tres momentos clave que resumen estos apartados: Primeros años del siglo-Edad de Plata, Guerra Civil Española y Movimientos de renovación.

Primer momento. Años anteriores a la Guerra Civil, primera mitad del siglo

- Modelo de Escuela Nueva: Andrés Manjón (póster n.º 25)
- Educación en la Academia: Institución Libre de Enseñanza (póster n.º 26)
- La investigación en matemática: La Edad de Plata, Santaló (póster n.º 27)

Andrés Manjón y las Escuelas del Ave María

Las escuelas del Ave María, fundadas por Andrés Manjón en 1889 en Granada, constituyen una forma de Escuela Nueva bajo perspectiva cristiana que se extiende en España y en la mayor parte de los países iberoamericanos (póster n.º 25).

Las matemáticas y su enseñanza constituyen una característica especial de este modelo de escuela activa para los más necesitados.³⁵



Imagen 8. Andrés Manjón (1846-1923).

³⁵ Irene Real, *La enseñanza de las matemáticas en Andrés Manjón* (Granada: Centro de Estudios Pedagógicos y Psicológicos Andrés Manjón, 2008).

*La Institución Libre de Enseñanza*³⁶

La Institución Libre de Enseñanza (ILE) fue un proyecto pedagógico que se desarrolló en España desde 1876 a 1936, inspirado en la filosofía krausista e introducido por D. Julián Sanz del Río en la Universidad Central de Madrid; tuvo una importante repercusión en la vida intelectual española, en la que desempeñó una labor fundamental de renovación.



Margarita Comas Camps

Maestra española, vinculada a la Institución Libre de Enseñanza, se graduó con el número 1 en la cuarta promoción de la Escuela Superior de Maestros. Destacó por su labor en la introducción de la didáctica de las Ciencias y de la Matemática en España. Autora de *La coeducación de los sexos*, es reconocida por su defensa en la homologación de la mujer y el hombre en el espacio académico.

Imagen 9. Margarita Comas 1892-1972.

Instituciones y actividades impulsadas o apoyadas por la ILE durante estos años fueron:

- El Museo Pedagógico, creado en 1882 y dirigido por Manuel Bartolomé Cossío, quien expuso sus ideas en el trabajo titulado *La escuela, el maestro y el material de enseñanza*.
- La Escuela Superior del Magisterio (ESM) (1909-1932), dedicada a la formación de profesores de Escuelas Normales e Inspectores de Enseñanza Primaria.
- La Junta de Ampliación de Estudios (JAE) (1907-1937), gestora de pensiones para realizar estudios especializados en el extranjero. Estuvo presidida por D. Santiago Ramón y Cajal, actuando como secretario D. José Castillejo.

³⁶ Carrillo Gallego, *La Metodología de la aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-1868) y sus antecedentes*, 257.

Segundo momento. Crisis social y política: la Guerra Civil española (1936-1939)

Una consecuencia imprevista de la Guerra Civil fue el exilio republicano español a Iberoamérica.

Momentos cruciales

Anteriormente a julio de 1936 España es una República legalmente constituida. Pero desde su proclamación se hace cada vez más patente la gran división política e ideológica entre españoles, y el incremento de graves desórdenes públicos. Franco se subleva contra el régimen legalmente establecido. Los sublevados vencen en la Guerra Civil española y muchos defensores de la República y ciudadanos de izquierdas tienen que exiliarse; también se produce un exilio masivo de intelectuales y científicos a Iberoamérica (póster n.º 27).

Mapa de la emigración de intelectuales y científicos



Volumen de la emigración:

Aproximadamente 500.000 personas.
De ellos, unos 1800 profesores:
1300 maestros,
300 profesores de secundaria, y
200 profesores escuelas especiales y universidad

Colaboran en la gestión del exilio:

Gobierno de México, especialmente;
Gobierno de Argentina,
Gobierno de la República Dominicana.

Instituciones:

SERE (Servicio Evacuación Republicanos españoles);
JARE (Junta Auxilio Republicanos Españoles).

Principales expediciones en barco:

Flandre: 312 exiliados,
Sinaia: 1600 exiliados,
Ipanema: 900 exiliados,
México: 2077.

Imagen 10. Elaboración J. Peralta.

