REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

www.fisem.org/web/union

ISSN: 1815-0640
Número 37. Marzo de 2014
páginas 121-137

Dinamización Matemática: Multidisciplinariedad en algunas aritméticas españolas del siglo XIX

Vicente Meavilla Seguí; Antonio M. Oller Marcén

Fecha de recepción: 8/02/2013
Fecha de aceptación: 24/10/2013

Resumen

Los problemas matemáticos de enunciado verbal, además de cubrir objetivos específicos de Matemáticas, se pueden utilizar para transmitir conocimientos de otras disciplinas. Acisclo Fernández Vallín y Bustillo (segunda mitad del s. XIX) fue uno de los primeros autores españoles que formuló explícitamente la importancia de esta transmisión a través de los enunciados de problemas aritméticos. En este artículo presentamos algunos *problemas aritméticos multidisciplinares* extraídos de diversas aritméticas españolas del XIX y estudiamos un libro de texto dedicado en exclusiva a la presentación de datos históricos a partir de problemas aritméticos. Además, diseñamos algunas actividades multidisciplinares de enseñanza y aprendizaje.
Palabras clave: Problemas aritméticos, Educación matemática, Multidisciplinariedad, Siglo XIX.

Abstract

In addition to meet the specific objectives of the subject of Mathematics, verbal mathematical problems can be used to transmit contents related to different disciplines. Acisclo Fernández Vallín y Bustillo (second half of the XIX century) was one of the first Spanish authors that explicitly stated the importance of this transmission through the statement of elementary arithmetic problems. In this paper, we present a collection of *multidisciplinary arithmetical problems* coming from several XIX century Spanish arithmetic textbooks and we study a textbook devoted to the introduction of historical data using arithmetical problems. Moreover, we design some multidisciplinary learning and teaching activities.
Keywords: Arithmetical problems, Mathematics education, Multidisciplinarity, XIX century.

Resumo

Além de cumprir os objectivos específicos da disciplina de Matemática, os problemas matemáticos verbais podem ser usados para transmitir conteúdos relacionados a diferentes disciplinas. Acisclo Fernandez Valline Bustillo (segunda metade do s. XIX) foi um dos primeiros autores espanhóis que afirmou expressamente a importância desta transmissão a través de problemas de aritmética. Neste artigo, apresentamos uma coleção de problemas aritméticos verbais multidisciplinares provenientes de vários livros espanhóis aritméticado século XIX e estudamos um livro dedicado a o introdução dedados históricos usando problemas aritméticos. Além disso, criamos algumas atividades multidisciplinares de aprendizagem e ensino.
Palavras-chave: Problemas aritméticos, Educação Matemática, Multidisciplinar, Século XIX

1. Introducción

En el currículo de Educación Infantil (0 a 6 años) de la Comunidad Autónoma de Aragón (Orden del 28 de marzo de 2008) se apunta el siguiente principio metodológico general:

> Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben tender a un enfoque globalizador e integrador de las áreas del currículo como principio didáctico de esta etapa (BOA nº 43, p. 4946)

Este principio viene a responder al hecho (pensamos que evidente) de que el mundo que nos rodea no está compartimentado y que, para comprenderlo, necesitamos utilizar simultáneamente conocimientos de muy diversas disciplinas. Sin embargo, esta idea de 'globalizar e integrar' como principio general, desaparece por completo en los niveles educativos posteriores. Aparecen las áreas y asignaturas y dentro de ellas distintos bloques de contenidos cada vez más desconectados entre sí.

En su lugar, y ya desde el segundo ciclo de la Educación Infantil, se establece la contribución de las distintas áreas a las llamadas Competencias Básicas, definidas como aquellas competencias imprescindibles para cualquier persona de cara a un adecuado desempeño de su vida personal y profesional.

Sin embargo, en la práctica, incluso el trabajo de estas competencias básicas se lleva a cabo de forma independiente y con distintos métodos en cada área de conocimiento; de modo que no suele haber espacio en el aula de Lengua para consideraciones matemáticas, ni en el de Matemáticas para hablar de Historia[1].

Nosotros planteamos la posibilidad de presentar a los alumnos conocimientos de otras disciplinas a través de problemas de Matemáticas. Esta idea de presentar lo que llamamos "problemas aritméticos multidisciplinares" va más allá de plantear problemas contextualizados en distintos campos del saber, sino que los propios datos del problema y su contexto sean conocimientos que deseemos que el alumno adquiera.

En este trabajo vamos a mostrar que esta idea ya estaba presente en autores españoles del siglo XIX. Fruto del estudio realizado presentamos una pequeña clasificación y colección de problemas aritméticos multidisciplinares basada en su temática. Además estudiaremos detenidamente el único caso que conocemos de texto dedicado en exclusiva a esta idea, que presenta aspectos de la historia de Grecia y Roma a través de problemas aritméticos elementales. Por último cerramos el trabajo con un ejemplo de actividad multidisciplinar que se inicia con uno de estos problemas.

2. Multidisciplinariedad en el siglo XIX

En los *Elementos de Aritmética, y Álgebra, para la instrucción de la juventud* de Manuel Poy y Comes[2] (1786) se encuentran los dos problemas aritméticos multidisciplinares siguientes[3]:

- Madrid se fundó 3952 años hace, y Barcelona 3460. Se pide, ¿cuánto tiempo adelanta la fundación de Madrid a la de Barcelona? (Poy, 1786, p. 13).

[1] Y nos referimos a Historia en general, no necesariamente a Historia de las Matemáticas.
[2] Desconocemos cualquier dato biográfico de este autor.
[3] En los enunciados de los problemas hemos actualizado la ortografía.

- Son las 4, menos cuarto, y 3 minutos de la tarde del día 1 Abril de 1784. Decidme, ¿cuántos minutos hace que nació el Redentor del mundo? adviértase que Jesucristo nació a las 12 de la noche del día 24 de Diciembre del año 5199 de la creación del mundo. (Poy, 1786, p. 30)[4]

Por otro lado, en los *Elementos de Aritmética numérica y literal al estilo del comercio para instrucción de la juventud* (Poy, 1819) del antedicho autor aparecen los mismos problemas con los datos actualizados y uno nuevo:

- Acaba de espirar el año 7002 de la creación del mundo, y el de 1803 de nuestra era cristiana. Decidme, ¿cuántos años había que el Omnipotente tenía ya criado el mundo, cuando salió a luz nuestro redentor Jesucristo? (Poy, 1819, p. 10)

Más adelante, P. Mimo en su obrita *Las cuatro operaciones simples de la Aritmética para niños y niñas* (Mimo, 1850) propone los tres problemas siguientes:

- De la Creación del mundo al Diluvio se cuentan 1656 años; del Diluvio a la edificación del templo de Jerusalén 1438; de esta época a la venida de Jesucristo 1015 años; y desde J. C. a nuestros días 1850. ¿Cuántos años han transcurrido desde la Creación? (Mimo, 1850, p. 27)
- “La España fue invadida por los moros el año 712 y saliendo de ella en 1492, se pregunta, ¿cuántos años estuvieron los moros en España? (Mino, 1850, p. 35)
- La provincia de Barcelona cuenta 442273 almas, la de Tarragona 233477; la de Lérida 151322 y la de Gerona 214150: contando 957142 almas las de Valencia, Castellón y Alicante reunidas, ¿cuántas más almas cuentan las 4 provincias primeras que forman el principado de Cataluña? (Mimo, 1850, p. 37)

Los ejemplos anteriores ilustran claramente que los autores de los manuales consultados no parecen percibir el interés didáctico potencial de este tipo de problemas, limitándose a incluir unos pocos en sus aritméticas de un modo casi anecdótico.

