

ASPECTOS DIDÁCTICOS DE LAS OBRAS MATEMÁTICAS DEL ILUSTRADO VENTURA DE ÁVILA

Didactical aspects of the mathematical works of the enlightened Ventura de Ávila

Oller-Marcén, A. M.^a

^aCentro Universitario de la Defensa de Zaragoza

Resumen

El siglo XVIII ha sido definido por algunos autores como “el siglo pedagógico y didáctico por excelencia”. Comienzan a proliferar instituciones dedicadas a la enseñanza de las matemáticas y, por tanto, se multiplican los profesionales de la enseñanza y los textos específicamente dedicados a ello. En este trabajo abordamos el estudio de las obras dedicadas a la enseñanza de la matemática escritas por Ventura de Ávila, un autor relativamente desconocido pero que estuvo vinculado a distintas instituciones importantes en su tiempo y que ejemplifica bastante bien la figura del intelectual ilustrado de la época. En particular analizamos el contenido de sus textos dedicados a la enseñanza de la aritmética, el álgebra y la agrimensura centrándonos en los aspectos didácticos de sus obras. Como resultado se obtiene una visión general de las ideas de este autor acerca de la enseñanza de las matemáticas que resultan, en ciertos aspectos, innovadoras para su época.

Palabras clave: historia de la educación matemática, siglo XVIII, ilustración, aspectos didácticos, Ventura de Ávila.

Abstract

18th century has been defined by certain authors as “the didactical and pedagogical century par excellence”. Institutions devoted to the teaching of mathematics started to proliferate and, consequently, the professionals of teaching and the texts specifically devoted to it multiplied. In this paper we study the works devoted to the teaching of mathematics that were written by Ventura de Ávila, a relatively unknown author who was, however, linked to different important institutions of that time and who exemplifies the figure of enlightened intellectual of his time. In particular, we analyse the content of his works devoted to the teaching of arithmetic, algebra and surveying, focusing on their didactical aspects. As a result, we obtain an overview of his ideas about the teaching of mathematics which are, in some aspects, rather innovative for that time.

Keywords: history of mathematics education, 18th century, enlightenment, didactical aspects, Ventura de Ávila.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Durante el siglo XVIII, los enfoques cuantitativos se van imponiendo a los cualitativos (Arenzana, 1988) y se va extendiendo progresivamente una concepción de la ciencia como motor del progreso y mejora de la vida de los ciudadanos (Mestre y Pérez García, 2004). Esta visión de la ciencia llevó inevitablemente a la necesidad de formar al pueblo, y así algunos autores consideran este siglo como “el siglo pedagógico y didáctico por excelencia” (Llopis y Carrasco, 1983, p. 17). La ciencia y la técnica comienzan a ser vistas como parte de la cultura y, por tanto, deben ser divulgadas (Lafuente y Valverde, 2003). Además, la matemática, vista desde Galileo como el lenguaje que permite comprender el mundo, juega un papel importante en la ciencia y su conocimiento debe ser extendido. Estos fenómenos se reflejaron, por ejemplo, en la progresiva tecnificación y

profesionalización de actividades hasta entonces casi artesanales, como la agrimensura (Faus, 1995).

El desarrollo y la enseñanza de las matemáticas durante la segunda mitad del siglo XVIII tuvieron lugar en su mayor parte en instituciones ajenas a la universidad (Garma, 1980). Las sociedades de amigos del país, algunas órdenes religiosas, los seminarios de nobles o las diversas academias militares fueron los centros más activos desde el punto de vista de la investigación y, sobre todo, de la enseñanza (Maz, 2005). Algunas de estas instituciones jugaron, además, un papel fundamental en la introducción de nuevas ideas matemáticas en España (Navarro Loidi, 2013).

Por todo lo anterior, el siglo XVIII resulta una época interesante desde el punto de vista de la historia de la educación matemática. Muchos de los autores de textos de matemáticas de la época muestran una clara preocupación didáctica y pedagógica (Maz-Machado y Rico, 2015) y resulta interesante analizar aspectos como la fenomenología (León-Mantero, Maz-Machado, Jiménez-Fanjul y Madrid, 2017) o el tratamiento dado a distintos tópicos (Maz y Rico, 2004) en textos dirigidos a distintos colectivos y en diferentes periodos del siglo.