Relaciones, protagonistas y recuperación durante la posguerra

Durante la primera mitad del siglo XX el intercambio matemático entre España e Ibero América fue importante, gracias a destacados profesionales que contribuyeron a construir y mantener puentes académicos sobre el Atlántico (póster n.º 29).

Alberto Pedro Calderón (Mendoza, Argentina, 1920 – Chicago, 1998), destaca como ingeniero y matemático de referencia. Fomentó las relaciones a ambos lados del Atlántico. Hizo su tesis en matemáticas en la Universidad de Chicago en 1950. Profesor en las Universidades de Chicago y de Ohio y en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). Mantuvo relaciones estrechas con España por su trabajo con Miguel de Guzmán.

**Tercer momento: Movimientos de renovación.
Segunda mitad del siglo XX**

Entre 1950-1970, el desarrollo en matemáticas fue muy limitado en España; sin embargo, se mantuvo el contacto con grupos ubicados en países iberoamericanos. A comienzos de la década de los 80, las matemáticas despegan de nuevo en España y su desarrollo es llamativo. Argentina, el país con más desarrollo matemático, sufre la pérdida de algunos investigadores que emigran a USA y Canadá.

Encuentros y competiciones

La Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas nace para fomentar el estudio de esta disciplina entre los jóvenes de los países iberoamericanos, creando un marco para colaborar e intercambiar experiencias entre estudiantes y profesores. La competición consta de dos pruebas en días consecutivos. Cada día los estudiantes se enfrentan a tres problemas seleccionados por el Jurado Iberoamericano de un banco de propuestas de los países participantes (póster n.º. 30).



Imagen 11. Primera Olimpiada Iberoamericana.

La primera Olimpiada Iberoamericana se celebró en diciembre de 1985 en Paipa, Colombia. Tomaron parte 40 estudiantes procedentes de 8 países.

Logros de las Olimpiadas Iberoamericanas:

- Impulsan la ciencia y la tecnología.
- Aumentan las vocaciones matemáticas.
- Mejoran la formación de los docentes.
- Fomentan la colaboración y el intercambio de ideas.
- Refuerzan la amistad entre estudiantes y profesores.
- Tienen periodicidad anual.

Participación en la comunidad internacional de Educación Matemática

En julio de 1996 tuvo lugar en Sevilla (España) el ICME-8 cuyo principal objetivo fue ampliar el desarrollo de la educación matemática para mejorar el aprendizaje y la enseñanza, junto con el establecimiento de relaciones con profesores e investigadores de otros países. (Poster n° 31).

Datos de participación.

Total de participantes:

3.467; participantes Iberoamericanos
1.673 (48%).

Total de países representados:

98; países Iberoamericanos 21 (21%).



Imagen 12. logotipo ICME-8.

QUINTO FOCO: EXPANSIÓN, INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN

Prospectiva para el siglo XXI. Cooperación en matemáticas y en educación

El siglo XXI comenzó con la celebración del año 2000 como Año Mundial de las Matemáticas, inicialmente propuesto en Río de Janeiro en 1992 por la International Mathematical Union (IMU), y posteriormente asumido por la UNESCO y la práctica totalidad de instituciones culturales sociales, científicas y académicas relacionadas con las matemáticas y la educación matemática.

Las actividades y producciones realizadas en esos años pusieron de manifiesto el interés político, económico, social, ciudadano, científico, cultural, educativo y académico de estas disciplinas. El relato de las actuaciones realizadas y organizadas durante esos años queda aún por narrar en el marco de este estudio.

Dado el escaso tiempo transcurrido desde comienzos del siglo XXI y la estructura diseñada para este documento, hemos optado por presentar este foco mediante una selección cualificada de contenidos, sin proponernos una irrealizable exhaustividad temática o forzar un orden cronológico que pudieran mostrar secuencialmente aspectos parciales de distintos momentos y actuaciones. Dejamos pendiente un tratamiento del Año Matemático Mundial 2000 y proseguimos con las notas ya aportadas sobre hechos peculiares y acontecimientos recientes, característicos de la actualidad matemática iberoamericana en la investigación y en la educación.

