Revista Brasileira de História da Matemática - Vol. 5 nº 9 (abril/2005 -setembro/2005) - pág. 19-35
Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de História da Matemática
ISSN 1519-955X

HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN ESPAÑA: EL CONTENIDO ALGEBRAICO DE LA *ARITHMETICA PRACTICA, Y SPECVLATIUA* DE JUAN PÉREZ DE MOYA (CA. 1512 – 1596)

Vicente Meavilla Seguí
Universidad de Zaragoza - Espanha

(aceito para publicação em janeiro de 2005)

Resumen

La localización, análisis y valoración didáctica de los textos españoles dedicados a la enseñanza de las matemáticas constituyen, sin duda alguna, uno de los pilares fundamentales para construir y estudiar la Historia de la Educación Matemática en nuestro país. En consecuencia, es del todo necesario emprender, impulsar y apoyar este tipo de investigaciones de carácter documental. En este artículo, atendiendo a dicha necesidad, presentamos el contenido algebraico de uno de los libros científicos españoles más notables del siglo XVI: la *Arithmetica practica, y specvlatiua* del bachiller Juan Pérez de Moya, excelente divulgador y enseñante para quien ninguna cosa alegra el animo mas al que enseña, que ver que lo van entendiendo los que lo oyen.

Palabras-clave: Algebra, Historia de las Matemáticas, Educación Matemática, Juan Pérez de Moya, Siglo XVI

Abstract

The location, analysis, and didactic valuation of Spanish texts devoted to the teaching of mathematics are, without any doubt, one of the outstanding supports necessary to build and study the History of the Mathematical Education in our country. As a consequence, it is absolutely essential to undertake and carry out this kind of documentary research. Due to this absolute necessity, it is presented in this article the algebraic content of one of the most outstanding scientific Spanish books of the sixteenth century: *Arithmetica practica y specvlativa* by Juan Pérez de Moya, excellent speaker and teacher for whom " to see the progress of our students by hearing our explanations is the most beautiful feeling that a teacher can have"

Keywords: Algebra, history of Mathematics, Mathematics Education, Juan Pérez de Moya, 16th century

1. Juan Pérez de Moya: apunte biográfico

Los datos disponibles sobre la vida del bachiller Juan Pérez de Moya son escasos e inciertos. Nació antes del 1513, probablemente en 1512, en Santisteban del Puerto (Jaén), tal como se indica en la portada de algunos de sus libros. Estudió en Salamanca y Alcalá de Henares, no fue profesor universitario pero posiblemente se dedicó a la enseñanza de las Matemáticas. En 1536 obtuvo una capellanía en su pueblo natal y, ya muy mayor, fue canónigo de la Catedral de Granada, ciudad en la que murió en 1596.

2. La obra científica de Juan Pérez de Moya

Además de algunas obras de carácter religioso (*Comparaciones o símiles para los vicios y virtudes, muy útil y necesario para Predicadores y otras personas curiosas.* Lisboa, 1581. *Varia historia de Sanctas e illustres mugeres en todo género de virtudes*. Madrid, 1583. *Philosofia Secreta. Donde debaxo de Historias fabvlosas, se contiene mvcha doctrina prouechosa a todos estudios. Con el origen de los Idolos o Dioses de la Gentilidad*. Madrid, 1585), el bachiller Pérez de Moya escribió varios libros de contenido científico-matemático en los que procuró divulgar los conocimientos de su época utilizando un lenguaje cercano, claro, preciso y comprensible. La temática de dichos textos transita desde los "libros de cuentas" hasta el álgebra simbólica ("regla de la cosa") pasando por la aritmética, geometría, filosofía natural, navegación, geografía, astronomía y cosmografía (véase el cuadro adjunto).

Libro de cuenta, que trata de las quatro Reglas generales de Arithmetica practica, por numerosos enteros y quebrados y de reducciones de monedas destos Reynos de Castilla, con un razonamiento sobre la misma facultad. Toledo, 1554.

Compendio de la Regla de la cosa o Arte mayor. Burgos, 1558.

Arithmetica practica, y specvlatiua. Salamanca, 1562.

Arte de marear escrito por Juan Perez de Moya en el año 1564. Manuscrito que se encuentra en el Escorial.

Obra intitulada fragmentos mathematicos en que se tratan cosas de Geometria y Astronomia, y Geografia, y Philosophia natural, y Esfera, y Astrolabio, y Navegación y relojes. Ordenada por el bachiller Juan Perez de Moya, natural de Santisteban del Puerto. Salamanca, 1568.

Tratado de Mathematicas en que se contienen cosas de Arithmetica, Geometria, Cosmografia y Philosophia natural. Con otras varias materias necesarias a todas artes Liberales y Mechanicas. Puestas por la orden que a la buelta de la hoja veras. Ordenado por el Bachiller Iuan Perez de Moya, *natural de Sant Esteuan del Puerto.* Alcalá, 1573.