En este trabajo vamos a prestar atención a la obra de un autor relativamente desconocido que estuvo vinculado a varias de las instituciones anteriormente mencionadas, el burgalés Ventura de Ávila. Estudiante en la Real Academia Militar de Matemáticas de Barcelona, docente en una escuela de Trinitarios calzados y en la escuela de matemáticas de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, se trata de un personaje que ejemplifica bastante bien la figura del científico ilustrado de la época. Preocupado por la enseñanza y la formación del pueblo, fue autor de múltiples obras dedicadas a la enseñanza de la lectura y de las matemáticas.

En concreto, además de presentar una breve reseña de la vida y de la obra matemática de este autor, nuestro objetivo principal consiste en realizar una descripción de las ideas de carácter pedagógico que se contienen las obras matemáticas de Ventura de Ávila.

METODO

El estudio realizado se trata de un estudio de caso que se enmarca dentro del paradigma cualitativo y es de tipo esencialmente exploratorio y descriptivo. Más concretamente, abordamos una investigación de carácter documental (McCulloch, 2004) y centrada, según la clasificación de Prior (2016, p. 172), en el contenido de los documentos analizados. Los criterios de autenticidad, credibilidad y significado señalados por Scott (1990) para investigaciones de este tipo se satisfacen gracias a que se han consultado las fuentes originales. Al tratarse de un estudio de caso, el cuarto criterio señalados por este autor (representatividad) es de menor importancia, aunque los datos obtenidos a partir de la información biográfica presentada favorecen la idea de que el autor escogido es representativo de su tiempo. Para el desarrollo de la investigación, se siguen las cuatro fases del método histórico propuesto por Ruíz-Berrio (1976): planteamiento, heurística, crítica y hermenéutica.

Tras el planteamiento de la investigación, presentado en la sección anterior, en la fase heurística se abordó la búsqueda y selección de las fuentes documentales. En nuestro caso se han estudiado las ocho obras dedicadas a la enseñanza de las matemáticas escritas por Ventura de Ávila. Algunas de ellas se hallan digitalizadas en la Biblioteca Digital Hispánica, también hay ejemplares de algunas de estas obras en la Biblioteca Nacional de Cataluña. Para este trabajo se ha recurrido también a la colección privada del autor, donde se encuentra un ejemplar en el que están encuadernadas juntas todas las obras estudiadas.

Finalmente, las fases crítica y hermenéutica están dedicadas al análisis e interpretación de las fuentes. En nuestro caso, se ha analizado el texto completo de cada una de las obras consideradas. Sin embargo, dado el interés específico en los aspectos didácticos, resulta de especial relevancia el estudio de los prólogos (o prefacios) puesto que (Genette, 1997), cuando existen, pueden

proporcionarnos información muy diversa sobre múltiples aspectos como las motivaciones e intenciones del autor a la hora de escribir el texto, la génesis o el origen de las ideas que se presentan, el público al que se dirige, etc.

ASPECTOS BIOGRÁFICOS DE VENTURA DE ÁVILA

Apenas se sabe nada sobre la vida de Ventura de Ávila y la mayor parte proviene de la escasa información contenida en sus escritos. Por un problema propuesto en una de sus obras sabemos que pudo ser oriundo de Burgos. Sabemos también que, pese a no seguir la carrera militar, fue estudiante la Real Academia Militar de Matemáticas de Barcelona, pero que ya había dejado de serlo para el año de 1764. Para 1774 sabemos que está afincado en Barcelona y es “Geómetra de su Magestad” o, más en concreto (Figura 1), “Geómetra del Real Tributo de Catastro del Principado de Cataluña”.

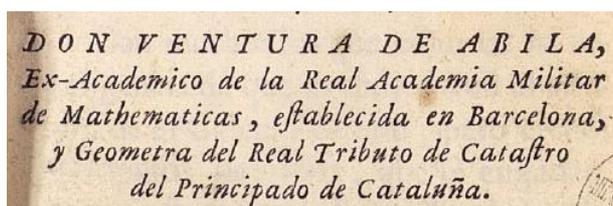


Figura 1. Fragmento de la portada de una obra de Ventura de Ávila. Fuente: Biblioteca Nacional de Cataluña

A este respecto, Burgueño (2009) recoge trabajos cartográficos suyos de 1767, 1768 y 1778. En algún momento entre 1764 y 1774 ejerció el magisterio en el convento de los Trinitarios Calzados de Barcelona, que poseía escuela de niños (Barraquer y Roviralta, 1906, p. 340). En 1780 era Oficial en la Audiencia Territorial de Zaragoza y fue el primer profesor de la escuela de matemáticas de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, aunque sólo ostentó este cargo durante los meses de enero a octubre de ese año debido a diferencias de criterio con los curadores de la Sociedad (Forniés, 1978; Hormigón, 1980). Para 1782 sabemos que estaba jubilado en el Reino de Aragón y en 1786 abordó, como bibliotecario, el encargo del Duque de Osuna de crear una biblioteca pública en la Corte (López Ruíz y Aranda Muñoz, 1948). Burgueño (2009) señala que el nombre de Ávila aparece en la Guía de forasteros en Barcelona en el año 1787 pero no en 1798. Finalmente, Rodríguez Marín (1908, p. 51) lo menciona como administrador de los bienes del Duque de Osuna hacia 1810. Se carece de cualquier información posterior a esta fecha.