Tenemos que esperar hasta el año 1861 en el que Acisclo Fernández Vallín y Bustillo[5], en la portada de su *Aritmética para los niños, que concurren a las escuelas de primera enseñanza*[6] (Fernández Vallín, 1861), pone de relieve la importancia pedagógica de los problemas aritméticos multidisciplinares para la formación de los niños y niñas de la primera enseñanza elemental (6 – 9 años) y superior:

> Son tantos y tan variados los problemas y cuestiones prácticas de esta obrita, que por ella no solo se hace agradable a los niños el estudio de la Aritmética,

[4] Este tipo de problemas se mantuvo en los libros de enseñanza hasta que la teoría de la evolución de Darwin se admitió entre los científicos españoles.

[5] Acisclo Fernández Vallín y Bustillo nació en Gijón el 17 de noviembre de 1825. Estudió en el Instituto de Jovellanos de dicha ciudad y más tarde ocupó en él una plaza de profesor auxiliar de Matemáticas. A los 22 años ganó la cátedra de Matemáticas del Instituto de Valladolid y en 1850 se trasladó al instituto del Noviciado de Madrid, que estaba agregado a la Universidad Central. En su etapa como director del centro (1877) se cambió el nombre del Instituto por el de “Cardenal Cisneros”. En 1877 fue nombrado Consejero de Instrucción Pública, dedicándose a la mejora de la enseñanza y a viajar por el extranjero. Fue secretario de la Comisión de Relaciones Exteriores entre España y las Repúblicas de América, secretario de la Sociedad Geográfica de Madrid, presidente del Centro Asturiano de Madrid (1890), miembro de la Academia Gaditana de Letras y académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1893). El Rey Alfonso XII le otorgó la Gran Cruz de Isabel la Católica. Murió en Madrid el año 1896.

[6] Esta obra se reeditó numerosas veces durante el siglo XIX y en 1916 había alcanzado la 63ª edición. No hemos podido consultar la primera edición de la *Aritmética para los niños* (1857). Por consiguiente, desconocemos si su portada coincide con la de 1861.

sino que se les instruye a la vez en otros ramos tan importantes como la historia, la geografía, la estadística, la cronología, la agricultura, la industria y el comercio. (Fernández Vallín, 1861, portada)


ARITMÉTICA

PARA

LOS NIÑOS,

que concurren á las escuelas de primera enseñanza,

POR

D. ACISCLO F. VALLIN Y BUSTILLO,

Catedrático de la Universidad Central.

ESTÁ DECLARADA DE TEXTO POR EL CONSEJO DE INSTRUCCION PÚBLICA.

Son tantos y tan variados los problemas y cuestiones prácticas de esta obrita, que por ella no solo se hace agradable á los niños el estudio de la Aritmética, sino que se les instruye á la vez en otros ramos tan importantes como la historia, la geografía, la estadística, la cronología, la agricultura, la industria y el comercio.

Figura 1. Aritmética para los niños. Detalle de la portada de la sexta edición (1861)

Por otro lado, en el prólogo de algunas ediciones posteriores[7], encontramos el párrafo siguiente:

> *Los más de los niños de ambos sexos que concurren a las escuelas de primeras letras, no reciben otra enseñanza, ni ven otros libros, que el Catecismo, la Gramática y un cuadernito de Aritmética que en muchísimas escuelas está reducido a las definiciones y ejercicios de las cuatro reglas con los números enteros. La ampliación de estas materias, como todo lo referente a la Geometría, Geografía, Historia de España, etc., tienen que explicarlo los Maestros con harto trabajo y escaso fruto, por falta de libros adecuados al objeto y que abracen, no solamente la respectiva materia con prudente extensión tratada, claridad suma y buen método, sino también que en los ejemplos o ejercicios prácticos se hagan aplicaciones a todos los conocimientos útiles que sea posible. De este modo se hace grato a los niños el estudio, y se les estimula a adquirir mayores conocimientos con la afición que en ellos despiertan las noticias históricas, cronológicas, estadísticas, administrativas, etc., que si son de la mayor utilidad para los que aspiran a superiores estudios, todavía interesan más a los que no reciben otra enseñanza que la de la modestísima escuela de su pueblo.*

Estos fragmentos ponen de manifiesto la importancia otorgada por Fernández Vallín a la incorporación de los problemas aritméticos multidisciplinares en los manuales dedicados a la enseñanza de la aritmética elemental. Encontramos, pues, aquí la génesis de la idea apuntada en la introducción, de que es posible transmitir contenidos no matemáticos a partir de la resolución de cuestiones matemáticas.

[7]El texto que presentamos se encuentra en el prólogo de la trigésima sexta edición (1888).

3. Problemas aritméticos multidisciplinares. Clasificación y algunos ejemplos

Después de que Fernández Vallín tomase partido acerca del valor pedagógico de los PAM, se publicaron diversos manuales que incluyen numerosos problemas aritméticos multidisciplinares intercalados entre otros que no lo son.

Además de la *Aritmética para los niños que concurren a las escuelas de primera enseñanza,* hemos consultado los cuatro textos siguientes (publicados también en la segunda mitad del XIX):

- Ejercicios y problemas de Aritmética: parte originales y parte escogidos de los principales autores que tratan de la materia (Terry, 1880).
- Aritmética (Salinas y Benítez, 1884).
- Elementos de Aritmética (Díaz, 1897).
- Soluciones analíticas de los ejercicios y problemas contenidos en las siguientes obras del autor: Aritmética razonada y nociones de Álgebra. Lecciones de Aritmética, 1ª parte. Lecciones de Aritmética, 2ª parte. Resumen de las lecciones de Aritmética y Rudimentos de Aritmética (Dalmáu, 1898).