Tratado de Geometria Practica y Speculativa. Por el Bachiller Iuan Perez de Moya, natural de Sanctestevan del Puerto. Alcalá, 1573.

Tratado de cosas de Astronomia y Cosmographia y Philosophia Natural. Ordenado por el Bachiller Iuan Perez de Moya, natural de Sanct Estevan del Puerto. Alcalá, 1573.

Arithmetica de Moya intitvlada manual de contadores. En que se pone en suma lo que vn contador ha menester saber, y vn orden para los que no saben escreuir, con oyrla leer, sepan contar, y conuertir de memoria vnas monedas en otras. Con vnas tablas al fin en Guarismo y Castellano para aueriguar con facilidad las cuentas de los reditos de los censos, y juros, segun vsança de España y otros reinos. Va tan exemplificado, que qualquiera de mediana habilidad, con poco trabajo, aprenderá á contar sin maestro. Ordenado por el Bachiller Iuan Perez de Moya. Natural de Sant Esteuan del Puerto. Alcalá, 1582.

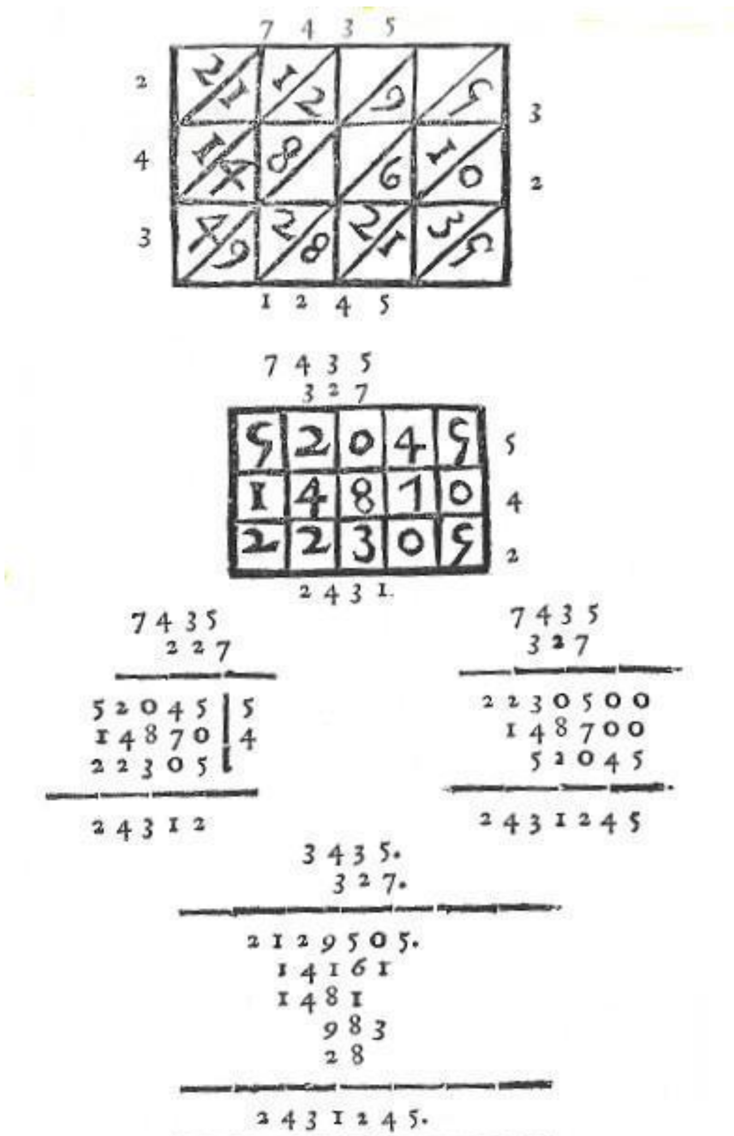
3. La *Arithmetica practica, y specvlatiua*

La *Arithmetica practica, y specvlatiua*, conocida popularmente como "la Aritmética de Moya" y considerada por muchos investigadores como el libro más notable escrito en España durante el siglo XVI, alcanzó una treintena de ediciones desde su publicación, en 1562, hasta 1875.[1]

Estructurado en nueve libros, el texto pasa revista a los contenidos matemáticos que solían configurar las "aritméticas" de la época.

En el primer libro [fols.1a-37b] se presentan los algoritmos de las operaciones elementales con números naturales (adición, sustracción, multiplicación y división). En el caso de la multiplicación, además del algoritmo actual, se consideran el método de la red, el del cuadrilátero, el de la copa y una variante del método árabe del multiplicador móvil. La última parte del libro se dedica al estudio de nociones elementales sobre progresiones (aritméticas y geométricas) y a las operaciones con el Tablero de Cálculo.

[1] Para este trabajo hemos utilizado la edición publicada en Madrid el año 1652.