OBRAS MATEMÁTICAS DE VENTURA DE ÁVILA

La mayor parte de las obras de Ventura de Ávila estuvieron dedicadas a la enseñanza de las matemáticas. Sabemos (Aguilar, 1981) que escribió al menos ocho textos dedicados específicamente a este tema. En la tesis doctoral de Arenzana (1988, pp. 329-341) se puede encontrar una breve descripción de los contenidos de estos trabajos:

1. *Explicación de las Principales Reglas de la Aritmética Practica, o sea de las cuentas que frecuentemente se ofrecen, distribuida en cuarenta y cuatro pequeños Diálogos, por cuyo medio en otros tantos días puede instruirse un Joven por sí mismo* (Ávila, 1786).
2. *Cálculo literal, o sea explicación del sumar, restar, multiplicar y partir cantidades literales, tanto que estén en figura de enteros, como que estén en la de quebrados, distribuida en diez y ocho Diálogos* (Ávila, s.f.a).
3. *Formación de potencias, y extracción de raíces de cantidades numéricas, y literales, distribuida en quince breves Diálogos, por cuyo medio en otros tantos días puede instruirse por sí mismo el que se halle impuesto en los setenta y dos Diálogos, que tiene dados a luz el Autor* (Ávila, s.f.b).

4. *Elementos de Álgebra, o sea reglas generales para encontrar lo que vale la incógnita en las ecuaciones de el primero, y segundo grado, en quienes no haya termino irracional, y resolución de setenta y cuatro problemas, distribuido todo en veinte y tres Diálogos* (Ávila, s.f.c).
5. *Aplicación del álgebra a la regla de tres simple, directa, e indirecta; a la de tres compuesta; a la de compañías sin tiempo; y con él; al interés simple; al interés compuesto; y a las aligaciones; en ocho Diálogos dividida* (Ávila, s.f.d).
6. *Regla general para medir cualquier pieza de tierra, heredad, estanque, partida, término, o corregimiento* (Ávila, 1774a).
7. *Suplemento a la regla general para medir cualquier pieza de tierra, heredad, estanque, partida, término, o corregimiento* (Ávila, 1774b).
8. *Reglas generales, que de la Aritmética numérica y literal, de la formación de potencias, y extracción de raíces de cantidades numéricas, y literales, y de la Álgebra decoran en la Academia de Matemáticas establecida en Zaragoza por la Sociedad Aragonesa los Alumnos de este Real Cuerpo, y principios, o proposiciones generales que se han de tener presente para aplicar la Álgebra a muchos particulares* (Ávila, 1780).

Algunos de los textos anteriores pueden considerarse de forma conjunta. Así, se puede asumir que los textos 1 a 5 anteriores forman una única obra dedicada a la aritmética y al álgebra. Estas cinco obras están organizadas según una serie de diálogos numerados correlativamente que van, respectivamente, del 1 al 44, del 45 al 62, del 63 al 77, del 78 al 100 y del 101 al 108. De hecho, en algunos de los ejemplares conservados, como el de la Biblioteca Nacional de Cataluña (I-Verrié 753), la totalidad de los 108 diálogos aparecen encuadernados juntos comenzando con la 2ª edición (de 1786) del texto 1. Por otro lado, los textos 6 y 7 forman en la práctica, tal y como indica el título del segundo de ellos, una única obra dedicada esencialmente a la agrimensura. Finalmente, el último de los textos señalados no es más que un extracto de los cinco primeros utilizado con fines prácticos en su labor docente en la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País (Arenzana, 1988).

Respecto a la fecha de publicación desconocida de algunos de estos libros, sabemos que los cuatro primeros son anteriores a 1775 (Gaceta de Madrid, nº 20, 16 de mayo de 1775, p. 200). Además, en el *Suplemento a la regla general*, editado en 1774, se incluye un listado con las obras publicadas por el autor hasta ese momento. Allí aparecen, en ese orden, las obras 1 a 4. Por tanto, podemos concluir que los textos 1, 2, 3 y 4 se publicaron entre 1764 y 1774 y que el texto 5 se editó entre 1774 y 1786.