Los nueve pósteres propuestos en su momento y desarrollados tienen como contenidos los siguientes protagonistas e instituciones:

32. Miguel de Guzmán Ozámiz: legado académico, científico y educativo.
33. Nelly Vázquez de Tapia: Matemática – Formadora de Docentes.
34. Investigación Matemática en Iberoamérica.
35. Revistas, Investigación y Colaboración en Educación Matemática.
36. Centros de Investigación Matemática en Iberoamérica.

37. FISEM: Federación Iberoamericana de Sociedades Profesores de Matemáticas.
38. Evaluaciones internacionales: participación Iberoamericana y resultados.
39. Divulgación matemática.
40. Institucionalización matemática y educativa en los últimos 20 años.

Describimos las fortalezas y debilidades actuales desde estos datos, desde su conocimiento y de su práctica, en términos de eventos y sucesos, de protagonistas e instituciones. Recogemos indicadores y resultados que evidencian el progreso y desarrollo alcanzados en matemáticas y en educación matemática. El ejercicio y la práctica de esas actividades, muestran el patrimonio Iberoamericano contemporáneo cuando se piensan, se comunican y se ejercitan en español o en portugués.

Este foco identifica oportunidades que aprovechar y posibles líneas prioritarias de actuación para mejorar; también descubre amenazas, muestra peligros a superar, encauza expectativas de futuro. Los nueve pósteres muestran una selección de ideas actuales relevantes que proporcionan una valoración estratégica sobre la situación presente, que centramos en tres prioridades: Protagonistas, Instituciones y Actividades, cada una de ellas tratada mediante tres pósteres.

Protagonistas

A la constitución, organización, progreso y desarrollo de las comunidades iberoamericanas de matemáticas y de educación matemática han contribuido multitud de personalidades con distinta formación, de diferentes países, procedentes de distintos niveles académicos y con perfiles profesionales muy diversos. Entre ellas, los autores invitados han escogido inicialmente dos figuras señeras por su liderazgo y capacidad intelectual ampliamente reconocidos, cuya actividad se manifiesta en su extenso currículum profesional y académico:

Miguel de Guzmán Ozámiz: Legado académico, científico y educativo.

Nelly Vázquez de Tapia: Matemática – Formadora de Docentes.

Miguel de Guzmán Ozámiz,³⁷ (1936- 2004).
Catedrático de Análisis Matemático, UCM.
Presidente de ICMI entre 1991 y 1998.

Nelly Vázquez de Tapia 1919- 2011.
Profesora de Matemáticas, Buenos
Aires.



Imagen I3, Miguel de Guzmán.
Póster n.º 32.



Imagen 14, Nelly Vázquez de Tapia.
Póster n.º 33.

Federación Iberoamericana de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FISEM)

En el ámbito internacional la comunidad iberoamericana de educadores matemáticos se organiza mediante la Federación Iberoamericana Sociedades de Profesores de Matemáticas (FISEM) (póster n.º 37). La FISEM se constituye en 2003 en Puerto de la Cruz, Tenerife (España), por acuerdo de 16 Sociedades nacionales Federadas.

Desde 2005 la FISEM publica *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. El Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM) se celebra cuatrienalmente desde 1990.

³⁷ Inés María Gómez Chacón, *El legado académico, científico y educativo de Miguel de Guzmán* (Universidad Internacional Menéndez Pelayo, 2005).

Actividades y producción

Investigación Matemática en Iberoamérica

Las instituciones iberoamericanas que figuran en la Web of Science (2014) son:

- Universidad Buenos Aires (Argentina).
- Universidad Estadual Campinas (Brasil).
- Instituto de Matemática Pura y Aplicada (Brasil).
- Universidad de Sao Paulo (Brasil).
- Universidad de Chile (Chile).
- Universidad Nacional Autónoma de México (México).

Se presentan los datos bibliométricos recientes sobre la investigación matemática en países de Iberoamérica, incluidos Portugal y Brasil. Se puede apreciar un aumento notable de la producción en Argentina, Brasil, Chile y México. Se incluyen aquellos países que aparecen en la base de datos de la Web of Science (póster n.º 34).

Investigación en Educación Matemática desde 1985

En el póster n.º 36 se exponen varios apartados relativos a investigación en educación matemática: Revistas, Criterios de Calidad y Programas de doctorado.

