

LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS EN ESPAÑA DURANTE LOS SIGLOS XVIII Y XIX

Luis Rico Romero, Universidad de Granada
Alexander Maz Machado, Universidad de Córdoba

A finales del siglo XVIII, en Europa el conocimiento científico se había desarrollado extraordinariamente. Surgen los nombres de Lavoisier, Ríchter, Coulomb y Celsius entre otros muchos. Se enuncian leyes en química y física; junto a ellas también florece la matemática de la mano de Euler, Lagrange, D'Alambert, Monge, por citar sólo unos cuantos. Mientras tanto, el atraso de las matemáticas españolas se debía, entre otras causas, al pobre estado en que se encontraban las universidades: aún de tipo medieval y de carácter eclesiástico. Esto lo evidencia Fray Benito Jerónimo Feijoo en la carta titulada *Causas del atraso que se padece en España en orden a las ciencias naturales*, y el Marqués de la Ensenada quien, en 1748, se lo expresa al rey Fernando VI. Las deficiencias de las universidades tenían que ver con la enseñanza memorística, textos anticuados e interés primordial por disciplinas como derecho, teología y filosofía en detrimento de las matemáticas y las ciencias (Peralta, 1999).

Esta situación de bloqueo y de decadencia científica en España, que se arrastraba desde finales del siglo XVI, la ilustra ampliamente Arenzana (1987) indicando que el momento de cambio debió esperar a la aparición de los “novatores” a finales del siglo XVII y a la penetración de corrientes antiaristotélicas desde Francia e Italia durante esos años.

A comienzos del siglo XVIII se fundan en España dos instituciones: el Seminario de Nobles de Madrid (1716) y la Academia de Artillería de Barcelona (1736), que preparan el resurgimiento de la matemática española. Entre tanto, el Colegio Imperial sólo presenta una serie de nombres de tercer orden (Vernet, 1998), como Manuel de Campos, Pedro Fresneda, Carlos Reguera, Juan Ubingen y Gaspar Álvarez.

La incorporación de España al movimiento científico internacional tiene un momento culminante en la colaboración de España con Francia en la medición del meridiano que pasa por Dunquerque y Barcelona, la participación de Gabriel Císcar en

la reuniones para instaurar el sistema métrico decimal y la incorporación de matemáticos, astrónomos y cartógrafos en la expedición al Perú para realizar mediciones en el Ecuador y Perú (1748). Destacan, al final del siglo XVIII, Jorge Juan, Gabriel Císcar y Benito Bails. Se empieza a difundir en estos años el cálculo y las matemáticas que desarrollan los matemáticos franceses. Prolifera la redacción de libros y la actualización de conocimientos.

El siglo XIX llega con la revolución industrial y los adelantos conseguidos, entre otros, por Pasteur, Mendel, Nobel, Young, Ampère en biología, química y física. Las matemáticas encauzan todos sus esfuerzos hacia la obtención de su generalización y fundamentación. Muchas ideas y conceptos no están totalmente definidos y aún se recurre a la intuición. Los números complejos, imaginarios, negativos y las geometrías no euclídeas son objeto de rigurosos estudios. Surgen figuras de la talla de Gauss, Cauchy, Steiner, Riemann, Hankel, Frege y Peano, por mencionar algunos.

En España se traducen los textos de Lacroix, Briot y Bourdon. Se continúan utilizando los textos de Bails hasta bastante entrado el siglo XIX. Surgen matemáticos como Alberto Lista, Mariano Vallejo, Juan Cortázar, Acisclo Fernández Vallín y Bustillo, Jacinto Feliú, Zoel García de Galdeano, y Juan Justo García, entre otros, los cuales escriben y traducen textos tanto de divulgación matemática como de enseñanza.

Estos dos siglos XVIII y XIX fueron uno de los periodos de mayor riqueza y fecundidad en el desarrollo de las matemáticas en Europa. Por ejemplo, los matemáticos europeos del siglo XVIII discuten y ensayan muchos procedimientos para fundamentar el análisis infinitesimal. Este proceso de construcción y conceptualización se reveló claramente en los años veinte del siglo XIX, sobre todo en los trabajos de Agustín-Luis Cauchy y en sus conferencias, que fueron publicadas en: *Curso de análisis* (1821), *Resumen de conferencias sobre el cálculo de infinitesimales* (1823) y *Conferencias sobre aplicaciones del análisis a la geometría* (dos tomos 1826,1828).

