ITZIAR MOLINA SANGÜESA
# EN TORNO A LAS INCÓGNITAS DEL ÁLGEBRA: *COSA*, *SEGUNDA COSA* Y *CANTIDAD*. ANÁLISIS DE UNA TERMINOLOGÍA MATEMÁTICA RENACENTISTA*

**Universidad de Salamanca**
**itziarmolina@usal.es**

Resumen
El objetivo del presente trabajo es revisar, analizar y estudiar el tratamiento etimológico, semántico y formal de los términos *cosa*, *segunda cosa* y *cantidad*, así como los métodos expuestos y divulgados por los algebristas hispanos más representativos del siglo XVI para la solución de las ecuaciones de primer y segundo grado con más de una incógnita, y dar cuenta, así, de sus esfuerzos por simplificar conceptos y allanar la terminología científico-técnica de un léxico, el algebraico, oculto –y, en buena parte, desconocido–, en aras de vulgarizar y democratizar sus conocimientos.

palabras clave: léxico científico-técnico, terminología, etimología, semántica, álgebra

*Abstract*
*About algebra's unknowns:* thing, second thing *and* quantity*. Analysis of a Renaissance mathematical terminology*
*The objective of this paper is to review, analyze and study the etymological, semantic and formal treatment of the terms* thing [cosa], second thing [segunda cosa] *and* quantity [cantidad]*, as well as the methods disclosed and disseminated by the most representative algebraists hispanics in the S. XVI for solution of the equations of first and second degree with more than one unknown; and give an account, so, of their current efforts to simplify concepts and pave the scientific-technical terminology of algebraic lexicon, hidden –and, in large part, stranger–, the sake of popularize and democratize their knowledge.*

*keywords: scientific-technical lexicon, terminology, etymology, semantic, algebra*

* Estas investigaciones se han podido llevar a cabo gracias a la ayuda predoctoral FPU, concedida en 2011 por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Ref.: AP2010-3663). Asimismo, este trabajo se inserta en el marco del proyecto I+D+i: "El *Diccionario de la Ciencia y de la Técnica del Renacimiento* (DICTER): implantación definitiva en la Red" (FFI2013-41386-P), financiado por la Dirección General de Investigación del Ministerio de Economía y Competitividad.

## 1. Presentación

El objetivo de este trabajo es revisar, analizar y estudiar el tratamiento etimológico, semántico y formal de los términos *cosa*, *segunda cosa* y *cantidad*, así como sus reglas o métodos expuestos y divulgados por los algebristas hispanos más representativos del siglo XVI para la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales con más de una incógnita; y dar cuenta, así, de sus esfuerzos por simplificar conceptos y allanar la terminología científico-técnica de un léxico, el algebraico, complejo –y, poco o nada conocido–, en aras de vulgarizar y democratizar sus conocimientos.

## 2. El estatus del álgebra en el siglo XVI hispano

En el marco histórico en el que nos situamos, el Quinientos hispano, en lo que se refiere al desarrollo del álgebra como disciplina independiente de las matemáticas, se testimonia ese gusto o preferencia por "lo nuevo" y el ideal utópico al que Maravall hace alusión en *Antiguos y modernos*, entendidos ambos como una "manifestación del espíritu innovador, libre e insaciable del Renacimiento"[1] (1998: 28). En efecto, estas características se pueden apreciar en el prefacio o prólogo del primer libro de álgebra publicado en España, a mediados de la centuria, por el germano Marco Aurel[2], quien certifica, a propósito del capítulo de su tratado dedicado al estudio de esta rama de las matemáticas, que "es cosa nueva lo que trato y jamás vista ni declarada, y podrá ser que ni aun entendida ni imprimida en España" (1552: fol. IIIr). Del mismo modo, el matemático luso Pedro Núñez Salaciense[3]

1 Este autor confirma que "no solo los señores están abiertos a este interés por 'lo nuevo'. También los pueblos, las masas del estado llano, entre las que germina la gran ascensión histórica de la burguesía, revelan la misma actitud vital" (1998: 30).