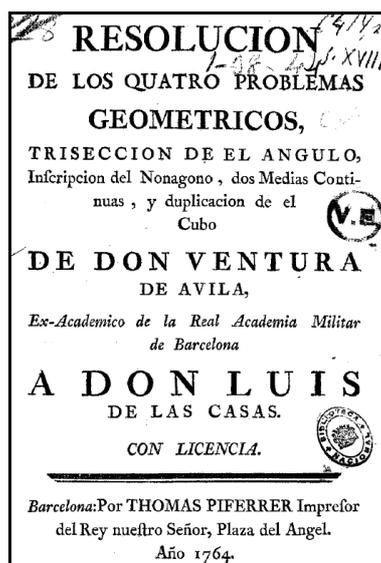


Figura 2. Portada de la primera obra de Ventura de Ávila. Fuente: Biblioteca Digital Hispánica

Además de estas obras dedicadas a la enseñanza de diversos aspectos de las matemáticas, Ventura de Ávila publicó también un trabajo titulado *Resolución de los cuatro problemas geométricos, trisección de el ángulo, inscripción del nonágono, dos medias continuas, y duplicación de el Cubo* (Ávila, 1764). Se trata del primer trabajo publicado por el autor, posiblemente fruto de su periodo de aprendizaje en la Real Academia Militar de Matemáticas de Barcelona. Su contenido, no original, es de carácter más especializado e involucra técnicas de lo que hoy denominamos geometría analítica, materia cuya enseñanza no se generalizaría en España hasta el siglo siguiente (González Astudillo y Sánchez Sierra, 2015).

ASPECTOS PEDAGÓGICOS EN LA OBRA MATEMÁTICA DE VENTURA DE ÁVILA

Como hemos visto, Ávila dedicó una buena parte de su vida y de su obra a la enseñanza tanto de niños como de adultos. Esto se pone de manifiesto de forma muy clara en los títulos y portadas de sus obras en las que se mencionan repetidamente términos como ‘enseñar’, ‘instruirse’, ‘método’, ‘explicación’, etc. Así, prácticamente todas sus obras estaban dirigidas explícitamente a estudiantes, ya sea para enseñar a leer o para enseñar distintos aspectos de aritmética, álgebra o agrimensura.

Ávila se esfuerza en mostrar razonadamente la utilidad y necesidad de aprender ciertas disciplinas, en particular las matemáticas. Por ejemplo, todo el prólogo de la *Explicación de las Principales Reglas de la Aritmética Practica* está dedicado a la necesidad y utilidad de la aritmética. Ávila plantea varias disyuntivas: o un joven se dedica al estudio o no se dedica al estudio. Si no se dedica al estudio, o bien se queda en casa cuidando de su hacienda o bien sigue una profesión (militar, artesano, profesional liberal, etc.). En todos los casos Ávila termina indicando que el joven tendrá necesidad de conocer la aritmética y obtendrá beneficio de su conocimiento. Este beneficio de estar bien formado debería además, según Ávila, ser considerado por los padres (Ávila, 1786, prólogo): “si los padres considerasen despacio lo dicho, serían pocos los que no procurasen que sus hijos fuesen instruidos en dichas reglas”.

Su preocupación por la mejora de la enseñanza queda patente en el siguiente fragmento que leemos en el prólogo de la *Formación de potencias, y extracción de raíces* en el que Ávila reflexiona sobre los motivos por los que no se aprenden matemáticas (Ávila, s.f.b, prólogo):

Son muy pocos los que saben la Matemática [...] uno de los dos principales motivos es que [...] como por una parte no rastrean a qué se dirigen las operaciones [...] y por otra no encuentran complacencia en aprenderlas, lo abandonan luego.

No obstante, el propio Ávila reconoce que esta falta de motivación es evidente. Por ejemplo, en el prólogo del *Cálculo literal* leemos (Ávila, s.f.a, prólogo): “Yo he enseñado a bastantes este cálculo literal y no tengo presente que alguno me haya dicho tuviese deleite en su estudio, ni que rastrease a que se dirigen sus operaciones”.

La preocupación por enseñar de manera adecuada y motivada tiene su reflejo en la búsqueda de un método sencillo de enseñanza. Para ello, se organizan los libros según diálogos numerados en los que se alternan las conversaciones entre maestro y discípulo con el enunciado de reglas y la resolución de problemas. Por ejemplo, en la introducción de la *Aplicación del álgebra a la regla de tres* se lee (Ávila, s.f.d, pp. 1-2):

Al principio de cada uno [de los diálogos] he puesto un principio, fundamento o fórmula magistral, explicada con expresiones inteligibles a todos [...] porque la experiencia me ha hecho ver que es el [método] que con más facilidad aprenden los principiantes.