Los problemas aritméticos multidisciplinares propuestos por Fernández Vallín, Terry y Rivas[8], Salinas-Benítez[9], Díaz Muñoz[10] y Dalmáu Carles[11], nos han permitido dar una clasificación en cincocategorías de acuerdo con el campo del saber en que se enmarcan: problemas históricos, problemas geográficos, problemas astronómicos, problemas de física y problemas de ciencias de la naturaleza.

En las líneas que siguen, a modo de ejemplo, ofrecemos algunos problemas de cada una de ellas.

3.1. Problemas históricos

Configuran esta clase aquellos problemas aritméticos cuyos enunciados contienen datos biográficos de personajes históricos, fechas de inventos y descubrimientos, duraciones de reinados u ocupaciones, etc. Como ejemplos presentamos los siguientes:

- ¿Cuántos reyes ha habido en España desde Ataulfo hasta Isabel II, sabiendo que hubo 33 godos, 24 de Asturias y León, 25 de Castilla y León, 19 de Aragón, 24 de Navarra, 5 de la casa de Austria y 7 de la de Borbón? (Fernández Vallín, op. cit., p. 23)
- ¿Cuánto tiempo ha reinado Isabel la Católica, sabiendo que ascendió al trono el 13 de Diciembre de 1474 y murió el 26 de Noviembre de 1504? (Fernández Vallín, op. cit., p. 82)
- Luis XIV tenía cinco años cuando subió al trono en 1643: su reinado, uno de los mayores de la monarquía francesa, duró 72 años: ¿a qué edad y en qué año murió Luis XIV? (Terry, op. cit., p. 4)

[8]Antonio Terry y Rivas nació en Cádiz en 1838. A la edad de 14 años ingresó en el Colegio Naval Militar. Tras una dilatada vida militar, en la que alcanzó el grado de contralmirante de la Armada, fue designado como diputado a Cortes por la ciudad de Cádiz (elección general verificada el 30 de abril de 1899) y, posteriormente en ese mismo año, fue nombrado senador por la provincia de Canarias. También fue académico correspondiente de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. Falleció en Madrid el 2 de noviembre de 1900.

[9]Manuel Benítez y Parodi nació en Sevilla el 21 de agosto de 1845 y falleció en Madrid el 28 de noviembre de 1911. Fue general de división, académico de la real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y vicepresidente de la Real Sociedad Matemática Española.

[10]Atendiendo a la información que aparece en la portada de sus *Elementos de Aritmética* (1897), fue Profesor Normal y director de «El faro escolar».

[11]Profesor Normal y director del primer Grupo Escolar de Gerona.

- La primera cruzada se hizo durante el reinado de Felipe I en 1096, y la séptima y última durante el reinado de Luis IX, llamado el Santo en 1270: ¿cuántos años duraron las cruzadas? (Terry, op. cit., p. 7)
- Descartes nació el 3 de Abril de 1596 y murió el 11 de Febrero de 1650; Pascal nació el 19 de Junio de 1623 y murió el 19 de Agosto de 1662; Newton nació el 15 de Diciembre de 1642 y murió el 18 de Mayo de 1727; ¿qué edad alcanzó cada uno de estos insignes matemáticos? (Salinas y Benítez, op. cit., p. 257)
- Cristóbal Colón descubrió América en 1492; ¿cuántos años hace que se hizo el descubrimiento? (Díaz, op. cit., p. 221)
- Si Napoleón invadió la Rusia con 489105 soldados y al regresar de Moscou sólo tenía 53420; ¿cuántos hombres murieron en la retirada? (Díaz, op. cit., p. 221)
- Guttenberg inventó la imprenta en el año 1436, y Colón descubrió la América en 1492. ¿Cuántos años hacía que la humanidad se utilizaba de aquel civilizador invento, al descubrirse las Américas? (Dalmáu, op. cit., p. 52)
- Wat inventó la primera máquina de vapor completa en 1784, y Davy obtuvo la luz eléctrica en 1801. ¿Cuántos años mediaron entre ambas fechas? (Dalmáu, op. cit., p. 53)
- Los navegantes genoveses y catalanes descubrieron las islas Canarias en 1345, y el francés Sebastián Cabot descubrió el famoso Banco de Terranova en 1496. ¿Cuántos años transcurrieron desde el primer descubrimiento hasta la fecha del segundo? (Dalmáu, op. cit., p. 53)

3.2. Problemas geográficos

En esta categoría hemos incluidos los problemas cuyos enunciados contienen información relativa a la geografía física y política. Por ejemplo:

- ¿Cuántos habitantes tiene España con sus posesiones ultramarinas, sabiendo que la Península tiene 14957575; las islas Baleares 262893; las Canarias 234046; los presidios de África 9826; Fernando Pó y Annobón 35000; Cuba 1100000; Puerto Rico 500000 y las Filipinas 6060000? (Fernández Vallín, op. cit., p. 23).
- Si el pico de Muley-Hacen en Sierra Nevada, o sea el punto más alto de la península, se halla elevado 3554 metros sobre el nivel del mar, y el pico de Teide en las islas Canarias se eleva 3715 metros, ¿cuál es la diferencia entre ambos puntos, expresada en varas de Burgos? (Fernández Vallín, op. cit., p. 78).
- El monte Everest (Himalaya) tiene de altura, sobre el nivel del mar, 8840 metros; el Aconcagua (Andes) tiene 1552 menos; el Chimborazo 758 menos que el anterior; el monte Blanco (Saboya) 1730 menos que el anterior; el Mulhacen (Sierra Nevada) 1246 menos que el anterior; el Etna 244 menos que el anterior; los Azulejos (Tenerife) 445 menos que el anterior, y el Vesubio 1670 menos que el anterior: ¿cuál es la altura de las 7 últimas montañas? (Terry, op. cit., p. 10)
- El punto más septentrional de España se halla en latitud de 43º 47’ 29’’ y el más meridional en 35º 59’ 49’’ ambas latitudes Norte: ¿cuánto ocupa la España en latitud geográfica? (Terry, op. cit., p. 112)