2 Se conocen pocos datos sobre su biografía; de origen alemán, afincado en Valencia, fue maestro de escuela (1541) y publicó la primera obra impresa en España cuyos contenidos versan sobre la *regla de la cosa* o *Álgebra* (cfr. Picatoste 1891; Paradis, Malet 1989), libro que, según Rey Pastor (1926: 103), "ejerció gran influencia en el desarrollo de la matemática en España".

3 Cosmógrafo y matemático portugués (Alcácer do Sal, 1502 – Coimbra, 1578), es considerado por Picatoste (1891: 219) "como uno de los primeros matemáticos del siglo XVI y como uno de los que más trabajaron por el progreso de todas las ciencias en la teoría y en la práctica". También Rey Pastor ensalza su labor intelectual afirmando que Pedro Núñez "enriqueció la matemática con varias ideas verdaderamente geniales, que lo colocan a una altura inmensa sobre los demás matemáticos españoles y portugueses de aquella época, y quizás de todos los tiempos" (1926: 115). Leitão afirma que "foi um dos matemáticos europeus de maior fama no século XVI" y que "em practicamente


ISSN 2283-981X

afirma que "em Espanha há muy poucos que tenham notícia de Algebra" (1567: fol. IIv), sentencia que deja entrever, por tanto, el cariz novedoso de las cuestiones que se presentan en su tratado.

Curiosamente, esta visión viene de la mano de autores foráneos que, por diversa índole, causas o motivos, redactaron sus textos aritmético-algebraicos en español[4]. En este sentido, Núñez, que auto-traduce su obra, recalca:

> Esta obra ha perto de XXX annos que foy per my composta, mas porque despois fuy occupado em estudo de cousas muy differentes e de mera especulacaõ, posto que algunas vezes a revisse e conferisse com o que outros despois escreveraõ, a deixey de pubricar ategora, que debaxo de nome e tutela de Vuestra Alteza a mando fora. E primeiramente a escrevi em nossa língoa portuguesa, e assi a vio Vuestra Alteza, mas despois, *considerando que ho bem, quanto mais commun e universal, tanto hé mais excellente, e porque a língoa castelhana hé mais commum em toda Espanha que a nosa, por esta causa a quis trasladar em língoa castellana para nella se aver de imprimir, porque nam careça della aquella naçaõ tanto nosa vizinha, com a qual tanto communicamos e tanta amizade temos*[5]. E d'este meu trabalho tenho por muy justo prémio aproveitaremse delle os que desta arte carecem (1567: fols. IIIr-IIIv).

No obstante, en el libro séptimo de la *Arithmética práctica y speculativa* (1562) del andaluz Juan Pérez de Moya[6] hallamos una exaltación similar, cuando el catedrático de retórica de la Universidad de Salamanca, Francisco Sánchez de las Brozas, alias el Brocense, juzga en su presentación al lector:

> Yo, en algunas obras del bachiller Moya que por mandado del señor Provisor he examinado, gran doctrina en las artes mathemáticas he hallado, mas *este Libro de la cosa*

todos os grandes matemáticos, astrónomos e cosmógrafos da segunda metade do século XVI e do século XVII é possível encontrar, se não referências directas ao trabalho de Pedro Nunes, pelo menos alguns traços da sua influência" (2010: 9). Para más información, cfr. Ventura Sousa (1985).

4 Detalle que se advierte claramente en el testimonio de Aurel, al admitir en el prólogo al lector de su *Arithmética algebrática*: "Me he atrevido a tratarla y escrivirla en lengua tan por entero repugnante a la mía" (1552: IIIr). Para más información, cfr. Mancho Duque (2001: 48-57 y 2002).

5 La cursiva del ejemplo –y los sucesivos– es nuestra.

6 Matemático jienense (Santisteban del Puerto, ca. 1513 – Granada, 1597), fue uno de los autores más célebres del panorama científico del siglo XVI hispano debido a su labor divulgativa. Su obra alcanzó multitud de ediciones (unas 30, desde la fecha de su primera publicación en 1562 hasta 1875) y fue muy conocida dentro y fuera de nuestras fronteras (cfr. Picatoste 1891; Rey Pastor 1926; Leal y Leal 1971-1972; Valladares Reguero 1997).