El autor hace un claro énfasis en el trabajo autónomo del lector. La fórmula “instruirse por sí mismo” aparece repetida en muchas de las portadas de sus obras y en el *Cálculo literal* (Ávila, s.f.a, p. 5) se indica al discípulo que “debes leer con la pluma en la mano para ir practicando en un papel separado lo que vayas leyendo”. Por otro lado, el autor es consciente de la necesidad de utilizar métodos diferentes en función de los conocimientos previos del alumno. A ese respecto, cuando se dedica a demostrar la falsedad de algunas fórmulas para calcular el área de un cuadrilátero Ávila (1774b, p. 45) afirma: “Yo he procurado hacer ver [...] tanto mecánica como científicamente (que son los dos únicos medios para darlo a entender a ignorantes y a sabios) la falsedad de las dos reglas expresadas”. Así, a aquellos que no poseen los conocimientos matemáticos necesarios se les puede mostrar la falsedad de una regla mediante contraejemplos concretos (que es a lo que Ávila se refiere al decir “mecánicamente”).

Ávila no se limita a presentar los contenidos. Muy a menudo se dan indicaciones sobre la temporalización de los mismos. Por ejemplo, en la portada de la *Formación de potencias, y extracción de raíces* se indica que la obra está “distribuida en quince breves diálogos por cuyo medio en otros tantos días puede instruirse por sí mismo [...]”. En el caso de las *Reglas generales, que de la Aritmética numérica y literal* el autor va más allá y presenta en la introducción un programa completo señalando el progreso acumulado que deben hacer los alumnos desde el inicio del curso (primero de noviembre) hasta el final del mismo (último de abril). Por otro lado, en los textos dedicados a la aritmética y al álgebra cada uno de los diálogos se concluye con la indicación del maestro al discípulo de qué diálogos anteriores debe repasar antes de continuar. Por ejemplo, el diálogo número 80 (tercero de esta obra) concluye con la indicación de repasar los diálogos del 50 al 53 (que pertenecen al *Cálculo literal*) o al finalizar el diálogo número 95 se pide repasar los diálogos 1, 5, 11 y 17 (pertenecientes a la *Explicación de las Principales Reglas de la Aritmética Practica*). Este repaso es un aspecto importante del método de Ávila, tal y como explica el maestro al discípulo en el diálogo 45 del *Cálculo literal* (Ávila, s.f.a, p. 3): “te prevengo [...] que repases (aunque te parezca no tener necesidad de ello) los diálogos que te prevenga; y por fin, que practiques exactamente lo que al fin de cada diálogo aviso”.

Así, es necesario que el alumno siga escrupulosamente las indicaciones dadas por el autor. De lo contrario no estará siguiendo el método y no podrá considerarse discípulo suyo. Esta idea queda plasmada crudamente en las últimas líneas del prólogo del *Cálculo literal* (Ávila, s.f.a, prólogo): “si en su estudio queréis gobernaros de otra suerte, hacedme el honor de divulgar que no sois discípulos de vuestro afectuoso servidor D. Ventura de Abila”.

De hecho, Ávila parecía tener una gran confianza en las bondades de sus textos docentes. Por ejemplo, en el prólogo de los *Elementos de Álgebra* Ávila declara que (Ávila, s.f.c, prólogo): “quien se encuentre impuesto en los referidos setenta y siete diálogos [los de sus obras anteriores], la comprenderá [al álgebra] con tanta facilidad y complacencia [...] que se quedará admirado”. Yendo

un paso más allá, en el breve prólogo al lector con que se inicia la *Regla general para medir cualquier pieza de tierra*, el autor se ofrece a resolver personalmente las dudas de aquellos que, siguiendo sus cuatro lecciones en cuatro días según su método, no hayan entendido su contenido (Ávila, 1774a, p. 2):

Te digo que si en cuatro días no has entendido perfectamente estas lecciones, habiendo observado los avisos que irás leyendo, te confieras conmigo, que desde ahora ofrezco, como lo hagas antes de dos años, explicarte (seas pobre, rico, noble o plebeyo) la dificultad que se te ocurra; y si por estar lejos no lo puedes practicar, refiérme en una carta lo que quieras, que yo te responderé a todo.