- Calcular la población de la tierra, sabiendo que Europa tiene 300 millones de habitantes; Asia, 680 millones; África, 110 millones; América, 809 millones, y la Oceanía, 30 millones. (Salinas y Benítez, op. cit., p. 16)
- La provincia de Barcelona tiene una superficie de 7690 kilómetros cuadrados; la de Gerona 5864; la de Tarragona 6490, y la de Lérida 12150. ¿Cuál es el número de kilómetros cuadrados que tiene la Capitanía General de la cuarta región? (Salinas y Benítez, op. cit., p. 16
- ¿Cuál es el perímetro total de España si ésta tiene 252 leguas de costa en el mar Mediterráneo, 234 en el Atlántico, 187 de frontera portuguesa, 92 de frontera francesa y 1 de inglesa por Gibraltar? (Díaz, op. cit., p. 214)
- ¿Cuál es el curso total de los principales ríos de España, si se tiene en cuenta que el curso del tajo es de 825 kilómetros, el del Duero 776, el del Ebro 725, el del Guadiana 725, el del Guadalquivir 505, el del Miño 233, el del Segura 225, y el del Júcar 370? (Díaz, op. cit., p. 216)
- La distancia que hay desde el cabo de Creus al de Finisterre es, aproximadamente, 198 leguas, y la que media desde el cabo de Peñas a la punta de Tarifa, es de 872 kilómetros. Hállese en Km. la distancia primera y en leguas, la segunda. (Dalmáu, op. cit., p. 125)
- La superficie de América es, aproximadamente, 1400000 leguas cuadradas, y la de Europa, 9259295 kilómetros cuadrados. Dígase la 1ª en Km^2 y la 2ª, en leguas cuadradas. (Dalmáu, op. cit., p. 125)

3.3. Problemas astronómicos

En esta clase se incluyen problemas que contienen datos relativos al sistema solar. Veamos algunos ejemplos:

- Suponiendo 1 el peso de la Tierra, Mercurio pesa 0,175, Venus 0,885, Marte 0,132, Júpiter 338, Saturno 101, Urano 15, Neptuno 25 y todos los demás planetas de segundo orden tanto como dos veces la Tierra, ¿cuál es el peso total del sistema planetario? (Fernández Vallín, op. cit., p. 76)
- Tomando por unidad el radio de la Tierra, el del Sol es 112, el de mercurio 0,39, el de Venus 0,98, el de Marte 0,52, el de Júpiter 0,86, el de Saturno 9, el de Urano 4,3, el de Neptuno 4,7 y el de la Luna 0,26, ¿cuál es el volumen de todos estos astros, considerando como unidad de volumen el de nuestro planeta? (Fernández Vallín, op. cit., p. 98)
- La Tierra, que aproximadamente se halla distante del Sol 153 millones de kilómetros, gira alrededor de este astro en 365 días 5 horas 48 minutos 45 segundos. Marte lo verifica en 686 días 22 horas 14 minutos 27 segundos. Se quiere saber la distancia de Marte al Sol, según la ley de que los cuadrados de los tiempos que emplean los astros en sus revoluciones, son entre sí como los cubos de sus distancias. (Terry, op. cit., p. 98)
- Sabiendo que el Sol ilumina toda la Tierra en 24 horas, que ésta se halla dividida en 360º de longitud y que gira de Oriente a Occidente, se quiere saber, al ser mediodía en parís, qué hora será en Pekín que se halla a 115º de longitud oriental y en Washington que se halla a 80º de longitud occidental. (Terry, op. cit., p. 111)
- Si el planeta Marte verifica su revolución en dos años; ¿cuántos grados recorrerá en un año, y cuánto tardará en recorrer un grado? (Díaz, op. cit., p. 230)

3.4. Problemas de Física

Esta sección contiene problemas concernientes a la velocidad del sonido y de la luz, a la caída libre de los cuerpos, termometría, etc. Algunos ejemplos son:

- ¿Cuántas leguas recorre la luz en un segundo, sabiendo que tarda 8 minutos y 13 segundos, o sean 493 segundos, en llegar desde el Sol a la tierra [distancia del Sol a la Tierra = 27680000 leguas]? (Fernández Vallín, op. cit., p. 44)
- Han transcurrido 18 segundos entre el momento de verse el fogonazo de un cañón de una fragata que se encontraba en una bahía y el de oírse la detonación: se quiere saber a qué distancia se encuentra dicha fragata, sabiendo que para las distancias terrestres la visión es instantánea y que el sonido recorre 340 metros por segundo. (Terry, op. cit., p. 13)
- El sonido recorre 340 metros por segundo. Si encuentra un obstáculo vuelve hacia el punto de emisión: esto es lo que constituye el eco: ¿a qué distancia de un eco se halla el observador que oye al cabo de 3 segundos las palabras que pronuncia? (Terry, op. cit., p. 24)
- Teniendo en cuenta que un cuerpo abandonado en el espacio recorre en el primer segundo 4,904 metros, y que los espacios recorridos guardan con los tiempos empleados en recorrerlos la relación de los cuadrados; averígüese la profundidad de un pozo al que cayó un objeto y en su descenso empleó 9 segundos. (Díaz, op. cit., p. 263)
- Ciento ochenta grados del termómetro Farenheit equivalen a 100 del termómetro centígrado y a 80 del Reaumur. ¿Cuántos grados del termómetro Farenheit equivalen a 46 del centígrado, y a cuántos grados centígrados equivalen 38 del Reaumur? (Dalmáu, op. cit., p. 206)

3.5. Problemas de Ciencias de la naturaleza

Por último encontramos ejemplos de problemas referentes a aspectos de la biología o la medicina:

- Cada vez que un hombre respira introduce 665 centímetros cúbicos de aire en sus pulmones; respira poco más o menos 18 veces por minuto: ¿qué cantidad de aire introduce en sus pulmones durante una hora? (Terry, op. cit., p. 14)
- Sabiendo que el hombre al respirar vicia diariamente 8 metros cúbicos de aire, averígüese cuántos metros cúbicos viciará en 9 horas. (Díaz, op. cit., p. 267)
- El hombre respira, por término medio, 16 veces por minuto, y en cada inspiración introduce, poco más o menos, en sus pulmones, 135 centímetros cúbicos de oxígeno. En cada espiración, devuelve a la atmósfera 105 centímetros cúbicos de dicho gas. ¿Qué cantidad de oxígeno consume el hombre por hora? (Dalmáu, op. cit., p. 62)

4. Un texto dedicado en exclusiva a los problemas aritméticos multidisciplinares históricos: *La Historia por la Aritmética*

La sección anterior ilustra la cantidad y la variedad de problemas aritméticos multidisciplinares que aparecen en algunos de los manuales más significativos (atendiendo al número de sus ediciones) del siglo XIX dedicados a la enseñanza de la aritmética elemental. Esto no resulta sorprendente a juzgar por los comentarios de Fernández Vallín que hemos presentado en la Sección 2.

Sin embargo, lo que sí resulta algo más sorprendente es encontrar un libro de problemas propuestos en el que todos los enunciados toman los datos de la Historia de la Antigüedad Clásica. Nos referimos al manual *La Historia por la Aritmética*[12] (Menge y Werneburg, 1882), publicado en Madrid en 1882, y dedicado "especialmente a las Escuelas Pías de España".