> *dexa atrás todo loor, porque es en nuestra lengua cosa nueva y muy ingeniosa*, y, por no gastar palabras, es un libro donde se da razón de todas las qüestiones o sciencias que se fundan en número y proporción, cosa que todo hombre tiene natural en querer saber la razón de las cosas y no se contenta hasta que la alcança (1562: 447).

De modo que, en estos tres proemios, vislumbramos la imagen proyectada o delineada por Maravall acerca de la actitud que históricamente define a ese hombre del Renacimiento que, según este historiador, "camina hacia las formas de la modernidad" y, por tanto, corrobora esa actitud inherente a un hombre innovador dispuesto a "ensayar formas nuevas y arriesgarse en experimentar lo que hasta entonces no le ha sido dado a conocer" (1998: 30).

Sin embargo, este hecho que presentamos –el desarrollo y avance de una nueva disciplina: el álgebra, en la península ibérica– no hubiera sido posible sin los profundos cambios socio-económicos que se estaban produciendo en Europa en el ocaso medieval, pues, tal y como explican Paradis y Malet (1989: 99), "la irreversible ascensión de una clase mercantil directamente ligada a la evolución de los gremios de artesanos más poderosos queda reflejada en la aparición de manuscritos de aritmética y de álgebra en lengua vernácula". Estos manuscritos serán influencia directa de los libros publicados a lo largo del Siglo de Oro, entre los que destacan los tres que hoy presentamos y analizamos: *Libro primero de Arithmética algebrática* (1552) de Marco Aurel, *Arithmética práctica y speculativa* (1562) de Juan Pérez de Moya y *Libro de Álgebra en Arithmética y Geometría* (1567) de Pedro Núñez Salaciense[7]. De hecho, Maravall (1998: 94) certifica que "la clase de la burguesía mercantil es considerada como la causante y difusora de toda extraña innovación en el seno de la sociedad"[8] como la abstracción que define, en esencia, al pensamiento algebraico.

Asimismo, la utilidad y provecho que de esta materia se desprende para facilitar o favorecer otros aspectos de la vida cotidiana, así como el avance de diversas disciplinas anejas favoreció su cultivo; idea que resalta Marco Aurel en su *Arithmética algebrática*, al asegurar que no es posible "intentar de alcançar qualesquier otras disciplinas sin el conoscimiento d'esta [Matemática], pues veemos que de sola esta todas las otras toman su luz y resplandor" (1552: IIr).

7 Todos ellos integrados en el corpus del DICTER: http://dicter.eusal.es/?idContent=elenco_obras (editados por Mancho y Quirós 2005).

8 Expone este autor (1998: 99) que "el incremento de movilidad social, y con ello el desarrollo de la clase social adinerada y las transformaciones en el orden de la economía, son factores que habían impulsado el gusto por lo nuevo en las capas de población que de manera más directa e inmediata se habían visto afectadas favorablemente por los nuevos hechos".


CUADERNOS AISPI 6 (2015): 127-146
ISSN 2283-981X

## 3. El valor de la "cosa" y de la "regla de la cosa"

A pesar de que se documentan algoritmos de resolución de ecuaciones algebraicas en las matemáticas griegas y otras civilizaciones primitivas –como babilónicas o egipcias (cfr. Couchoud 1993; Folwer, Robson 1998) –, se considera que la implantación y desarrollo del álgebra en Occidente emana de la difusión del libro escrito por Muhammad ibn Mūsa al-Khwārizmī (Bagdad[9], ca. 780 – ¿? 850), quien, tras realizar un viaje a la India, retornó y escribió el famoso tratado titulado: *Kitāb al-Mukhtasar fīhisāb al-jabr w'almuqābala* (ca. 825)[10], que se tradujo como *Libro conciso de cálculo de restauración y oposición.*

En este proyecto algebraico, confeccionado por el que se conoce como el "padre del álgebra" (Boyer 2003: 297), se estudian, principalmente, las *tres especies de números*, referidas a las primeras y más elementales notaciones del álgebra: la incógnita y las sucesivas potencias de la misma, así como las 6 operaciones canónicas[11] ejecutadas para extraer y averiguar el valor de las mismas.