En el *Suplemento* Ávila va aún más lejos y hace la siguiente propuesta en la parte final de la obra (Ávila, 1774b, pp. 65-67):

Al primer individuo que me venga diciendo que [...] se quiere poner la cláusula mencionada, y que él tendría gusto en que yo me presentase en la pieza y formase dicha cláusula, desde ahora empeño mi palabra en complacerle sin pretender que por este trabajo me gratifique con un vaso de agua [...] si la pieza no dista más de 2 horas de Barcelona, y si no tiene más de 24 mujadas [...] que a quantos se me presenten en el mes de Noviembre del corriente año de 1774, diciendo que [...] quiere poner la cláusula referida y que tendrían gusto de que interviniese en ello, les doy palabra de complacerles [...] explicaré a cada uno las distancias que debe medir [...] y en presentándome estas noticias formaré el borrón de la cláusula correspondiente y se le entregará al interesado sin que por ello pretenda el más pequeño regalo.

CONCLUSIONES

Ventura de Ávila, a juzgar por los contenidos de sus obras, debió poseer una formación matemática relativamente sólida para su época. No obstante, sus obras matemáticas, dedicadas principalmente a la divulgación y a la enseñanza, no presentan aportes originales desde el punto de vista conceptual.

Desde el punto de vista metodológico y didáctico, sin embargo, las obras de Ventura de Ávila presentan cierta originalidad y, en algunos casos, posiciones que podríamos considerar modernas. Así sucede, por ejemplo, con la preocupación por dotar de sentido a lo que se está haciendo en los textos de aritmética y álgebra o con la presentación de distintos tipos de argumentos en función de los conocimientos del alumno. También resultan interesantes las indicaciones respecto al autoaprendizaje, señalando qué debe repasarse y cómo al final de cada lección. A este respecto, Arenzana (1988, p. 335) lo presenta como “un antecedente remoto de la actual enseñanza programada”.

Pese a esta cierta modernidad, la visión que Ávila tiene de la relación entre el discípulo y el maestro es muy similar a la que se puede detectar en autores anteriores. Para Ávila el discípulo que desee obtener provecho de sus enseñanzas debe seguir rigurosamente las indicaciones del maestro. Este mismo tipo de ideas ya aparecen en las obras de Pérez de Moya (Muñoz-Escolano y Oller-Marcén, 2017) o de Thomas Vicente Tosca (Oller-Marcén y Muñoz-Escolano, 2016).

Otro aspecto reseñable y original son los ofrecimientos del autor a resolver dudas para aquellas personas que, leyendo el libro, le manifiesten dificultades en su comprensión. En el caso de la *Regla general para medir cualquier pieza de tierra* y su *Suplemento*, el ofrecimiento del autor roza las técnicas de mercadotecnia proponiendo realizar trabajos de forma gratuita a aquellos que manifiesten querer seguir sus propuestas.

En cuanto al estilo, en los textos de Ávila, la redacción a modo de diálogo fluye de forma más natural que en otras obras de la época organizadas de forma similar; especialmente en los textos de aritmética y álgebra. Por poner un ejemplo, la *Llave aritmética y algebraica* de Poy y Comes (1790) también se organiza a modo de una sucesión de preguntas y respuestas pero de una forma mucho más artificiosa. Los textos de Ávila se aproximan mucho más a una conversación real entre un maestro y un discípulo.

Por otro lado, el estudio realizado pone de manifiesto que Ventura de Ávila ejemplifica la figura del científico ilustrado en el sentido de que con su obra busca formar a la población para que dicha formación redunde en beneficio de la sociedad (de la República, dice Ávila). La aritmética se presenta como necesaria para la formación de cualquier persona. Los conocimientos prácticos de geometría y agrimensura son útiles en tanto en cuanto su aplicación contribuye a la mejora de las labores administrativas y a la resolución de los pleitos. Además, aquellos que como el autor son expertos en una materia, tienen el deber de divulgarla para tratar de extender su conocimiento entre los demás sin esperar nada a cambio. Respecto a esto, Ávila cierra así el Suplemento (Ávila, 1774b, p. 67): “el interés no ha movido a mi espíritu para componer esta obra, en que he empleado mucho más tiempo del que se persuadirá quien sólo lo juzgue por el volumen de ella”.