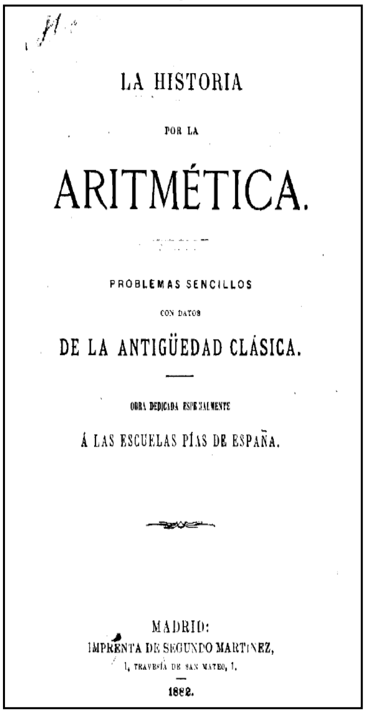
LA HISTORIA
POR LA
ARITMÉTICA.
PROBLEMAS SENCILLOS
CON DATOS
DE LA ANTIGÜEDAD CLÁSICA.
OBRA DEDICADA ESPECIALMENTE
Á LAS ESCUELAS PÍAS DE ESPAÑA.
MADRID:
IMPRENTA DE SEGUNDO MARTÍNEZ,
1, TRAVESÍA DE SAN MATEO, 1.
1882.

Figura 2. Portada de *La Historia por la Aritmética*

4.1. Estructura del texto

El texto se desarrolla a lo largo de ciento veintiséis páginas y se estructura en cuatro partes. La primera, dedicada a las cuatro operaciones con números enteros, contiene cuatro capítulos; la segunda se consagra a las cuatro operaciones con quebrados ordinarios; la tercera se ocupa de las cuatro operaciones con fracciones decimales y la cuarta se dedica a la regla de tres, de interés y de compañía.

Antes de desarrollar los contenidos expuestos en el índice de la obra, se presentan diez tablas con información concerniente a monedas, medidas de longitud, medidas de superficie, medidas de capacidad griegas y pesas tanto griegas como romanas. Acto seguido se facilita información acerca de la organización de las legiones romanas y las monedas, medidas y pesas corrientes y usuales entre los antiguos.

En el prólogo de *La Historia por la Aritmética* se descubre la autoría del libro, se intenta ocultar la identidad del traductor, un tal E. J.[13], y se justifica la traducción:

> En las Colecciones de problemas numéricos que se han publicado y nosotros conocemos, procuran sus autores enseñar práctica y detalladamente el uso que puede hacerse de las reglas de la Aritmética, sin tener puestos los ojos en la utilidad y provecho inmediato que en la vida real puede sacarse de tales

[12] Existe versión digital de este manual en la Biblioteca Digital Hispánica (Biblioteca Nacional de España).

[13] Eulogio Jiménez Sánchez (1834 – 1884) nació en Méntrida (Toledo). Se licenció en Derecho y se doctoró en Ciencias Exactas por la Universidad Central. En 1860 obtuvo, por oposición, una plaza en el Observatorio Astronómico de Madrid, permaneciendo es este cargo hasta el 31 de marzo de 1884. Su obra *Tratado elemental de la Teoría de los Números* (Jiménez, 1877) fue premiada, en público certamen, por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. También publicó *Ejercicios de Matemáticas. Aritmética* (Jiménez, 1868), *Nociones de Química Agrícola* (Jiménez, 1878).

ejercicios. Por lo que se refiere a la Física, la Química, la Mecánica, la Agrimensura u otras ciencias y artes, no carecen del todo aquellos problemas de útiles aplicaciones. Pero, aún en la misma docta Alemania, donde tantos y tan buenos libros se han publicado, no existía ninguno en que, a la vez que se enseñara al niño a manejar el cálculo aritmético para resolver aquellos problemas que más frecuentemente ocurren en la práctica de la vida, se le instruyera con abundante copia de datos relativos a las interesantes relaciones políticas y comerciales de los pueblos de la antigüedad clásica, completando así con mil pormenores y detalles sin que el alumno se aperciba siquiera de ello, el conocimiento de la historia de Grecia y de Roma que adquiere en las aulas. A fines del año último los profesores R. Menge y F. Werneburg llenaron en Alemania este vacío, publicando la obra verdaderamente original[14] que con algunas variaciones de poca monta, las más de ellas necesarias para acomodar el libro a nuestro país, hemos traducido y publicamos, creyendo prestar un servicio importante a la instrucción pública en España y señaladamente a los estudiantes de las asignaturas de Historia, Geografía, Latín y Matemáticas de las escuelas e institutos.

A nosotros no nos toca elogiar la obra: cuantos hayan estudiado con algún detenimiento los idiomas en que dejaron escritos sus memorables hechos griegos y romanos, la habrán echado de menos muchas veces. Nos limitamos, pues, a suplicar a todos los profesores que la lean y hagan de ella el uso que en su inteligente juicio estimen más conveniente para sus alumnos.

E. J.

Fig. 3. Autógrafo de Eulogio Jiménez

Los quinientos sesenta y cinco problemas propuestos a lo largo de la obra corresponden a los tópicos aritméticos que detallamos a continuación[15]:

1. Primera parte: Las cuatro operaciones con números.
   i. Capítulo I. *Sistemas de numeración escrita de los griegos y romanos y problemas diversos.*

      Numeración escrita (6). Adición (8). Sustracción (10). Multiplicación (10). División (12). Problemas diversos (18).

   ii. Capítulo II. *Conversión recíproca de monedas, pesas y medidas antiguas.*

      Monedas antiguas (36). Medidas y pesas antiguas (50).

   iii. Capítulo III. *Conversión de monedas, pesas y medidas antiguas en modernas.*

      Monedas antiguas (55). Medidas y pesas antiguas (104). Problemas diversos con monedas, pesas y medidas antiguas (38).

   iv. Capítulo IV. *Cómputo antiguo del tiempo.*

[14]El libro al que se refiere el traductor es *Antike rechenaufgaben: ein ergänzungsheft zu jedem rechenbuch für gymnasien* publicado en 1881 (Leipzig: B. G. Teubner) y escrito por Rudolf Menge (1854-1912) y Ferdinand Werneburg.

[15]Indicamos entre paréntesis el número de problemas correspondientes a cada tópico.

Cómputo del tiempo por los griegos (20). Cómputo del tiempo por los romanos (25).

2. Segunda parte: Las cuatro operaciones con quebrados ordinarios. Quebrados ordinarios (36).
3. Tercera parte: Las cuatro operaciones con quebrados decimales. Quebrados decimales (32).
4. Cuarta parte: Regla de tres, de interés y de compañía. Regla de tres (15). Porcentajes en general (30). Cálculo del interés (30). Regla de compañía (14). Regla de conjunta (16).