De este modo, en los capítulos iniciales de la obra del matemático árabe hallamos el testimonio del que proviene, entre otros, nuestra actual incógnita: la *x*, que, a diferencia del simbolismo moderno actual que caracteriza al lenguaje algebraico, era representada mediante el vocablo *cosa*, derivado de la adaptación al latín del término técnico árabe شيئ , transliterado *shay'* [12], que los matemáti-

9 Testimonian Paradis y Malet (1989: 49) que, "después de la decadencia de la cultura helénica y de la desaparición del último gran centro cultural, que fue Alejandría, el saber de los griegos fue reconstruyéndose lentamente a partir de traducciones […]. La depositaria fundamental de este saber era Siria". No obstante, en el año 762, el califa al-Mansur estableció su corte en Bagdag, transformando, así, esta ciudad "en un gran emporio cultural" o "casa de la sabiduría" que se convertirá en el gran centro protagonista de producción científica. Asimismo, afirman estos historiadores de las matemáticas (1989: 50), que, por la situación geográfica privilegiada de esta ciudad, Bagdag, "se alimentó de las corrientes de pensamiento matemático procedentes de la India, así como del saber dispersado de la cultura helénica".

10 En palabras de Bell (2000: 109), *al-jabr w'almuqābala* significa "*restauración* y *reducción*, aludiendo a lo que ahora se llama transposición de términos negativos, para producir ecuaciones con todos sus términos positivos, y a la subsiguiente reducción simplificando los términos de igual potencia de la incógnita".

11 Ecuaciones lineales y cuadráticas que tengan una raíz positiva, que, traducidas al simbolismo actual, equivalen a: $ax^2=bx$; $ax^2=c$; $bx=c$; $ax^2+bx=c$; $ax^2+c=bx$; $bx+c=ax^2$, las cuales permiten establecer, en el contexto primitivo de las álgebras árabes, "todo lo que es necesario para calcular" en la práctica algebraica.

12 Explica Puig (1998: 114) que, según las investigaciones realizadas por Rashed (1984: 120-123), "esta palabra es un término coránico y de la lengua filosófica, y en ese contexto significa «todo lo

cos islámicos –partiendo de la tradición marcada por al-Khwārizmī– empleaban tanto para designar la incógnita de una ecuación[13], en líneas generales, como para expresar, en ciertas ocasiones, cada uno de los valores que esta misma, es decir, la *x*, puede adquirir.

Pero, con el trascurso de los años y debido a la proliferación de traducciones en los siglos XII-XIII de la baja Edad Media, este arabismo fue traducido al latín como rēs 'cosa' según el *Diccionario Crítico Etimológico Castellano e Hispánico* (DECH) de Corominas y Pascual, en la versión latina del *Al-jabr* de al-Khwārizmī (siglo IX) atribuida a Gerardo de Cremona (cfr. Hughes 1986). Por otro lado, el vocablo o término latino rēs, a su vez, pasó al italiano *còsa*, al español *cosa* y fue adaptado al alemán *coss*.

De ahí el surgimiento del compuesto sintagmático *regla de la cosa*, como método que enseña a resolver ecuaciones de una incógnita que, en algunos casos, incluye su *planteo*[14] a partir de un enunciado. Por ejemplo:

> (1) Ya que has visto las líneas o números que componen la √ de qualquier binómino, y de cómo las has de buscar y hallar, quiérote agora mostrar cómo has de sacar las dichas raýzes de los binóminos por la *regla de la cosa*, pues has visto cómo las has de hallar por la regla dada en las raýzes y su capítulo (Aurel 1552: fols. 132v-133r).

> (2) Pues procura de poner tanto tiempo al primero, que puso tres ducados, y tantos ducados al segundo, que puso 18 meses, que, multiplicando el tiempo y dinero del primero por sí, y el tiempo y dinero del segundo por sí, los dos productos estén en tripla proporción, como lo están sus mismas ganancias en este exemplo. Lo qual harás

---

que puede ser imaginado, sin realizarse sin embargo en un objeto», por lo que tiene un carácter 'vacío', susceptible de recibir cualquier contenido y, por tanto, es un candidato ideal para nombrar una incógnita que pueda ser un número o una magnitud".