Las letras que no tienen punto, se causaron quando se multiplicò con el 3. del multiplicador. Las que tienen vn punto

Diversos algoritmos para la multiplicación
[Libro primero. Capítulo IX, fol. 18b]

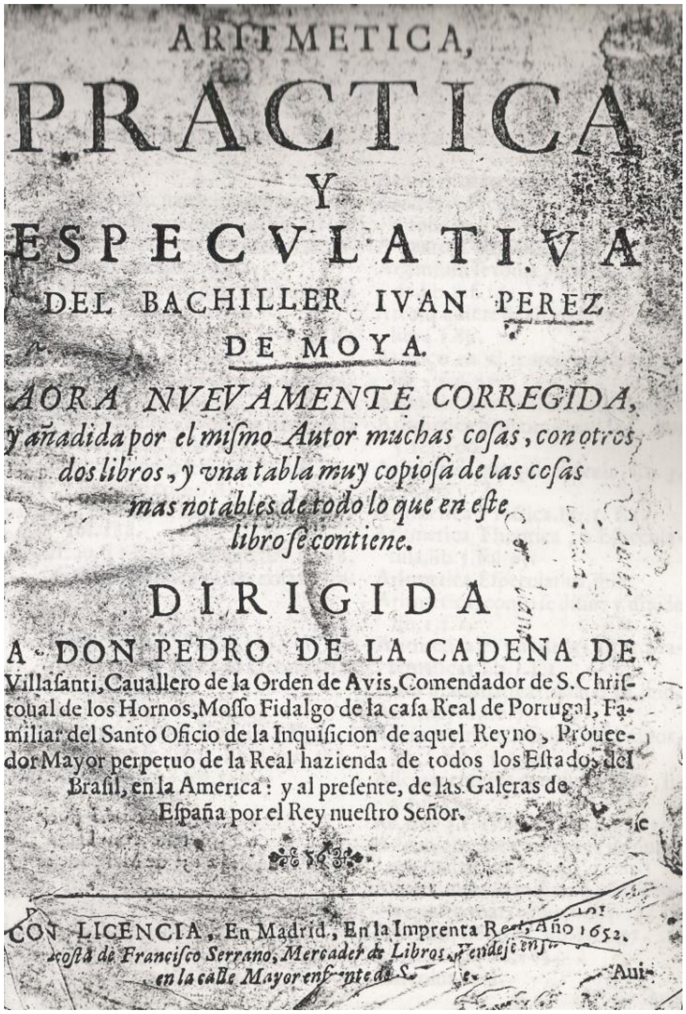
El segundo libro [fols. 38a-66b] trata de los números fraccionarios y de sus operaciones. Al final se ofrece una selección de problemas diversos (problema de los cien pájaros, expresión de un número cualquiera como diferencia de dos cuadrados, etc.).

El tercer libro [fols. 66b-88b] se ocupa de la regla de tres, repartos proporcionales, testamentos, barata, regla de una y dos falsas posiciones, mezclas y aligaciones. Cada una de las secciones se acompaña de una cuidada colección de problemas resueltos. Hagamos notar que la parte dedicada a la regla de tres fue elogiada por el matemático holandés Simón Stevin (1548-1620).

En el libro cuarto [fols. 89a-93a] Pérez de Moya presenta algunas reglas geométricas para la medición de terrenos y algunos procedimientos para el cálculo indirecto de longitudes. Para el cálculo de la longitud de la circunferencia y el área del círculo el religioso jienense utiliza la fracción 22/7 como aproximación de π.

Por su parte, el libro quinto [fols. 93b-114a] se dedica al estudio de la aritmética especulativa de marcado sabor pitagórico.

El libro sexto [fols. 114b-127b] es un manual de reducción de monedas y el séptimo [fols. 128a-178b] es un tratado de álgebra. En el libro octavo [fols. 178b-193a] se trata de *algunos caracteres de cuentas, monedas y pesos antiguos, juntamente con unas reglas para sacar las fiestas que dicen mouibles*. Por último, el libro noveno [fols. 193a-215b] , escrito en forma de diálogo entre los interlocutores Antímaco, Sofronio, Damón y Lucilio, presta atención a la matemática recreativa. En palabras del profesor Rodríguez Vidal, este libro *realmente constituye la primera colección de Matemática recreativa, o amenidades matemáticas, que se publica en castellano.*


ARITMETICA,
PRACTICA
Y
ESPECVLATIVA
DEL BACHILLER IVAN PEREZ
DE MOYA.
AORA NVEVAMENTE CORREGIDA,
y añadida por el mismo Autor muchas cosas, con otros
dos libros, y vna tabla muy copiosa de las cosas
mas notables de todo lo que en este
libro se contiene.
DIRIGIDA
A DON PEDRO DE LA CADENA DE
Villasanti, Cauallero de la Orden de Avis, Comendador de S. Christoual de los Hornos, Mosso Fidalgo de la casa Real de Portugal, Familiar del Santo Oficio de la Inquisicion de aquel Reyno, Proueedor Mayor perpetuo de la Real hazienda de todos los Estados del Brasil, en la America: y al presente, de las Galeras de España por el Rey nuestro Señor.
CON LICENCIA, En Madrid, En la Imprenta R[illegible], Año 1652.
costa de Francisco Serrano, Mercader de Libros, Vendese en [illegible]
en la calle Mayor enf[illegible]