4.2. Una breve antología de problemas

Para dar una somera idea de las cuestiones propuestas en *La Historia por la Aritmética*, hemos seleccionado los problemas siguientes:

- *El ejército que condujo Alejandro de Grecia en el año 334 (a. de J.) contra el rey de Persia, Dario Codomano, constaba de 12000 macedonios, 7000 aliados, 5000 hombres de tropa mercenaria y 6000 de tropas auxiliares. Además llevaba Alejandro cuatro divisiones de caballería, dos de las cuales eran de 1500 caballos cada una, la tercera de 600 y la cuarta de 900 caballos. ¿Cuántos hombres de infantería, cuántos de caballería y cuántos en junto, componían el ejército de Alejandro?*)Adición de números enteros, p. 23)
- *Roma fue fundada por Rómulo y Remo en el año DCCLIII (a. de J.) ¿Cuántos años transcurrieron hasta que fue proclamado emperador Augusto en el XXX (a. de J.)?* (Sustracción de números enteros, p. 25)
- *En el combate naval de Artemisium, que Jerjes libró contra los griegos el año 480 (a. de J.), presentaron los atenienses 127 naves trirremes, 40 los corintios, 10 los lacedemonios y 94 otros Estados. Además la armada contaba con 9 transportes menores. La tripulación de cada nave trirreme era de 200 hombres, y la de cada transporte de 80. ¿Cuál era el número total de tripulantes de la escuadra? ¿Cuántos buques helenos tomaron parte en el combate?* (Multiplicación de números enteros, p. 26)
- *En el tiempo del apogeo y esplendor de Atenas existían en esta ciudad 20000 ciudadanos con derecho electoral. El Consejo ateniense se componía de 500 vocales o miembros. ¿Qué número de electores representaba cada consejero?* (División de números enteros, p. 28)
- *El día de los romanos era el intervalo de tiempo que mediaba entre la salida y la postura del sol, y la noche el tiempo que transcurría desde la postura hasta la nueva aparición del sol en el horizonte. Dividían el día en 12 horas (hore), y la noche en 4 vigilias (vigiliae); y como la duración de los días y de las noches es distinta en las diferentes épocas del año, era también distinta la duración de las horas y de las vigilias; pero el instante del mediodía (meridies), coincidía siempre con el principio de la hora séptima.*

Según el moderno cómputo del tiempo:

¿A qué hora correspondía en las épocas de los equinoccios (en estas épocas los días y las noches son de igual duración), el principio de la hora primera? ¿A qué hora el de la tercera?

¿Cuál era la duración de una vigilia en las épocas de los equinoccios?

¿A qué hora comenzaban la primera, la segunda, la tercera y la cuarta vigilia? (Problemas diversos, p. 35)

- *Por el año 400 (a. de J.), un carpintero, en Atenas, ganaba un jornal de 5 óbolos diarios. En el supuesto de que trabajasen en una casa durante 30 días, 12 carpinteros, ¿a cuántas minas ascendía el importe de sus jornales?*[16] (Monedas antiguas, p. 37)
- *Cuenta Herodoto que en medio del mar de Moris, en Egipto, había dos pirámides, que se elevaban a una altura de 50 orgyias sobre el nivel del agua y profundizaban otro tanto debajo de ella. ¿Cuál era en podes, la altura de estas pirámides?*[17] (Medidas y pesas antiguas, p. 41)
- *Un exómis (jubón de una sola manga) costaba en tiempo de Sócrates en Atenas 10 dracmas: a la misma suma ascendía el salario de un criado. Una clámide (vestimenta de los caballeros y de los criados jóvenes o lacayuelos) costaba 12 dracmas. ¿Cuál era en pesetas el precio de un exómis o el de una clámide?*[18] (Monedas antiguas, p. 46)
- *El escultor Zenodoro, hizo en Roma una estatua colosal de Nerón, de 119 pedes de altura. ¿Cuál era en metros la altura de esta estatua? ¿Cuántos metros más de altura tenía la estatua de Nerón que la de Atenas que existía en el castillo de esta ciudad?*[19] (Medidas y pesas antiguas, p. 55)
- *El legislador Licurgo permitió que se repartiera entre el pueblo toda la fortuna de Diphilo que ascendía a 160 talentos. Correspondieron en el reparto 50 dracmas a cada ciudadano. Estimando en la cuarta parte de la población el número de adultos, cabezas de familia, ¿cuántos eran estos en aquel tiempo?*[20] (Problemas diversos con monedas, pesas y medidas antiguas, p. 65)
- *Venció Epaminondas a los espartanos en la batalla de Leuctra 371 años (a. de J.), y a su vez los espartanos vencieron a Epaminondas en Mantinea en la Ol. CIV,3. ¿Cuántos años transcurrieron entre las dos batallas?*[21] (Cómputo de tiempo por los griegos, p. 78)
- *Destituido Tarquinio el Soberbio, 510 años (a. de J.), se fundó la República romana que subsistió hasta la creación del Imperio en el año 724 (a.u.c.)*[22]*. ¿Cuántos años duró el régimen republicano en Roma?* (Cómputo de tiempo por los romanos, p. 82)
- *Durante la Monarquía, y también hasta los últimos tiempos de la República, el Senado romano se compuso constantemente de 300 miembros. Antes de desaparecer el régimen republicano, este número se elevó en un tercio; y en el curso de la guerra civil tuvo un aumento dos y un cuarto veces mayor que el precedente. Augusto rebajó luego a los dos tercios el número de senadores.*

[16] 1 mina = 600 óbolos.
[17] 1 orgyia = 6 podes.
[18] 1 dracma = 0,94 pesetas.
[19] 1 pes = 0,296 metros.
[20] 1 talento = 6000 dracmas.
[21] Los griegos fijaron el origen del tiempo en el establecimiento de los juegos Olímpicos que se celebraban de cuatro en cuatro años. Este intervalo de cuatro años se llamaba Olimpiada y el cómputo de tiempo se hacía por Olimpiadas y años de Olimpiada. Así, por ejemplo, Ol. XX, 1 significa el primer año de la vigésima Olimpiada.
[22] Los romanos tomaron como origen de su cronología la fundación de Roma, *ad urbe condita* (a.u.c.).