El descubrimiento en los años 1820-1830 por Lobachevski, Bolyai y Gauss de los hechos fundamentales de la geometría hiperbólica no euclídeana y la búsqueda de sus interpretaciones en los años 1860-1870, provocan en el sistema de las ciencias geométricas, transformaciones de carácter revolucionario. El sistema de disciplinas que

forman parte del análisis matemático sufre en sus fundamentos una muy profunda reconstrucción sobre la base de la creada teoría de límites y la teoría del número real. Junto a este desarrollo del análisis matemático clásico, se separan de él disciplinas matemáticas independientes: la teoría de ecuaciones diferenciales, la teoría de funciones de variable real y la teoría de funciones de variable compleja.

En álgebra hay que tener en cuenta los trabajos de Abel y Galois sobre la resolución de ecuaciones algebraicas en radicales. Ellos promueven a un primer lugar, en el álgebra, una serie de conceptos generales muy abstractos, entre los cuales merece el primer lugar el concepto de grupo. El concepto de número entero es el último que se establece formalmente, lo cual hace Hankel en 1867. En la obra de Euler, *Elementos de Álgebra*, escrita en 1770, encontramos las condiciones formales de los enteros expresadas con el lenguaje de la época. Por ello subrayamos que el concepto de número entero estaba construido en la época de la que nos ocupamos, pero tuvieron que transcurrir casi 100 años para su definitiva formalización.

Gracias al movimiento ilustrado, las ciencias, y con ellas las matemáticas, salen de los reductos cerrados de los investigadores y se difunden en círculos más amplios de personas interesadas por el conocimiento fundado y, en algunos casos, se popularizan y pasan a ser parte del dominio público. Pero sin lugar a dudas, los dos aspectos más destacados para las matemáticas y su difusión en España en esta época, tienen que ver: en primer lugar, con la flexibilidad de la censura hacia los textos matemáticos, lo cual permite que las obras científicas de esta área lleguen más fácilmente a España; en segundo lugar, con la publicación de los textos en castellano, dejando ya de lado las publicaciones en latín, lengua reservada desde hacía mucho tiempo sólo a la nobleza, al clero y a los eruditos.

Las Matemáticas españolas: la universidad

Durante el reinado de Fernando VII se produce una disminución en la actividad científica considerable, que luego se intenta subsanar adoptando e importando el modelo científico francés, justamente cuando la hegemonía científica francesa empezaba a ser desplazada y sustituida por los avances científicos que se producían en Alemania, por lo que continúa rezagada con respecto al ámbito científico europeo. Se intenta copiar el modelo francés de educación orientada a las ciencias aplicadas, para

dar un gran impulso a las escuelas de ingenieros en detrimento de las facultades de ciencias. Esta situación se justifica con el argumento de que los ingenieros dotarían al país de aplicaciones prácticas, que ayudarían a la industrialización y al desarrollo, tan necesarios tras de la emancipación de las colonias americanas. Pero la opción elegida implicó falta de promoción para la ciencia básica, en favor de la ciencia aplicada que, dadas las condiciones, siempre tuvo una dependencia intelectual de ideas y producciones extranjeras.

Como afirman Peset et al. (1978), uno de los aspectos que permiten conocer los cambios en la enseñanza superior en la España del XIX es la evolución del profesorado en la Universidad. Esto se evidencia en el escalafón de Catedráticos de Universidad. El primer listado data de 1851; aunque, como en esta fecha no existían aún las Facultades de Ciencias, las asignaturas de matemáticas eran impartidas en la Facultad de Filosofía. Pues bien, en ese listado tan sólo figuran dos catedráticos de matemáticas: Francisco Travesedo y Juan Cortázar. En el nuevo escalafón del año 1859, sólo figura Cortázar, al jubilarse Travesedo.