Revistas. Los países iberoamericanos cuentan con una variedad de revistas importante de Educación Matemática, tanto de investigación como de divulgación, en las que publican regularmente investigadores americanos, españoles y portugueses.

Criterios de calidad. Varias revistas iberoamericanas del área están en el JCR: *Bolema-Mathematics Education Bulletin-Boletim de Educaçao Matematica* (BOLEMA) y *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-Relime* (RELIME)³⁸ y *Enseñanza de las*

³⁸ *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. <http://www.relime.org>

Ciencias.³⁹ La revista *PNA*,⁴⁰ ha satisfecho recientemente criterios Scopus de calidad que la sitúan como publicación de impacto.

Programas de Doctorado. En la formación de investigadores en los países de habla española, destacan la Universidad de Granada, el CINVESTAV de México, y la Universidad Autónoma de Barcelona, líderes por *número y calidad de sus doctorados*.

Centros de Investigación Matemática (póster n.º 35)

El Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) es un centro de investigación y una escuela de posgrado; forma parte del Ministerio Brasileño de Ciencia y Tecnología, MCT.

En México, el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) es un centro público de investigación integrado al Sistema de Centros Públicos CONACYT, dedicado a la generación, transmisión y aplicación de conocimientos especializados en las áreas de matemáticas, estadística y ciencias de la computación.

En España el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) es un instituto de investigación mixto formado por el Consejo Superior de Investigación Científicas (CSIC) y tres universidades madrileñas (UAM, UC3M, UCM). El ICMAT fue distinguido con el Premio Severo Ochoa en 2011.

Actividades y producción

Evaluaciones internacionales: participación y resultados iberoamericanos

PISA (*Programme for International Student Assessment*) es un estudio internacional de evaluación educativa periódica de las competencias (lectora, matemática y científica) alcanzadas por los alumnos a la edad de 15 años. Es un estudio cíclico que se realiza cada tres años, cuyo fin es apreciar la evolución en el tiempo del rendimiento escolar individual

³⁹ *Enseñanza de las Ciencias* (<https://ensciencias.uab.es>).

⁴⁰ *PNA, Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*. <http://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/index>

en las áreas evaluadas. En las últimas convocatorias han participado 16 países iberoamericanos, con resultados muy dispares (póster n.º 38).

Divulgación matemática

La red específica de divulgadores y divulgadoras de las matemáticas DiMa, se constituyó en España en mayo de 2018. El manifiesto de la red recoge y propone organizar actividades y realizaciones desarrolladas desde la educación y las matemáticas (póster n.º 39).

Matemáticas en los últimos años (póster n.º 40)

BALANCE

Hemos presentado una selección experta de datos en 40 apuntes con formato de pósteres, que recogen una narración comprensiva e intencional acerca de la evolución histórica de la matemática y la educación matemática en los países iberoamericanos desde su aparición.

El documento está escrito en español; sus contenidos muestran una síntesis diacrónica, limitada pero extensa, de hechos, sucesos y actividades en matemáticas y en educación matemática ocurridos en el ámbito iberoamericano. En un marco histórico comprensivo, los autores identifican a los protagonistas, seleccionan sus trabajos, describen su actividad científica y educativa y enumeran sus estudios y producciones individuales y colegiados. Ejemplifican los materiales aportados, las revistas científicas y de divulgación editadas, los congresos y simposios, las comisiones promovidas y desempeñadas, los manuales y libros redactados, las sociedades y grupos constituidos, y las instituciones de formación de profesores, de formación matemática, de divulgación y de investigación.

Las temáticas consideradas en los contenidos que organizan los pósteres tratan, en términos generales, sobre:

- Momentos políticos y sociales; cambios clave.
- Actividad científica y política científica.
- Instituciones científicas y educativas.

- Comunidad de matemáticos y de educadores. Expertos y liderazgos.
- Documentos, revistas y libros.

En sentido amplio, los pósteres están diseñados para contribuir al logro de los objetivos ya enunciados en la introducción, singularmente:

- Consolidar el sentido de pertenencia en los ciudadanos de los países iberoamericanos a una misma comunidad educativa y científica.
- Fortalecer mediante unas señas de identidad a la comunidad de matemáticos y educadores matemáticos iberoamericanos.
- Identificar a sus protagonistas, situar las actuaciones e instituciones en que participaron, el patrimonio que construyeron, sus producciones y los logros alcanzados.