13 Asimismo, por otro lado, hallamos los compuestos sintagmáticos *cantidad ignota* y *cantidad oculta,* sinónimos de *cosa*, para designar a la incógnita de una ecuación: "En esta arte de Álgebra, el fin que se pretende es manifestar la *quantidad ignota*" (Núñez 1567: fol. 1r) / "Como si dixiesses 3 n. ducados, dirás claramente que son 3 ducados, mas diziendo 3 co. ducados, o 4 ce. ducados, etc., estos tales no se podrían determinadamente dezir quántos ducados son, por ser *quantidad oculta* y no sabida, hasta tanto que por alguna ygualación te sea declarada la valor de la co., como verás en las igualaciones" (Aurel 1552: fols. 69v- 70r) este último documentado, según Franci y Rigatelli (1988: 15), en el manuscrito del florentino Antonio Mazzinghi (S. XIV), el cual expone que "chosa è una quantità oculta".

14 "El *planteo*, que es la primera parte de la resolución de un problema algebraico, consiste en poner el problema en ecuación; es decir, en expresar por medio de los signos algebraicos las relaciones que existen entre los datos y las incógnitas" (Picatoste 1862: 93).


CUADERNOS AISPI 6 (2015): 127-146
ISSN 2283-981X

> por regla de falsas posiciones o por la *regla de la cosa* del séptimo libro, y hallarás que el primero puso 3 ducados y quatro meses; el segundo dos ducados y 18 meses (Pérez de Moya 1562: 246-247).

Tal fue el éxito que gozaron estas designaciones que, tanto el álgebra como disciplina, como los cultivadores de esta ciencia, pasaron a denominarse, vulgarmente, *Regla de la cosa* y *cosistas*, en gran parte de la Europa occidental renacentista (Franci, Rigatelli 1988), para evitar el uso del nombre bárbaro de procedencia árabe *al-jabr*. Así se puede apreciar en el título del tratado publicado por Marco Aurel, quien, además, alude a la herencia euclídea y al estrecho vínculo con las construcciones o justificaciones geométricas de esta vertiente abstracta de las matemáticas:

> Libro primero de Arithmética algebrática, en el qual se contiene el Arte mercantívol, con otras muchas reglas del Arte menor, y la *regla del álgebra*, vulgarmente llamada *Arte mayor* o *Regla de la cosa*, sin la qual no se podrá entender el décimo de Euclides, ni otros muchos primores, assí en Arithmética como en Geometría (1552: fol. Ir).

Y, del mismo modo, en el marco introductorio de los capítulos dedicados al cultivo de esta ciencia en los textos quinientistas publicados en España, se documenta la siguiente variabilidad designativa:

> La *Regla* vulgarmente llamada *de la cosa* o *Arte mayor*, que por su propio nombre (como dize Guillelmo de Lunis, que es el que primero trasladó la dicha Regla de arábigo en lengua italiana) se llama *Álgebra* y *Almucábola*, que es restauratio et oppositio (Aurel 1552: fol. 68v).

> Diversos nombres tiene esta regla acerca de varios authores. Unos la llaman *Regla de Álgebra*, que quiere decir restauratio, o *almucábala*, que quiere decir opposición o absolución, porque por ella se hazen y absuelven infinitas qüestiones (y las que son impossibles nos las demuestra) assí de Arithmética como de Geometría, como de las demás artes (que dizen) mathemáticas. Otros la nombran *Regla de la cosa* o [*Regla*] *del cos*, porque obrando el nombre bien se le allega. Otros, *Reglas reales* o *Arte mayor*. Llámese como cada uno quisiere; su fin no es otro sino mostrar hallar algún número proporcional dudoso demandado (Pérez de Moya 1562: 448)[15].

15 Repite Moya las palabras de Luca Pacoli, que, en la *distinctio* 8 –dedicada al álgebra– de la *Suma* (1494: fol. 144r), expone: "detta dal vulgo la regola della cosa over Arte magiore, cioé practica speculativa, altrimenti chiamata Algebra et almuchabala in lingua arabica over caldea, secondo alcuni che in la nostra zona quanto a dire restaurationis et oppositionis. Algebra id est Restauratio.