Aritmetica, practica y especvlativa
Portada de la edición de 1652

4. El contenido algebraico de la "Aritmética de Moya"

El libro séptimo de la *Arithmetica practica, y specvlatiua* incluye el "compendio de la regla de la cosa o arte mayor", publicado en 1558 como texto independiente, dedicado al estudio del álgebra y desarrollado en quince capítulos.[2]

---

[2] Advirtamos que el primer libro de álgebra en castellano fue escrito en 1552 por el alemán Marco Aurel (*Libro Primero de Arithmetica Algebratica*).

4.1. El simbolismo

En los tres primeros capítulos se explica la finalidad de la regla de la cosa (*mostrar hallar algun numero proporcional dudoso demandado*) y se presentan los caracteres cósicos (símbolos algebraicos) que se usarán en los capítulos siguientes (véase la tabla adjunta).

Carácter cósico	**Nombre**	**Símbolo actual**
n	numero	x^0
co	cosa	x^1
ce	censo	x^2
cu	cubo	x^3
cce	censo de censo	x^4
R	primero relato (sursolidum)	x^5
cecu	censo y cubo	x^6
RR	segundo relato (bissursolidum)	x^7
ccce	censo de censo de censo	x^8
ccu	cubo de cubo	x^9
r ó R	raiz quadrada	$\sqrt{}$
rrr ó RRR	raiz cubica	$\sqrt[3]{}$
rr ó RR	raiz quadrada de raiz quadrada	$\sqrt[4]{}$
ru ó RU ó RV	raiz quadrada universal	$\sqrt{(...)}$
rrru ó RRRU ó RRRV	raiz cubica universal	$\sqrt[3]{(...)}$
rru ó RRU ó RRV	Raiz quadrada de raiz quadrada universal	$\sqrt[4]{(...)}$
p	mas	+
m	menos	-
ig.	igual	=
q	quantidad	y (segunda incógnita)

Notemos que el simbolismo de Pérez de Moya es similar al que aparece en la *Summa de Aritmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita* (1494) de Luca Pacioli.

4.2. El álgebra de radicales

A lo largo de los cuatro capítulos siguientes, se presentan los algoritmos de la raíz cuadrada y cúbica y se facilitan reglas para llevar acabo las operaciones elementales (adición, sustracción, multiplicación y división) con radicales de índices dos, tres y cuatro.

En lo que se refiere a la extracción de la raíz cuadrada, además del algoritmo actual, se ofrece un método utilizado por N. Chuquet (*Triparty*, 1484)[3] que Pérez de Moya pudo conocer a través de *Larismethique nouuellement composee* de Etienne de la Roche (1520).[4]

4.3. El álgebra de caracteres

El capítulo octavo se ocupa de las operaciones elementales (adición, sustracción, multiplicación, división y radicación) de polinomios.

En cuanto a la suma y diferencia se refiere, Pérez de Moya ofrece los dos ejemplos siguientes:

Simbolismo de Pérez de Moya	**Simbolismo actual**
9.R. p.5.cce. m. 9.cu.m.3.ce. p.8.co.m.6.n 7.R. p.4.cce. m. 7.cu. p.5.ce.m.9.co. p.6.n 16.R. p.9.cce. m.16.cu. p.2.ce.m.1.co	$9x^5 + 5x^4 - 9x^3 - 3x^2 + 8x - 6$ $7x^5 + 4x^4 - 7x^3 + 5x^2 - 9x + 6$ $16x^5 + 9x^4 - 16x^3 + 2x^2 - x$
7.ccce.p.3.RR.m.6.cecu.p.3.R.m.9.cce.p.7.cu.m.6.ce 5.ccce.p.3.RR.m.4.cecu.p.7.R.m.10.cce.m.1.cu.p.3.ce 2.ccce. m.2.cecu.m.4.R.m. 1.cce.p.8.cu.m.9.ce	$7x^8 + 3x^7 - 6x^6 + 3x^5 - 9x^4 + 7x^3 - 6x^2$ $5x^8 + 3x^7 - 4x^6 + 7x^5 - 10x^4 - x^3 + 3x^2$ $2x^8 - 2x^6 - 4x^5 + x^4 + 8x^3 - 9x^2$

Para explicar la multiplicación, el canónigo de la catedral de Granada comienza con la “regla de los signos” para, acto seguido, hacer uso de la tabla adjunta y expresarse en los siguientes términos:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	co	ce	cu	cce	R	cecu	RR	ccce	ccu

(...) quando multiplicares en qualquiera destos caracteres por otro, sumaràs los numeros que los tales caracteres tuieren sobre si, y lo que montare, mira sobre que caracter està otro tanto, porque aquel tal caracter serà el producto de los dos multiplicados.