Finalmente, autores como Jankvist (2009) han puesto de manifiesto los distintos modos y motivos por los que la educación matemática puede beneficiarse del conocimiento y del uso de ciertos aspectos de la historia de las matemáticas. Mosvold, Jakobson y Jankvist (2014), por ejemplo, señalan posibles implicaciones sobre la formación del profesorado en el marco del modelo MKT. Entre los aspectos que estos y otros autores señalan, se menciona el hecho de que, a través de la historia de las matemáticas, se puede enfatizar la faceta cultural y evolutiva de las matemáticas como construcción humana. Con trabajos como el que nos ocupa, centrado especialmente en la historia de la educación matemática, esta faceta cultural y, por lo tanto, cambiante de las matemáticas puede extenderse también a su enseñanza. Así, este trabajo puede resultar valioso para la formación de futuros docentes no solo por el interés del conocimiento de los recursos y estrategias didácticas utilizadas en el pasado (León-Mantero, Maz-Machado, Madrid y Jiménez-Fanjul, 2018), sino también de las motivaciones que inspiraban a los docentes o de las dificultades que éstos encontraban en su labor.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado al amparo del proyecto de investigación del Plan I+D+i del Ministerio de Economía y Competitividad EDU2016-78764-P. También ha sido parcialmente financiado por el Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo (S36_17D Investigación en Educación Matemática).

Referencias

- Aguilar, F. (1981). *Bibliografía de autores españoles del siglo XVIII. Tomo I*. Madrid: CSIC.
- Arenzana, V. (1988). *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). Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.
- Ávila, V. de (1764). *Resolución de los cuatro problemas geométricos, trisección de el ángulo, inscripción del nonágono, dos medias continuas, y duplicación de el Cubo*. Barcelona: Thomas Piferrer.
- Ávila, V. de (1774a). *Regla general para medir cualquier pieza de tierra, heredad, estanque, partida, término, o corregimiento*. Barcelona: Francisco Surià y Burgada.
- Ávila, V. de (1774b). *Suplemento a la regla general para medir cualquier pieza de tierra, heredad, estanque, partida, término, o corregimiento*. Barcelona: Francisco Surià y Burgada.
- Ávila, V. de (1780). *Reglas generales, que de la Aritmética numérica y literal, de la formación de potencias, y extracción de raíces de cantidades numéricas, y literales, y de la Álgebra decoran en la Academia de Matemáticas establecida en Zaragoza por la Sociedad Aragonesa los Alumnos de este Real Cuerpo, y principios, o proposiciones generales que se han de tener presente para aplicar la Álgebra a muchos particulares*. Zaragoza: Francisco Moreno.

- Ávila, V. de (1786). *Explicación de las Principales Reglas de la Aritmética Practica, o sea de las cuentas que frecuentemente se ofrecen, distribuida en cuarenta y cuatro pequeños Diálogos, por cuyo medio en otros tantos días puede instruirse un Joven por sí mismo* [2ª edición]. Barcelona: Francisco Surià y Burgada.
- Ávila, V. de (s.f.a). *Cálculo literal, o sea explicación del sumar, restar, multiplicar y partir cantidades literales, tanto que estén en figura de enteros, como que estén en la de quebrados, distribuida en diez y ocho Diálogos*. Barcelona: Francisco Surià y Burgada.
- Ávila, V. de (s.f.b). *Formación de potencias, y extracción de raíces de cantidades numéricas, y literales, distribuida en quince breves Diálogos, por cuyo medio en otros tantos días puede instruirse por sí mismo el que se halle impuesto en los setenta y dos Diálogos, que tiene dados a luz el Autor*. Barcelona: Francisco Surià y Burgada.
- Ávila, V. de (s.f.c). *Elementos de Álgebra, o sea reglas generales para encontrar lo que vale la incógnita en las ecuaciones de el primero, y segundo grado, en quienes no haya termino irracional, y resolución de setenta y cuatro problemas, distribuido todo en veinte y tres Diálogos*. Barcelona: Francisco Surià y Burgada.
- Ávila, V. de (s.f.d). *Aplicación del álgebra a la regla de tres simple, directa, e indirecta; a la de tres compuesta; a la de compañías sin tiempo; y con él; al interés simple; al interés compuesto; y a las aligaciones; en ocho Diálogos dividida*. Barcelona: Francisco Surià y Burgada.
- Barraquer y Roviralta, C. (1906). *Las casas de religiosos en Cataluña durante la primera mitad del siglo XIX*. Barcelona: Francisco J. Altés y Alabart.
- Burgueño, J. (2009). Els Geòmetres del Cadastre de Catalunya (1720-1815). *Cuadernos de Geografía*, 86, 261-288.
- Faus, A. (1995). El ejercicio profesional de la agrimensura en la España del siglo XVIII: titulación académica y formación teórica de los peritos agrimensores. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 18(35), 425-440.
- Forniés, J. F. (1978). *La Real Sociedad Económica de Amigos del País en el período de la Ilustración (1776-1808): Sus relaciones con el artesanado y la industria*. Madrid: Confederación Española de Cajas de Ahorros.
- Garma, S. (1980). Los Matemáticos Españoles y la Historia de las Matemáticas del siglo XVII al siglo XIX. En S. Garma (Coord.), *El científico español ante su historia: la ciencia en España entre 1750-1850: I Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias* (pp. 59-72). Madrid: SEHCYT.
- Genette, G. (1997). *Paratexts: thresholds of interpretation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- González Astudillo, M. T., y Sánchez Sierra, I. M. (2015). Enseñanza de la Geometría analítica en España en el Siglo XIX. *Revista de História da Educação Matemática*, 1(1), 165-188.
- Hormigón, M (1980). La Escuela de Matemáticas de la Real Sociedad Económica aragonesa de amigos del País. En S. Garma (Coord.), *El científico español ante su historia: la ciencia en España entre 1750-1850: I Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias* (pp. 127-142). Madrid: SEHCYT.
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 71, 235-261.
- Lafuente, A., y Valverde, N. (2003). *Los mundos de la ciencia en la ilustración española*. Madrid: fundación española para la ciencia y la tecnología.
- León-Mantero, C., Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N. y Madrid, M. J. (2017). Fenomenología en los tratados españoles de agrimensura del siglo XVIII. En J. M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M. L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (p. 541). Zaragoza: SEIEM.