¿De cuántos miembros se componía el Senado al fin de la república, durante la guerra civil y en tiempo de Augusto? (Quebrados ordinarios, p. 88)

- *El acueducto Aqua Marcia, en Roma, construido a la mitad del año 2 (a. de J.), tiene 61710 $\frac{1}{2}$ passus de longitud. Otro acueducto, llamado Anio vetus, hecho el año 3 (a. de J.) que conduce a Roma las aguas de Tibur (Tívoli), tiene 43 milia passuum. ¿Cuál de estos dos acueductos es más largo, y cuál es la diferencia de sus longitudes expresada en metros?*[23] (Quebrados decimales, p. 100)
- *El célebre médico Galeno hizo los viajes marítimos que siguen: de las costas macedónicas a la isla de Taso, 200 estadios; de esta isla a la de Lemmos, 700 estadios; y de aquí a Alejandría en Troas (Asia menor), otros 700 estadios. Navegando a razón de 1500 estadios por día (24 horas), ¿cuántas horas emplearía en los tres viajes?* (Regla de tres, p. 104)
- *Todas las materias, de cualquier clase o especie que fuesen, que entraban o salían de Atenas, estaban sujetas al pago de un impuesto del 2% de su valor. Demóstenes habla de un buque cargado de mercancías por valor de 5500 dracmas. ¿Qué derecho debió satisfacer el armador?* (Percentajes en general, p. 108)
- *Un orador griego afirmó que se había prestado un capital de 40 minas al interés de 9 óbolos. ¿Cuántas dracmas importaban al año los intereses?*[24](Cálculo del interés, p. 112)
- *El panteón de Roma, templo edificado bajo el mando de Augusto, es un edificio en forma de anillo circular terminado por una cúpula semiesférica. La altura total es de 42,70 metros. La altura de la cúpula y la del muro que la sostiene están entre sí como los números 1: 1,17635. ¿Cuántos metros de altura tienen una y otro?* (Regla de compañía, pp. 119-120)
- *Con viento favorable y buena mar andaba por término medio un barco romano 1500 estadios en veinticuatro horas. Los vapores-correos modernos más ligeros andan en una hora 14 millas marinas. ¿Cuánto tiempo emplea uno de estos vapores en recorrer el camino que andaba un barco romano en un día? (1 milla geográfica = 4 millas marinas = 7,4199 kilómetros)*[25]*.*(Regla de conjunta, p. 121)

4.3. Una breve antología de problemas

Desde el punto de vista de las matemáticas, el texto trata aquellos contenidos aritméticos que podríamos llamar básicos y que siguen constituyendo, hoy en día, el núcleo principal de la formación aritmética (y por tanto matemática) de los alumnos: las cuatro operaciones (suma, resta, multiplicación y división) de enteros, fracciones y decimales junto con la proporcionalidad aritmética.

En este sentido el libro tiene el indudable valor de presentar todos los problemas considerados en un contexto definido en que el interés por su resolución es indudable: la solución buscada no es un número fuera de contexto que se obtiene a partir de ciertas operaciones sobre los datos, sino que tiene un significado

[23] 1 mille-passus = 1000 passus.

[24] En Grecia, el interés se refería al mes y no al año, y para fijar las condiciones del préstamo se estipulaba, en óbolos o en dracmas, la cantidad que debía producir cada mina. Así, por ejemplo, un capital prestado al interés de 5 óbolos producía mensualmente 5 óbolos por mina, y 60 óbolos por mina cada año.

[25] 1 estadio romano ≅ 185 metros.

concreto y proporciona una información interesante y útil. Desde el punto de vista de la multidisciplinariedad, este texto es un ejemplo paradigmático de esta idea, puesto que el contexto histórico en que se sitúan no es una mera excusa para plantear los problemas, sino que se pretende que el alumno adquiera ciertos conocimientos de Historia Antigua.

Un ejemplo muy claro de lo anterior lo constituyen los problemas 35 y 36 de las páginas 93 y 94 (correspondientes a la segunda parte):

Problema 35. Sobre los ciudadanos más ricos de Atenas pesaba la carga extraordinaria (leiturgia) de armar un navío trirreme (tripulación y sueldos los pagaba el estado). El entretenimiento de un barco trirreme (Trierarchia) costaba al año 5044 y ¾ dracmas. Repartida esta cantidad por iguales partes entre cuatro ciudadanos, ¿cuántas pesetas correspondía pagar a cada uno?

Problema 36. El armamento de un barco trirreme (Trierarchia) durante siete años costaba a cada uno los triearcas (problema anterior) 6 talentos. ¿A cuánto ascendía el gasto anual de la trirreme, en pesetas?

Resulta claro que los problemas anteriores, pese a su valor matemático, son un pretexto para presentar al alumno un determinado (e interesante) aspecto de la historia griega (Corvisier, 2008).

Por todo esto coincidimos con la apreciación del traductor cuando, en su prólogo, dirige la obra a estudiantes de Matemáticas, pero también de Historia o Geografía. Ignoramos el éxito o la difusión que esta obra pudiera tener en el momento de su edición. Su interés y originalidad nos parecen evidentes y pensamos que deberían existir, aún hoy día, textos de similar inspiración.

5. Problemas aritméticos multidisciplinares y actividades de enseñanza y aprendizaje

A partir del estudio realizado en las secciones anteriores, queda de manifiesto la existencia en textos del siglo XIX de una gran variedad de problemas aritméticos multidisciplinares que se pueden proponer a los alumnos de los niveles educativos elementales. Estos problemas:

a) Pueden interesar a los alumnos en el estudio de la aritmética.

b) Pueden contribuir a que los alumnos aprendan tópicos de otras disciplinas.

En consecuencia, pensamos que tanto los profesores no universitarios como los que se dedican a la formación de los futuros docentes deberían tener en cuenta este tipo de problemas a la hora de diseñar (o enseñar a diseñar) actividades de enseñanza y aprendizaje para sus alumnos.

En esta línea, a modo de ejemplo, presentamos una secuencia de actividades que se puede adaptar o modificar para diseñar una actividad de enseñanza y aprendizaje dirigida a alumnos de distintos niveles.

<u>Actividad 1: El problema.</u>

En un libro de Aritmética del siglo XIX[26] hemos encontrado el problema siguiente:

Napoleón nació el año 1769 y murió el 1821. ¿Cuántos años vivió?

[26]Terry y Rivas, A. (1880). *Ejercicios y problemas de Aritmética: parte originales y parte escogidos de los principales autores que tratan de la materia*.

Resuélvelo y explica cómo lo has hecho.

Actividad 2[27]: La búsqueda.

I. Completa con una palabra o un número cada uno de los espacios del siguiente texto:

   Napoleón Bonaparte nació en________(Córcega) el____de________de 1769 y murió en la isla de_________________el___de________de 1821.
   En_________se convirtió en Primer Cónsul de la República y en________fue coronado emperador de los franceses.
   Se considera a Napoleón como uno de los mayores genios militares de la historia. Llevó a cabo campañas bélicas muy exitosas, aunque con ciertas derrotas igualmente estrepitosas. Sus guerras se convirtieron en las mayores operaciones militares conocidas hasta el momento en Europa, involucrando a un número de soldados jamás visto en los ejércitos de la época.
   Fue derrotado definitivamente en la batalla de Waterloo el 18 de junio de _____ desterrado a una isla del Océano Atlántico, donde murió

II. Localiza en un globo terráqueo los lugares de nacimiento y defunción de Napoleón.

III. Localiza Waterloo en un mapa de Europa

Actividad 3: Más problemas.