[Libro séptimo. Capítulo VIII, fols. 148b y 149a]

---

[3] El procedimiento de Chuquet se basa en acotar el valor de $\sqrt{N}$ mediante intervalos abiertos encajados cuyos extremos se obtienen sucesivamente a partir de la “propiedad de los valores intermedios”:

$$\frac{a}{b} < \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{b} < \frac{a+c}{b+d} < \frac{c}{d}$$

[4] El manuscrito de la *Triparty en la science des nombres* no se imprimió hasta 1880 y fue conocido por pocos matemáticos del siglo XVI. Sin embargo, Etienne de la Roche lo plagió en muchos capítulos de su aritmética.

Para ejemplificar la regla, se ofrece la siguiente multiplicación:

Simbolismo de Pérez de Moya	**Simbolismo actual**
4.cu. m. 2.co 3.co. m. 5.n m.20.cu. p. 10.co 12.cce. m. 6.ce m.20.cu.p.12.cce.m.6.ce.p.10.co	$4x^3 - 2x$ $3x - 5$ $-20x^3 + 10x$ $12x^4 - 6x^2$ $12x^4 - 20x^3 - 6x^2 + 10x$

Para la división de caracteres, el bachiller empieza por la "regla de los signos", utiliza la misma tabla y propone una regla similar a la anterior:

(...) porque assi como para multiplicar diximos que se auian de sumar las sumas de los caracteres que multiplicares, por razon de saber que caracter se procreaua, en esta se ha de restar.

[Libro séptimo. Capítulo VIII, fol. 150b]

Acto seguido, considera la división de monomios y la división de un polinomio por un monomio. En el caso de divisiones en las que el grado del dividendo es inferior al del divisor Pérez de Moya hace la siguiente recomendación al lector:

(...) no gastarás tiempo, sino pon el partidor debaxo de lo que quieres partir,...y así quedarà partido.

[Libro séptimo. Capítulo VIII, fol. 151b]

El capítulo octavo finaliza con el cálculo de las raíces cuadradas de los polinomios $9x^4 + 12x^3 + 4x^2$ y $16x^6 + 24x^5 + 25x^4 + 12x^3 + 4x^2$.

4.4. La clasificación y resolución de ecuaciones

El capítulo décimo[5] comienza con la explicación del procedimiento que debe seguirse para traducir un problema de enunciado verbal a una ecuación. Pérez de Moya dice así:

(...) para hazer qualquiera demanda por esta regla, has de presuponer, que la tal demanda es ya hecha, y respondida, y que la quieres prouar. Poniendo por exemplo, que la respuesta fuesse una cosa, con lo qual procederas, haziendo lo que la demanda pidiere, y lo que te viniere con la una co. diràs ser igual a lo que quisieras que viniera. Desto se

[5] El capítulo noveno del séptimo libro de la "Aritmética" se dedica al estudio de algunos tipos especiales de irracionales (los binomios y los residuos) que ya fueron considerados por Euclides (*Elementos*, Libro X). Dado el escaso interés didáctico de dicho capítulo no lo hemos examinado en nuestro estudio.

sigue ser necessarias dos partes en estas igualaciones. La una la que viniere con la operación de la co. según lo que la demanda pide, y la otra, lo que quisieras que viniera. Destas dos partes, la una ha de ser semejante a la otra en calidad, o por mejor dezir en proporcion.

[Libro séptimo. Capítulo X, fol. 158a]

Acto seguido, el bachiller presenta cuatro tipos especiales de ecuaciones junto con sus soluciones (véase la tabla adjunta). Advirtamos que, como la inmensa mayoría de autores medievales y renacentistas de nuestro entorno cultural, Pérez de Moya no admitía la raíz nula, ni las raíces negativas ni, por supuesto, las soluciones complejas de una ecuación.

Tipo de ecuación	**Soluciones**
$ax^n = ax^n$	$x = 1$[6]
$ax^n = bx^n$ $(a \neq b)$	ninguna[7]
$ax^n = ax^m$ $(n \neq m)$	infinitas[8]
$ax^n = bx^m$ $(a \neq b$ y $n \neq m)$	una[9]

Después de este cúmulo de errores, en los que se pone de manifiesto el nivel de los conocimientos de tipo algebraico en la España del siglo XVI, el texto pasa revista a las reglas para la transformación de ecuaciones (transposición de términos, reducción de términos semejantes, supresión de denominadores y supresión de radicales).