Como se puede apreciar, algunas de las figuras destacadas de la matemática española se hallaban alejadas de los ámbitos universitarios, tal es el caso de Benito Bails, José Mariano Vallejo, Juan de Odriozola, José Maria Rey y Heredia y Jacinto Feliu. Esto se debe en gran medida a la falta de interés del gobierno para dotar las plazas de profesores de matemáticas en la universidad, así como a lo inservible de los mecanismos utilizados para proveerlas (Peset et al, 1978).

Hacia el final del siglo XIX *“mientras que en Italia se estaban sentando las bases del cálculo tensorial, que constituiría el fundamento matemático para la teoría de la relatividad de Einstein, mientras que se estudiaban ya las geometrías riemannianas y estaba apareciendo la topología (analysis situs), aquí, salvo contadas excepciones, se continuaba con la Geometría de muchos siglos atrás”* (Martínez Naveira, 1998); este retraso prevaleció aún en los primeros años del siglo XX. Es evidente que, durante ciertas etapas de la historia española, los poderes públicos olvidan tomar iniciativas para superar el retraso científico; entre ellas, el apoyo a la ciencia básica y al desarrollo de los estudios matemáticos, lo que supuso un gravísimo daño para el ámbito intelectual y científico en España (Martínez Naveira, 1998).

A finales del siglo XIX los estudios de matemáticas sólo se podían cursar en España en tres universidades: Barcelona, Madrid y Zaragoza (Abellán, 1981).

Producción de textos matemáticos en España

Muchos historiadores llaman al siglo XVIII el siglo de los traductores ya que en gran medida los esfuerzos se dirigen a traducir las obras científicas que se producen continuamente en los países vecinos. Los textos matemáticos tienen como destinatarios estudiantes y profesores de las Academias Militares, Seminarios y Colegios Religiosos. Así ocurre con los textos escritos por autores españoles, como ejemplo tenemos las obras *Elementos matemáticos* de Pedro de Ulloa, *Compendio matemático* de Vicente Tosca, *Liciones de Mathematica* de Thomas Cerda, *Principios de arismetica* de Benito Bails y *Elementos de álgebra y geometría* de Juan Justo García.

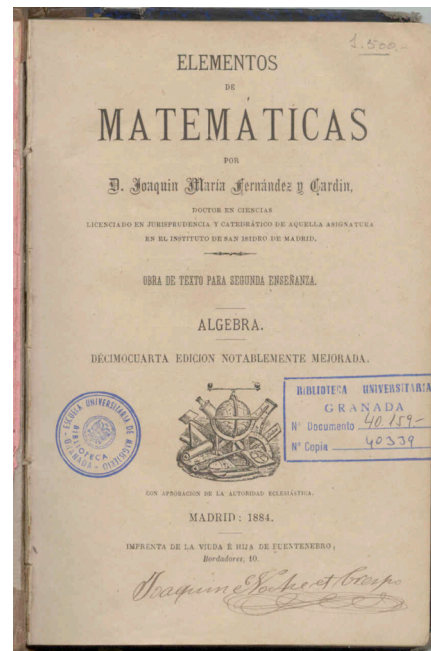
En general, podemos decir que la segunda mitad del siglo XVIII en España se caracteriza por el incremento en la publicación de textos matemáticos. Las innovaciones en el conocimiento matemático español que se producen son debidas en su mayoría a la formación obtenida en el extranjero por académicos que viajan a realizar estudios (e.g. Cerdá, Ciscar, Bails, Ulloa, etc.).

Sin embargo, en el siglo XIX las mencionadas escuelas de ingenieros requieren de profesores con grandes conocimientos matemáticos para asegurar una enseñanza de gran calidad en estos centros. Aunque los matemáticos que imparten docencia en ellas no realizan aportaciones a la matemática en sí misma, sí realizan un gran aporte a su enseñanza, pues elaboran completísimos textos y manuales de matemáticas, oxigenando de esta forma la bibliografía matemática española, lo que permitió el abandono de las obras de Bails, Ciscar y Jorge Juan, entre otros (Rico y Maz, 2005).