- León-Mantero, C., Maz-Machado, A., Madrid, M. J. y Jiménez-Fanjul, N. (2018). Estrategias didácticas en libros de matemáticas españoles del siglo XIX: los tratados elementales de Juan Cortázar. *Unión*, 52, 34-45.
- Llopis, J. y Carrasco, M. V. (1983). *Ilustración y educación en la España del siglo XVIII*. Valencia: Escuela universitaria de Formación de Profesorado de E.G.B.
- López Ruíz, A. y Aranda Muñoz, E. (1948). *D. Diego Clemencín (1765-1834). Ensayo bio-bibliográfico*. Murcia: Suc. de Nogués.
- Maz, A. (2005). *Los números negativos en España en los siglos XVIII y XIX*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- Maz, A. y Rico, L. (2004). Concepto de cantidad, número y número negativo durante la época de influencia jesuita en España (1700-1767). En E. Castro y E. de la Torre (Eds.), *Investigación en Educación Matemática VIII* (pp. 249-258). La Coruña: Universidad da Coruña.
- Maz-Machado, A. y Rico, L. (2015). Principios didácticos en textos españoles de matemáticas en los siglos XVIII y XIX. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18(1), 49-76.
- McCulloch, G. (2004). *Documentary research in education, history, and the social sciences*. New York: Routledge/Falmer.
- Mestre, A. y Pérez García, P. (2004). La cultura en el siglo XVIII español. En *La cultura española en la Edad Moderna* (pp. 387-540). Madrid: Istmo.
- Mosvold, R., Jakobsen, A. y Jankvist, U. T. (2014). How mathematical knowledge for teaching may profit from the study of history of mathematics. *Science y Educations*, 23, 47-60.
- Muñoz-Escolano, J. M. y Oller-Marcén, A. M. (2017). *Análisis de los Prólogos de los Textos Matemáticos del Bachiller Juan Pérez de Moya*. Comunicación presentada en el IV Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática. Murcia, 14-17 de noviembre de 2017.
- Navarro Loidi, J. (2013). La Incorporación del Cálculo Diferencial e Integral al Colegio de Artillería de Segovia. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 36, 333-358.
- Oller-Marcén, A. M. y Muñoz-Escolano, J. M. (2016). *Concepciones sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje en el Compendio Mathematico de Thomas Vicente Tosca*. Comunicación presentada en el International Congress 300 Anniversary Gottfried Wilhelm Leibniz (Leipzig, 1646 - Hannover, 1716). Barcelona, 21-22 de enero de 2016.
- Poy y Comes, M. (1790). *Llave aritmetica y algebrayca*. Barcelona: Francisco Surià y Burgada
- Prior, L. (2016). Using documents in social research. En D. Silverman (Ed.), *Qualitative research*. Londres: SAGE.
- Rodríguez Marín, F. (1908). *Del oído a la pluma. Narraciones anecdóticas*. Madrid: Biblioteca Patria.
- Ruiz-Berrio, J. (1976). El método histórico en la investigación histórica de la Educación. *Revista Española de Pedagogía*, 134, 449-475.
- Scott J. (1990). *A matter of record, documentary sources in social research*. Cambridge: Polity Press.