El capítulo acaba con un nuevo dislate relativo a la simplificación de ecuaciones ($6x^3 = 4x^2 \Rightarrow 6x = 4 \Rightarrow x = 2/3$) y con algunas consideraciones acerca de la elección de la incógnita.[10]

En el undécimo capítulo se estudian cuatro tipos de ecuaciones pertenecientes a la categoría de las "igualaciones simples de dos quantidades" y se ofrecen reglas para obtener sus raíces (véase el cuadro adjunto).

Tipo de ecuación	**Soluciones**
$ax^n = bx^{n+1}$	$x = a/b$
$ax^n = bx^{n+2}$	$x = (a/b)^{1/2}$
$ax^n = bx^{n+3}$	$x = (a/b)^{1/3}$
$ax^n = bx^{n+4}$	$x = (a/b)^{1/4}$

A modo de generalización, el religioso jienense considera el modelo de ecuación $ax^n = bx^{n+k}$, cuya "única solución" es, obviamente, $x = (a/b)^{1/k}$.

[6] Resulta incomprensible que Pérez de Moya no advirtiese que la "ecuación" propuesta es una identidad.
[7] Como en muchos textos de la época, no se admite la solución $x = 0$, con orden de multiplicidad n.
[8] Resulta obvio que este tipo de ecuaciones tiene un número finito de soluciones.
[9] Pérez de Moya sólo admite la solución positiva y desprecia la solución nula, las negativas y las complejas.
[10] En la resolución de tres problemas de enunciado verbal el bachiller elige como incógnitas los monomios $2x$, x^2 y el binomio $x + 3$, respectivamente.

Por último, el duodécimo capítulo se ocupa de la resolución de tres tipos de ecuaciones pertenecientes a la categoría de las “igualaciones compuestas de tres quantidades” (véase la tabla siguiente).

Tipo de ecuación	**Soluciones**
$ax^n = bx^{n+1} + cx^{n+2}$	$x = -\frac{b}{2c} + \sqrt{\left(\frac{b}{2c}\right)^2 + \frac{a}{c}}$
$cx^{n+2} + ax^n = bx^{n+1}$	$b > a \Rightarrow x = \frac{b}{2c} + \sqrt{\left(\frac{b}{2c}\right)^2 - \frac{a}{c}}$ $b < a \Rightarrow x = \frac{b}{2c} - \sqrt{\left(\frac{b}{2c}\right)^2 - \frac{a}{c}}$ $\left(\frac{b}{2c}\right)^2 < \frac{a}{c} \Rightarrow x = \frac{b}{2c} + \sqrt{\left(\frac{b}{2c}\right)^2 + \frac{a}{c}}$
$cx^{n+2} = bx^{n+1} + ax^n$	$x = \frac{b}{2c} + \sqrt{\left(\frac{b}{2c}\right)^2 + \frac{a}{c}}$

El capítulo acaba con una generalización de los tres tipos de ecuaciones anteriores.

4.5. La resolución de problemas

Desde una óptica didáctica, el contenido algebraico más interesante de la *Arithmetica practica, y specvlatiua* se encuentra en el capítulo decimotercero del séptimo libro. Aquí es donde Pérez de Moya aplica las reglas anteriores a la resolución de una estupenda colección de cuarenta y un problemas concretos. En la mayoría de ellos se siguen las cuatro fases siguientes: [a] elección de la incógnita; [b] traducción del enunciado verbal al simbolismo algebraico; [c] resolución de la ecuación obtenida; [d] comprobación del resultado.

He aquí dos ejemplos:[11]

<u>Primer Ejemplo</u> [Libro séptimo. Capítulo XIII, fols. 161b-162a]

[11] Hemos escrito en letra cursiva el texto de Moya y, para facilitar la lectura, hemos traducido los caracteres cósicos al simbolismo algebraico moderno. Al mismo tiempo, hemos señalado las cuatro fases de resolución a las que hemos aludido en líneas precedentes.

Dos tienen dineros, el uno 5. ducados mas que el otro, y multiplicando los ducados del uno por tres, y los del otro por quatro, juntas las dos multiplicaciones, montan 69. ducados. Demando quanto tiene cada uno?

[a] Elección de la incógnita
Pon que el uno tiene una co. [= x] *el otro, porque dize la demanda que tiene 5. mas, junta 5. con 1. co. (por la regla que le puso en el primero articulo del capitulo octavo de sumar cosas diferentes) y seran 1. co. p. 5.* [= x + 5] *y assi tendràs, que el primero tiene 1. co. y el segundo 1. co. p. 5. n.*

[b] Traducción del enunciado verbal al simbolismo algebraico
Multiplica 1. co. que dizes ser los ducados del primero, por 3. y seràn 3. co. [= 3x] *assi mismo multiplica los ducados del segundo, que son 1. co. p. 5. por 4. como manda la regla de multiplicar caracteres, articulo tercero; capitulo octauo, y seràn 4. co. p. 20. n.* [= 4x + 20]. *Suma aora 4. co. p. 20. n., que es la vna multiplicacion, con 3. co., que es la otra, por la regla de sumar caracteres, articulo primero, capitulo octauo, y montarà 7. co. p. 20. n.* [= 7x + 20] *Esto igualaràs a 69. n. que quisieras que montara, desta manera, 7. co. p. 20. n. ig. a 69. n* [7x + 20 = 69].