La figura matemática destacada del primer tercio del siglo XIX es, sin lugar a dudas, José Mariano Vallejo, quien no sólo publica obras de gran importancia, si no que también orienta todos sus esfuerzos desde la Administración en mejorar la calidad de la enseñanza (Vernet, 1989; Hernanz, y Medrano, 1990; Gentil, 1999). Pero, exceptuando las obras de Vallejo, de gran calidad y valor tanto matemático como pedagógico, las primeras décadas del siglo XIX se caracterizan por la escasa producción de nuevos textos de matemáticas por autores españoles. Esta carencia se intenta compensar

importando o traduciendo obras, especialmente francesas, por ejemplo las de Lacroix, Briot o Cirodde, entre otras. Sin embargo, este panorama empezó a cambiar a partir del segundo tercio del siglo, en parte por la labor de los profesores de las Escuelas de Ingenieros que hemos comentado.

Otro hecho importante de la primera mitad del siglo XIX es el esfuerzo para introducir y establecer el sistema métrico decimal en España. Se habían realizado varios intentos para unificar las medidas del reino, pero una tras otra fracasaban. El auge y apoyo recibido por distintas naciones al sistema métrico decimal implantado en la vecina Francia apuntaba a que éste debía ser el apropiado para utilizarlo en el reino español; sin embargo, es sólo bajo el reinado de Isabel II cuando se introduce por la ley de 19 de julio de 1849. Su implantación no fue nada fácil; ésto se evidencia tras las distintas prórrogas que se dieron a dicha ley. Finalmente es el decreto de 14 de febrero de 1879 el que la hace obligatoria. A partir de esta ley, surgen manuales dedicados a enseñar el sistema métrico decimal; otros manuales generales de aritmética incluyen un capítulo dedicado a ello. Al parecer hay conciencia de la importancia para el desarrollo tecnológico y comercial que conlleva la unificación de pesos y medidas en el territorio español con el sistema utilizado por sus países vecinos.



En 1851 en el concurso de textos para la segunda enseñanza, fueron aprobados los siguientes: *Elementos de Matemáticas*, *Tratado de Aritmética*, *Álgebra*, *Geometría*, *Trigonometría* y *Topografía* de Cortázar, *Curso completo de matemáticas* de Odriozola, *Tratado elemental de matemáticas* de Vallejo. Llama la atención el caso de Cortázar como autor de textos de gran calidad, dada la acogida que tenían; a modo de ejemplo vemos que su tratado de Aritmética tuvo su 1ª edición en 1846 y se llegó hasta la 45ª edición en 1923; su tratado de Trigonometría, cuya 1ª edición es de 1848 y la 24ª edición fue del 1925. Esta permanencia es un indicador de que sus textos tenían cierta calidad y ofrecían una enseñanza comprensible de contenidos necesarios y básicos, pero también muestra los escasos esfuerzos innovadores de la administración educativa y el

escaso interés profesional por las nuevas ideas.

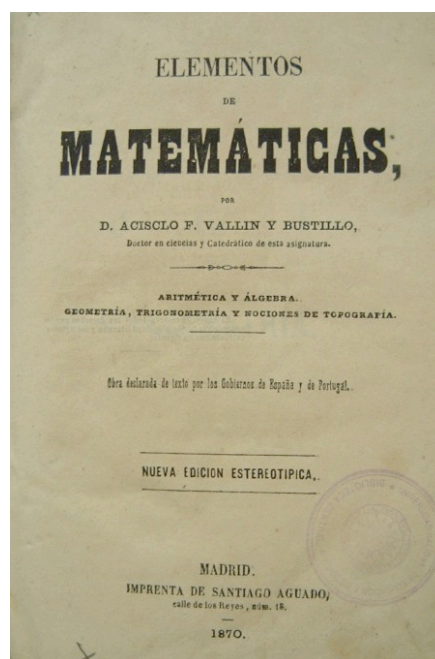
En este periodo Romántico surgen muchos autores de manuales matemáticos; entre ellos: José Ponce de León (1799-1852), Francisco Trevesedo (1786-1861), José de Odriozola y Onativa (1785-1864), Alberto Lista (1775-1848), Acisclo Fernández Vallín, José María Rey y Heredia, Juan Cortázar, José Oriol y Bernadet (1811-1860), Antonio Guillén y de Suárez (1807-1861), Pedro Manuel Navarro, Agustín Gómez de Santa María, Jacinto Feliú de la Peña, José María Fernández y Cardín, Felipe Picatoste y Rodríguez, Bernardino Sánchez Vidal, Ambrosio Moya de la Torre y Luciano Navarro e Izquierdo. Son traducidas las obras de Silvestre F. Lacroix, Carlos Augusto Briot, P. L. Cirodde y Pedro Luis M^a Bourdon; se continúan reeditando las obras de Gabriel Ciscar y Juan Justo García aunque ya, en menor medida. Algunos otros matemáticos españoles de principio de la época fueron: Pérez del Rivero, Alemany, Hinojosa, y Sánchez Cerquero. Vea (1995) destaca la aportación del libro de texto de matemáticas tanto en la divulgación del conocimiento como en la modernización de la educación.