CONCLUSIÓN

Hace unos años me propuse ordenar ideas, criticar y depurar intuiciones surgidas durante las estancias en universidades iberoamericanas y de la participación en diversos congresos, al hilo de las discusiones mantenidas en reuniones y encuentros con profesionales y colegas de muy distinta formación y procedencia. Me interesé por contraponer o integrar pensamientos y juicios surgidos de lecturas e interpretaciones coherentes acerca de la matemática y la educación matemática como parte esencial de nuestra lengua y nuestra cultura. Las inesperadas coincidencias, o discrepancias, encontradas en las discusiones mantenidas con compañeros en su calidad de expertos y de profesionales iberoamericanos; las intuiciones surgidas acerca de una historia común; y el sentimiento de una entidad cultural compartida, no siempre entendida, interpretada y valorada de un mismo modo, me llevaron a indagar en las raíces históricas comunes, a escrutar en la coherencia del conocimiento matemático, su significado, su aprendizaje, su enseñanza y sus usos desde esa perspectiva.

Una convicción surgía reiteradamente: que las discrepancias percibidas no eran tanto incompatibilidades epistemológicas o impedimentos de fondo, cuanto interpretaciones diversas de un mismo núcleo y fundamento, derivadas de distintas perspectivas, de distintas lecturas y métodos,

desde juicios y valores con una base común; también de un dominio fragmentado del conocimiento incompleto sobre la actividad matemática llevada a cabo en Iberoamérica a lo largo de la historia.

La cultura iberoamericana, cuando se postula tal constructo, necesita principios y fundamentos, causas y hechos socioculturales peculiares que sirvan de base a ese conocimiento, que expresen la singularidad de una sabiduría matemática genuina, que pueda mostrar sus fundamentos, principios, prácticas y aportaciones desde raíces coherentes y significativas. En la misma búsqueda de evidencias que permitan entender, interpretar y superar esas carencias, se manifiesta la escasez de datos, de organización, y de conocimientos, la ausencia de análisis y de sistemática que contribuyan a refutar ese déficit como algo consustancial que hace imposible, por inexistente, un eventual acervo matemático y educativo iberoamericano.

Esta intuición inicial puso de manifiesto la necesidad indiscutible de documentar datos sobre actuaciones, productos, instituciones, documentos relativos a las matemáticas y la educación matemática, que objetivasen las realizaciones iberoamericanas en estos dominios y permitieran observar sus producciones, cambios, propósitos y resultados.

Para avanzar una respuesta, compartir estas inquietudes e identificar pruebas de su existencia, surge este trabajo sobre Patrimonio Iberoamericano, proyecto incipiente, cuya aportación ofrece un marco interpretativo, unos argumentos para su tratamiento y una secuencia para su análisis que permita avanzar en la localización y caracterización de una comunidad iberoamericana de matemáticos y de educadores matemáticos, uno de cuyos objetivos consiste en constatar y mostrar sus raíces, sus producciones, su actividad y sus logros. En suma, un plan que recoge datos y sistematiza conocimientos para la correcta interpretación de aquello que queremos comprender y argumentar.

Nota sobre el autor

LUIS RICO ROMERO es Catedrático Emérito de Didáctica de la Matemática, en la Universidad de Granada (España). Las líneas de investigación en que trabaja son: Diseño, Desarrollo y Evaluación del Currículo; Formación de

Profesores e Historia de la Educación Matemática. Desde 1988 ha sido Director del Grupo Investigación Didáctica de la Matemática de la Junta Andalucía e Investigador principal en 8 Proyectos del Plan Nacional. En 1996 fue fundador y elegido como primer Presidente de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). Académico en 2003 de la Academia de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales de Granada. Recibió en 2012 el XVIII Premio Andalucía de Investigación «Ibn-al-Jatib», en Humanidades y Ciencias Jurídico Sociales. Ha asesorado 17 Programas de Cooperación con Iberoamérica.