[c] Resolución de la ecuación obtenida
Resta los 20. que vienen mas en la vna parte de la igualacion, de los 69. que estàn en la otra, como muestra la primera anotacion del capitulo 10. y quedaràn 7. co. ig. a. 49. n. [$7x + 20 = 69 \Rightarrow 7x = 69 - 20 \Rightarrow 7x = 49$]. *Parte 49. que vienen con el menor caracter, por los 7. que vienen con el mayor, y vendrà al quociente 7. Estos siete es el valor de la cosa, y respuesta de la demanda, quiero dezir, que este es lo que tiene el vno, y porque por una cosa saliò 7. quando pusiste 1. co. p. 5* [= x + 5] *por el segundo seràn 12. y así auràs respondido a lo que la demanda pide, diciendo, que el vno tiene 7 ducados, el otro 12.*

[d] Comprobación del resultado
De los quales si los del menor, que son 7. multiplicas por 3. hazen 21. y los del mayor, que son 12. multiplicados por 4. hazen 48. sumadas estas dos multiplicaciones, montan 69. como la demanda pide.

<u>Segundo Ejemplo</u> [Libro séptimo. Capítulo XIII, fols. 166b-167a]
Dame un numero que juntado su quadrado o potencia con el quadrado de la mitad del mismo numero, todo sea numero quadrado.

[a] Elección de la incógnita
Pon que el numero demandado es 1. co. [= x] *su mitad es media cosa* [= x/2].

[b] Traducción del enunciado verbal al simbolismo algebraico

Quadra aora la cosa, y la media cosa, cada vna por si, como se mostro en el segundo auiso del articulo sexto del quarto capitulo, y montarà vno y vn quarto de ce. [$x^2 + \frac{x^2}{4} = \frac{5x^2}{4}$] *lo qual igualaràs a vn qualquiera numero quadrado que te pareciere, como a 25. que es numero quadrado*[12]*, y quedaràn vno y vn quarto ce. ig. a 25. n.* [$\frac{5x^2}{4} = 25$].

[c] Resolución de la ecuación obtenida

Parte 25. n. por vno y vn quarto, y vendrà al quociente 20. [$\frac{5x^2}{4} = 25 \Rightarrow x^2 = 20$] *Saca la r.* [= raíz cuadrada] *de 20 y porque no la tiene dirás que es de r. 20. y tanto será el valor de la cosa* [$x^2 = 20 \Rightarrow x = \sqrt{20}$], *y numero demandado.*

[d] Comprobación del resultado

Prueuolo. La mitad de r. 20 [$= \sqrt{20}$], *como se mostro en el segundo auiso del sexto articulo del quarto capitulo, es r. 5* [$= \sqrt{5}$] *aora el quadrado de r. 20. que dezimos ser el numero, es 20. y el quadrado de r. 5, que dezimos ser mitad de r. 20. es 5. sumando 20. con 5. que son potencias del numero, y de su mitad, hazen 25. el qual 25. es numero quadrado, como pide la demanda.*

El contenido algebraico de la “Aritmética de Moya” acaba con una breve descripción de todas las “igualaciones” (capítulo XIV) y con el estudio de las operaciones elementales (adición, sustracción, multiplicación y división) con raíces universales (capítulo XV).

5. Valoración didáctica

El álgebra (regla de la cosa o arte mayor) del bachiller de Santisteban del Puerto tiene como objetivo primordial el de poner al alcance de un público no matemático, ni universitario, algunos aspectos de la Matemática que, por aquel entonces, eran muy poco conocidos en nuestro país.

Para alcanzar dicha meta, Pérez de Moya utiliza un lenguaje sencillo y claro, ofrece reglas sin demostración alguna y pone al alcance del lector una estupenda colección de problemas resueltos para que las asimile y ponga en práctica. Estas son, sin duda, unas virtudes pedagógicas que no están presentes en todos los manuales y que deberían ser

[12] De este modo Pérez de Moya transforma un problema indeterminado en otro con solución única.

tenidas en cuenta por todos los profesionales que nos ocupamos y preocupamos por la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas.

Advirtamos también que junto a estos aspectos positivos, el texto del bachiller presenta ciertas deficiencias (reducción del grado de una ecuación con la consiguiente disminución del número de sus soluciones, omisión de la solución nula y de las raíces negativas de una ecuación,...) Algunos de estos errores recuerdan los que suelen cometer la mayoría de los alumnos y alumnas en su primer contacto con los contenidos del álgebra elemental.

Referencias bibliográficas

1. Fuentes

De la Roche, E. 1520. *Larismethique nouellement composee...* Lyon: Constantin Fradin.