En el ultimo tercio del siglo XIX, los autores más destacados de textos matemáticos son: Manuel Benítez y Parodí, Miguel Ortega y Sala, Antonio Terry y Rivas, Eugenio de Angulo, Jacinto Ros, Carlos Botello del Castillo, Manuel Burillo de Santiago, Luis García González, Marcelino Gavillán y Reyes, Antonio de Iturralde, Tomás Mallo López, Santiago Moreno, José Ceruelo y Obispo, Eusebio Sánchez Ramos, Ramón de Bajo e Ibáñez, y Teodoro Sabrás y Causapé. Como se aprecia, este siglo es muy abundante en autores españoles de textos matemáticos (Maz, 2005).

Peset et al. (1978) realizan un análisis comparativo entre algunos textos matemáticos españoles y franceses del siglo XIX; en él hallan que, en los textos de segunda enseñanza, los temas están tratados casi exhaustivamente en ambos y no había apenas diferencias; pero, en los de enseñanza superior, sí hay diferencias significativas. Al comparar el texto *Teoría algebraica elemental de las cantidades que varían por incrementos positivos o negativos de sus variables componentes, o sea, Cálculo*

diferencial e integral de García San Pedro editado en Madrid en 1828, con el texto *Elementos de Cálculo diferencial e integral* de Jean-Louis Boucharlat, traducido por G. del Campo de la cuarta edición francesa y publicado en Madrid en 1830, concluyen que el texto de San Pedro es especulador e inútil, mientras que el texto francés es didáctico y breve. Cuando comparan el *Tratado de Álgebra Elemental* de Cortazar con los *Elementos de Álgebra* de Bourdon, opinan que el texto español, aunque sigue el modelo francés, se centra en casos particulares alejándose de resolver la generalidad de los problemas, así mismo, indican que el primero es esquemático y falto de coherencia, mientras que el francés es deductivo, donde cada parte es consecuencia de la anterior.



Todo esto nos lleva a determinar que, aunque los autores de textos matemáticos españoles tienen conocimientos al mismo nivel que los franceses, hay diferencias apreciables en función del método utilizado para presentar los contenidos, es decir, la diferencia es de naturaleza didáctico- pedagógica.

Tal como se ha indicado, el interés por la difusión de las matemáticas no estuvo a la par con la construcción de nuevos conocimientos matemáticos por parte de los matemáticos españoles de la época; quienes, aunque están al tanto de los últimos avances, no producen nuevos conocimientos (Garma, 1988).

Uno de los rasgos más significativos del sistema educativo español es la implementación de la enseñanza de las matemáticas en los distintos niveles educativos (primaria, secundaria y universidad), a través de una legislación para todo el territorio nacional, con unos conocimientos matemáticos comunes para todos los alumnos. Estas directrices incorporan los nuevos conocimientos matemáticos en los libros de textos, dirigidos a un *público* escolar definido según el nivel educativo que se pretendía cursar.

En la segunda mitad del siglo XIX destacan personajes como José Echegaray,

ingeniero, académico, político y ministro, quien aporta ideas renovadoras en geometría y física matemática. También sobresalen Eduardo Torroja Caballé, Juan Jacobo Durán Loriga y Eulogio Jiménez.

Merece mención la participación de matemáticos españoles en conferencias y organismos internacionales, como es el caso de Zoel García de Galdeano y Yanguas quien es, sin lugar a dudas, la personalidad matemática más destacada de este periodo y, al que se le deben grandes esfuerzos para conseguir la modernización de las matemáticas españolas. Fue un fecundo autor de textos y artículos y fundador en 1891, de la primera revista de Matemáticas de España: *El progreso matemático*.