REFERENCIAS

- Carrillo Gallego, Dolores. *La Metodología de la aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-1868) y sus antecedentes*. Murcia: Universidad de Murcia, 2005.
- Castro, Américo. *Iberoamérica, su historia y su cultura*. CA: Dryden Press, 1954.
- Cerdá, Thomas de. *Liciones de Mathematica o Elementos Generales de Arithmetica y Algebra*. Barcelona: D. Francisco Suriá, Impresor de la Real Academia, 1758.
- Cortes Generales Españolas. *Constitución Política de la Monarquía Española. Cádiz á 19 de Marzo de 1812, grabada y dedicada a las Cortes por D. José María de Santiago, grabador de Camara y R^l. Estampilla de S.M. Año de 1822.-*
- Gómez Chacón, Inés María. *El legado académico, científico y educativo de Miguel de Guzmán*. Conferencia no publicada, Universidad Internacional Menéndez Pelayo, 2005.
- López Piñero, José M^a. *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Barcelona: Labor, 1970.
- López Piñero, José M^a. Thomas F. Glick, Víctor Navarro Brotóns y Eugenio Portela Marco. *Diccionario histórico de la Ciencia Moderna en España vol. I (A-L)*. Barcelona: Ediciones Península, 1983.
- López Piñero, José M^a. Thomas F. Glick, Víctor Navarro Brotóns y Eugenio Portela Marco. *Diccionario histórico de la Ciencia Moderna en España vol. II (M-Z)*. Barcelona: Ediciones Península, 1983.
- Maz, Alexander. *Los números negativos en España en los siglos XVIII y XIX*. Granada: Universidad de Granada, 2005.
- Maz, Alexander, Manuel Torralbo y Luis Rico (eds.). *José Mariano Vallejo, el matemático ilustrado. Una mirada desde la Educación Matemática*. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2006.

- Organización de Estados Iberoamericanos. ¿Qué es la OEI?. <https://www.oei.es/acercade/que-es-la-oei>
- Peralta, Javier. *La matemática española y la crisis de finales del siglo XIX*. Madrid: Nivola, 1999.
- Picado Alfaro, Miguel. *El Sistema Métrico Decimal en libros de texto de matemática en España durante la segunda mitad del siglo XIX*. Granada: Universidad de Granada, 2012.
- Quintana, Manuel José. *Informe de la Junta creada por la Rejencia para proponer los medios de proceder al arreglo de los diversos ramos de la Instrucción Pública*. Madrid: Biblioteca de Autores Españoles, 1852. Tomo decimonono, 175-191
- Real, Irene. *La enseñanza de las matemáticas en Andrés Manjón*. Granada: Centro de Estudios Pedagógicos y Psicológicos Andrés Manjón, 2008.
- Red DiMa. «Manifiesto de la red DiMa por el reconocimiento de la divulgación de las matemáticas». <https://wpd.ugr.es/~iemath/cms/wp-content/uploads/Manifiesto.pdf>
- Rey Pastor, Julio. *La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América*. Cuarta Edición. Madrid: Espasa- Calpe, 1970.
- Rico, Luis. «Informe sobre la participación española en ICME 12». *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española* 16, no. 1 (2013): 51-60.
- Rico, Luis. «Spanish Heritage». En *Proceedings of the ICME XII*, editado por Sung Je Cho, 331- 341. New York, Heidelberg: Springer, 2015.
- Rojas Mix, Miguel. *Los cien nombres de América*. Barcelona: Editorial Lumen, 1991.
- Sung Je Cho (ed.). *Proceedings of the ICME 12*. Heidelberg, New York: Springer, 2015.
- Ulloa, Pedro de. *Elementos Mathematicos*, tomo I°. Madrid: Antonio Gonçalez de Reyes, 1706.
- Vallejo, José Mariano. *Compendio de Matemáticas Puras y Mixtas*. Madrid: Imprenta Garrasayaza, 1840.
- Vallejo, José Mariano. *Tratado Elemental de Matemáticas*. Madrid: Imprenta Garrasayaza, 1841.