Pérez De Moya, J. 1652. *Aritmetica, practica y especvlativa*. Madrid: Francisco Serrano.

2. Literatura secundaria

Domínguez Berrueta, M. 1899. "Estudio bio-bibliográfico del Bachiller Juan Pérez de Moya". *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, **3**. pp. 464-482.

Flegg, G. et al. 1985. *Nicolas Chuquet, Renaissance Mathematician [A study with extensive translation of Chuquet's mathematical manuscript completed in 1484].* Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.

López Piñero, J. M. 1979. *Ciencia y Técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Barcelona: Editorial Labor, S. A.

López Piñero, J. M. et al. 1983. *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España* (dos volúmenes.). Barcelona: Ediciones Península.

Meavilla Seguí, V. 2000. "Historia de las Matemáticas: métodos no algebraicos para la resolución de problemas". *SUMA. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas*, **34**, pp. 81-85.

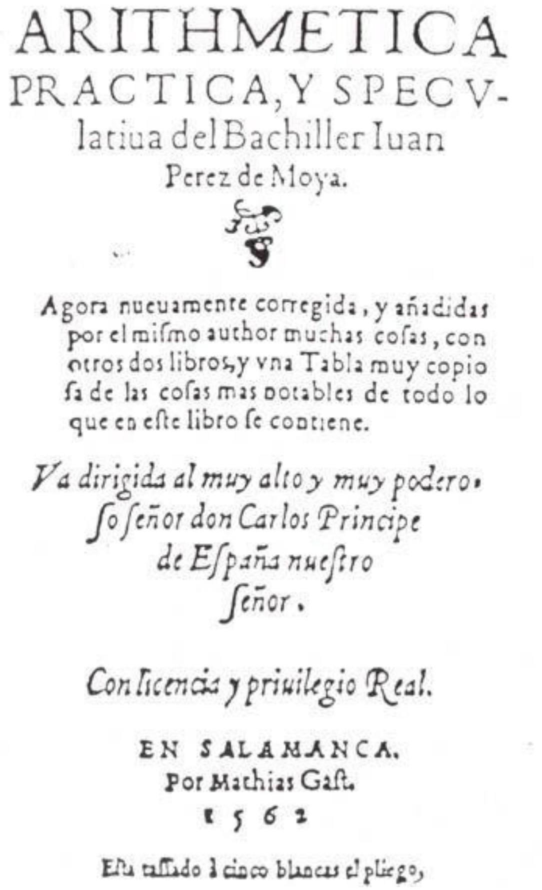
Meavilla Seguí, V. 2001. *Aspectos históricos de las matemáticas elementales.* Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.

Picatoste Y Rodríguez, F. 1891. *Apuntes para una Biblioteca Científica Española del siglo XVI*. Madrid: Imp. de Manuel Tello.

Rey Pastor, J. 1926. *Los matemáticos españoles del siglo XVI*. Biblioteca Scientia, nº 2.

Rodríguez Vidal, R. 1987. *Diálogos de Aritmética Práctica y Especulativa (1562)*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.

Galería de imágenes



ARITHMETICA
PRACTICA, Y SPECV-
latiua del Bachiller Iuan
Perez de Moya.

Agora nueuamente corregida, y añadidas por el miſmo author muchas coſas, con otros dos libros, y vna Tabla muy copioſa de las coſas mas notables de todo lo que en eſte libro ſe contiene.

Va dirigida al muy alto y muy poderoſo ſeñor don Carlos Principe de Eſpaña nueſtro ſeñor.

Con licencia y priuilegio Real.

EN SALAMANCA.
Por Mathias Gaſt.
1562

Eſta taſſado à cinco blancas el pliego.

Primera edición de la *Arihmetica practica, y specvlatiua*

PHILOSOFIA SECRETA.
DONDE DE-
BAXO DE HISTORIAS FABV-
LOSAS, SE CONTIENE MVCHA DO-
ctrina, prouechosa a todos estudios. Con el origen
delos Idolos, o Dioses dela Gentilidad.

*ES MATERIA MVY NE-
cessaria, para entender Poetas, y
Historiadores.*

*ORDENADO POR EL BACHILLER IVAN
Perez de Moya, vezino dela villa de S. Esteuan del Puerto.*

DIRIGIDO AL ILLVSTRE SEÑOR
Iuan Baptista Gentil, hijo de Constantin Gentil.

CON PRIVILEGIO REAL.
En Madrid en casa de Francisco Sanchez impressor
de libros. Año. M.D.LXXXV.

Portada de la *Philosofia secreta*.
En ella se puede leer el nombre del pueblo natal de Pérez de Moya

Calle del Padre Moya en Santisteban del Puerto (Jaén)
En ella se encuentra la casa natal de Juan Pérez de Moya

Vicente Meavilla Seguí
Dpto. de Matemáticas
Universidad de Zaragoza

E-mail: vmeavill@hotmail.com