Es a finales del siglo XIX cuando el profesorado vinculado a las universidades irrumpe en la producción de textos para la enseñanza de las matemáticas mediante nuevos planteamientos y desarrollos didácticos de los contenidos.

Referencias bibliográficas

- Abellán, J. L. (1981). *Historia crítica del pensamiento español. Tomo III. Del Barroco a la ilustración (siglos XVII y XVIII)*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Arenzana, V. (1987). *La enseñanza de las matemáticas en España en el siglo XVIII. La escuela de Matemáticas de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País*. Tesis doctoral. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Bails, B. (1795). *Principios de aritmética de la Real Academia de San Fernando*. Tomo I. Tercera Edición. Madrid: Imprenta de la Vda. de Joaquín Ibarra Cerda, T. (1758). *Liciones de Mathematica, o Elementos generales de arithmetica, y algebra para el uso de la clase*. Tomo primero. Barcelona: Francisco Suriá, Impresor de la Real Academia de Buenas Letras de dicha ciudad.
- Cortázar, J. (1892). *Tratado de álgebra elemental*. Trigésima primera edición. Madrid: Imprenta y fundición de Manuel Tello
- Euler, L. (1840/1984). *Elements of Algebra*. Translated by Rev. John Hewlett. Quinta edición. Reimpreso por Springer-Verlag.
- García, J. J. (1814). *Elementos de álgebra y geometría. Cuarta impresión. Tomo Primero*. Salamanca: Vicente Blanco.
- Garma, S. (1988). Cultura matemática en la España de los siglos XVIII y XIX. En J. M. Sánchez Ron, (eds.) *Ciencia y sociedad en España: De la Ilustración a la*

- Guerra Civil*, Pp.93-129. Madrid: El Arquero-CSIC
- Gentil, J. M. (1999). Nuevos datos sobre la vida y la obra de José Mariano Vallejo y Ortega (1779-1846). *Llull*. Vol. 22. pp. 381-404.
- Hankel, H. (1867). *Vorlesungen über die complexen zahlen und ihre functionen*. Leipzig: Leopold Voss
- Hernanz, J. M. y Medrano, J. (1990). José Mariano Vallejo: notas para una biografía científica. *Llull*. Vol. 13. pp. 427-446.
- Martínez Naveira, A. (1998). Sobre la historia de las Matemáticas en Valencia y en los países mediterráneos. Consultado el 10 de agosto de 2003 en:
<http://www.divulgamat.net/weborriak/TestuakOnLine/HasierakoIkasgaiak/naveira1998-99.doc>
- Maz, A. (2005). *Los Números Negativos en España en los siglos XVIII y XIX*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- Odrizola, J. (1844). *Curso completo de Matemáticas Puras. Aritmética y Álgebra elemental*. Tercera Edición. Madrid: Imprenta de la Viuda de Jordan e Hijos.
- Peralta, J. (1999). *La matemática española y la crisis de finales del siglo XIX*. Madrid: Nivola.
- Peset, J. L., Garma, S. y Pérez Garzón, J. S. (1978). *Ciencias y enseñanza en la revolución burguesa*. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Rico, L., y Maz, A. (2005). Matemáticas, libros y matemáticos: un recorrido por su historia y su relación con la enseñanza en España. En M. Torralbo (coord.): *El libro español de Matemáticas*, pp. 11-35. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba
- Tosca, V. (1707) *Compendio mathemático*. Tomo I y II. Madrid: Imprenta de Antonio Marín.
- Ulloa, P. de (1706). *Elementos matemáticos*. Tomo I. Madrid: Antonio Gonçalez, edt.
- Vallejo, J. M. (1813). *Tratado elemental de matemáticas*. Tomo I. Madrid: Imprenta Garrasayaza
- Vernet, J. (1989) Ciencia y pensamiento Científico. En Jurestchke, H. (coord). *Historia de España Ramón Menéndez Pidal Tomo XXV. La Época del Romanticismo (1808-1875)*. Madrid: Espasa Calpe.
- Vernet, J. (1998). *Historia de la ciencia española*. Barcelona: Alta Fulla.
- Vea, F. (1995). *Las matemáticas en la enseñanza secundaria en España (s. XIX)*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Pp. 151-155