Resuelve los problemas siguientes, haciendo uso de la información que has encontrado en el apartado anterior:

I. ¿Cuántos años tenía Napoleón cuando fue coronado emperador?
II. ¿Cuánto duró la Guerra de la Independencia Española contra las tropas napoleónicas?[28]
III. Si Napoleón invadió la Rusia con 489105 soldados y al regresar de Moscú sólo tenía 53420, ¿cuántos hombres murieron en la retirada?[29]
IV. ¿Cuántos años sobrevivió Napoleón a su derrota en Waterloo?
V. La isla de Córcega tiene una superficie aproximada de 8680 km^2 y la de Santa Elena 122. ¿Qué superficie ocupan entre las dos islas?

Actividad 4[30]: Para saber un poco más.

Investiga y responde a las siguientes preguntas:

I. ¿Cuál de los siguientes pintores españoles fue contemporáneo de Napoleón?
   - Diego Velázquez.
   - Francisco de Goya.
   - Francisco de Zurbarán.
II. ¿Cuál de los siguientes matemáticos no fue contemporáneo de Napoleón?
   - Blaise Pascal.

[27] En esta actividad el alumno deberá consultar alguna enciclopedia o alguna página de Internet.
[28] El alumno debe consultar alguna enciclopedia o alguna página de Internet.
[29] Díaz Muñoz, P. (1897). *Elementos de Aritmética*.
[30] En esta actividad el alumno deberá consultar alguna enciclopedia o alguna página de Internet.

- Pierre-Simon Laplace.
- Joseph-Louis Lagrange.

Actividad 5[31]: Un poco de Geometría.

Napoleón es uno de los pocos personajes históricos que ostentan el honor de haber prestado su nombre a un resultado matemático. Hablamos del llamado "Teorema de Napoleón".

I. Busca información y enuncia el Teorema de Napoleón.
II. ¿Dónde apareció ese resultado publicado por primera vez? ¿Es realmente Napoleón su autor?
III. Utiliza el programa GeoGebra para dibujar y comprobar la veracidad del Teorema de Napoleón.

En nuestra opinión esta secuencia de actividades muestra el interés didáctico que puede tener el trabajo con este tipo de problemas: A partir de un sencillo problema aritmético (que nos sirve para trabajar la sustracción de números enteros) presentamos la importante figura de Napoleón Bonaparte y algunos datos biográficos. Esos datos dan pie a nuevos problemas matemáticos y sirven para trabajar aspectos de Geografía física. Se puede aprovechar para presentar personajes contemporáneos de Napoleón y hablar de su actividad profesional y también hemos logrado saltar a la Geometría. Durante todo el proceso el alumno debe consultar diversas fuentes de información e incluso termina por utilizar un software de geometría dinámica.

Evidentemente esta serie de actividades no es más que un ejemplo que podría modificarse (variando la dificultad de los problemas, por ejemplo), extenderse (añadiendo más actividades) o ramificarse (la actividad 4 permite reiterar el proceso tomando como partida cada uno de los personajes).

Bibliografía

Corvisier, J.N. (2008). *Les Grecs et la mer*. Paris: Les Belles Lettres.

Dalmáu Carles, J. (1898). *Soluciones analíticas de los ejercicios y problemas contenidos en las siguientes obras del autor: Aritmética razonada y nociones de Álgebra. Lecciones de Aritmética, 1ª parte. Lecciones de Aritmética, 2ª parte. Resumen de las lecciones de Aritmética y Rudimentos de Aritmética.* Madrid: Hernando y Compª.

Díaz Muñoz, P. (1897). *Elementos de Aritmética*. Pamplona: Imprenta, librería y encuadernación de Nemesio Aramburu.

Fernández Vallín y Bustillo, A. (1861). *Aritmética para los niños, que concurren a las escuelas de primera enseñanza* (Sexta edición. Tirada estereotípica). Madrid: Imprenta de Santiago Aguado.

Jiménez, E. (1868). *Ejercicios de Matemáticas. Aritmética.* Madrid: Imprenta de Segundo Martínez.

Jiménez, E. (1877). «Tratado elemental de la Teoría de los Números». *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. Tomo VII.* Madrid: Imprenta de la viuda de Aguado e hijo.

[31] En esta actividad el alumno deberá consultar alguna enciclopedia o alguna página de Internet.

Jiménez, E. (1878). *Nociones de Química Agrícola.* Madrid: Imprenta de Segundo Martínez.

Menge, R. y Werneburg, F. (1882). *La Historia por la Aritmética* (Traducción de Eulogio Jiménez). Madrid: Imprenta de Segundo Martínez

Mimo, P. (1850). *Las cuatro operaciones simples de la Aritmética para niños y niñas.* Villanueva: Imprenta de la viuda de Pina y Comp.

Poy Comes, M. (1786). *Elementos de Aritmética, y Álgebra, para la instrucción de la juventud.* Barcelona: Francisco Suria y Burgada, Impresor del Rey N. Sr.

Poy y Comes, M. (1819). *Elementos de Aritmética numérica y literal al estilo del comercio para instrucción de la juventud* (Quinta edición. Tomo I). Barcelona: Oficina de Sierra y Martí.

Salinas y Angulo, I. y Benítez y Parodi, M. (1898). *Aritmética* (Cuarta edición. Corregida y aumentada). Madrid: Imprenta del Depósito de la Guerra.

Terry y Rivas, A. (1880). *Ejercicios y problemas de Aritmética: parte originales y parte escogidos de los principales autores que tratan de la materia* (Primera Parte: Enunciados. Tomo I). Madrid: Pedro Abienzo, Impresor del Ministerio de Marina.

Vicente Meavilla Seguí. Licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Zaragoza (1976) y Doctor en Filosofía y Letras (Pedagogía) por la Universidad Autónoma de Barcelona (1998) con una tesis sobre la influencia de las interacciones verbales sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra elemental. Ha publicado diversos artículos y libros sobre la influencia de la historia de las matemáticas sobre la enseñanza y el aprendizaje de dicha disciplina. En la actualidad es profesor de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas (Campus de Teruel) y miembro del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza. **meavilla@unizar.es**

Antonio M. Oller Marcén. Licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Zaragoza (2004) y Doctor por la Universidad de Valladolid (2012) con una tesis sobre la enseñanza de la Proporcionalidad aritmética en Secundaria. Ha publicado diversos trabajos sobre Educación Matemática, Álgebra y Teoría de Números. Actualmente es profesor del Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza. **oller@unizar.es**