ANEXO

1. *Matemática y ciencia en el descubrimiento de América*. L. Rico y E. Castro-Rodríguez.
2. *El tratado de Tordesillas entre Castilla y Portugal*. M. Picado, L. Rico y J. M. Matos.
3. *La fundación de las primeras universidades americanas*. L. Rico y J. A. Fernández-Plaza.
4. *Primera publicación matemático-científica en el Nuevo Mundo*. M. Sierra y C. López.
5. *La Casa de Contratación: navegación, cartografía y astronomía*. L. Rico y M. Molina.
6. *La Academia Matemática del siglo XVI: Felipe II, Silíceo, Juan de Herrera*. L. Rico y M. C. Cañadas.
7. *Ciencia y técnica en el siglo XVI*. L. Rico y J. F. Ruiz Hidalgo.
8. *Matemáticas durante el Barroco en España*. L. Rico y J. L. Lupiáñez.
9. *Matemáticas en el Barroco Mexicano*. L. Rico, O. Escobedo y A. Solares.
10. *Política científica de los primeros Borbones. Los jesuitas y las matemáticas*. A. Maz.
11. *Matemáticos ilustrados. Reformas de Carlos III*. A. Maz y N. Adamuz-Povedano.
12. *José Celestino Mutis. Un científico ilustrado en el Nuevo Mundo*. A. Maz y N. Jiménez-Fanjul.
13. *Cosme Bueno, sabio enciclopedista y representante de la Ilustración en el Perú*. M. C. Bonilla.
14. *Mutis y la introducción de las matemáticas modernas en la Nueva Granada*. L. C. Arboleda.
15. *Jorge Juan y Antonio de Ulloa. La medida del Meridiano en Quito*. B. Gómez, L. Puig y O. Monzó.
16. *Matemática y ciencia en la época colonial venezolana*. J. Ortiz y Autor

17. *Algunas reformas educativas en Hispano-América, basadas en la Constitución de 1812*. C. López y M. Sierra.
18. *El Compendio de Matemáticas Puras y Mixtas de D. José Mariano Vallejo, entre Valencia y las Américas*. L. Puig, y B. Gómez.
19. *Legado de España en Educación Matemática en Costa Rica en el siglo XIX*. M. Picado y C. González.
20. *Las matemáticas del siglo XIX*. J. Peralta.
21. *Pombo, el matemático de la República Colombiana*. L. C. Arboleda.
22. *Enseñanza intuitiva y activa de las matemáticas en la educación infantil (s. XIX)*. D. Carrillo y E. Sánchez.
23. *El Sistema Métrico Decimal en libros de texto de la corona española (siglo XIX)*. M. Picado y L. Rico.
24. *Los matemáticos del 98 científico*. J. Peralta.
25. *Las Escuelas del Ave María*. I. Segovia, I., Real, I. y F. Ruiz.
26. *La Institución Libre de Enseñanza*. D. Carrillo y E. Sánchez.
27. *Luis Antonio Santaló Sors: Matemático – Investigador – Educador*. N. Cotic y T. Braicovich.
28. *El exilio republicano español: los matemáticos en América*. J. Peralta.
29. *Investigando Juntos: viajes de ida y vuelta*. M. de León y A. Timón.
30. *La Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas*. M. Castrillón y M. Gaspar.
31. *ICME 8 - Sevilla (España), Julio 1996*. M. Torralbo y A. Carrillo de Albornoz.
32. *Miguel de Guzmán Ozámiz: Legado académico, científico y educativo*. I. M. Gómez-Chacón.
33. *Nelly Vázquez de Tapia: Matemática – Formadora de Docentes*. N. S. Cotic y T. C. Braicovich.
34. *Investigación Matemática en Iberoamérica*. M. de León y A. Timón.
35. *Revistas, Investigación y Colaboración en Educación Matemática*. A. Maz y N. Jiménez-Fanjul.

36. *Centros de Investigación Matemática en Iberoamérica*. M. de León y A. Timón.
37. *FISEM: Federación Iberoamericana de Sociedades Profesores de Matemáticas*. L. Balbuena y A. Carrillo de Albornoz.
38. *Evaluaciones internacionales: participación Iberoamericana y resultados*. Juan Francisco Ruiz Hidalgo y L. Rico.
39. *Divulgación matemática*. Edith Padrón.
40. *Institucionalización matemática y educativa en los últimos 20 años*. M. de León y A. Timón.