ISSN 2283-981X

En estos fragmentos se comprueba que, entre los diversos nombres de esta nueva disciplina, destaca el de *Arte Mayor* (cfr. Massa Esteve 2012: 110), del que subyace la consideración de superioridad y el grado o rango elevado del álgebra, –al menos, desde la óptica o perspectiva de los matemáticos de esta centuria–, en contraposición con la aritmética práctica o comercial[16], considerada un *Arte menor* (Rankin 1992).

## 4. El surgimiento y desarrollo de la segunda cosa o cantidad: breve análisis de la aplicación de sus reglas

Como es natural, el avance y progreso de esta rama de las matemáticas dio lugar a la aparición de estructuras, problemas y, en consecuencia, ecuaciones cada vez más complejas; de ahí la aparición de la *segunda cosa* o la *quantitá*, terminología acuñada y documentada por vez primera, según las pesquisas de Franci, en el *Trattato di Fioretti*[17] (ca. 1380) escrito por el *maestro d'abaco* florentino Antonio de' Mazzinghi[18] en el Quattrocento italiano: "in solving many problems Antonio even uses two unknowns, one called *cosa* and the other *quantità*. As far as I know, Antonio is the first algebraic to use two unknowns" (1988: 246). Terminología que copió (y fue ampliamente difundida), por un lado, el célebre e influyente matemático italiano Luca Pacioli[19], para designar la segunda incógnita de una ecua-

Almucabala id est Oppositio" (cfr. Franci y Rigatelli 1985: 62).

16 Salavert Fabiani (1994: 52) explica que, en el siglo XVI «nos encontramos, por un lado, ante una aritmética académica o universitaria, dedicada al estudio de las propiedades de los números enteros y relaciones entre magnitudes, que tenía un carácter propedéutico en disciplinas anejas, como la música, la filosofía, etc. […]. Por otro, la aritmética práctica, concebida como útil herramienta de cálculo para la resolución especialmente de los problemas de la aritmética comercial, cuyo importante papel jugado en el despegue del llamado capitalismo comercial ha sido abundantemente puesto de relieve por la mayor parte de historiadores de las matemáticas y de la economía».

17 Este tratado ha sido editado por Arrighi (1967).

18 Matemático italiano (Florencia, 1353 - ¿?). Recibió una cuidada educación, debido a la preocupación de su padre por su formación; de ahí que estudiara matemáticas, como argumenta Franci (1988: 241), "under the guidance of Paolo dell'Abaco, who was at the time the most learned Florentine abacist" y llegara a cultivar el álgebra, para la cual tenía una gran intuición. Se considera a este autor, Antonio de' Mazzinghi, "as the best algebraist of the 14th and 15th centuries" (cfr. Franci 1988; Maracchia 2008: 161-165).

19 Luca Pacioli (Sansepolcro, 1445 - Roma, 1517) fue uno de los autores más sobresalientes del Quattrocento italiano y es considerado como "il punto de partenza della matematica del Rinasci-



CUADERNOS AISPI 6 (2015): 127-146
ISSN 2283-981X

ción o problema dado y, por otro, el también italiano Gerolamo Cardano[20], tal y como documenta Heeffer (2010: 58): "Luca Pacioli almost literally copied the solution method in his *Summa* of 1494, and Cardano used the second unknown both in his *Arithmetica* and the *Ars Magna*".

Del mismo modo que en las Álgebras italianas, en nuestros tratados aparecen algunas reglas o métodos de los algoritmos empleados para la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales[21] –es decir, sistemas de ecuaciones cuyas variables son de primer grado– de dos o más incógnitas, expresadas o designadas del siguiente modo:

### 4.1 *Regla de la "segunda cosa"*

Este compuesto sintagmático formado por el cultismo *regla,* tomado del latín *rēgŭla* (DECH), y el adjetivo numeral ordinal *segunda*, del latín *secŭndus*, *-a*, *-um* (DECH), antepuesto al núcleo: *cosa*, previamente examinado, es, como apuntábamos, una de las designaciones utilizadas por los algebristas hispanos para dar nombre a la regla o método que enseña a resolver sistemas de ecuaciones lineales de dos o más incógnitas. Como puede apreciarse en los siguientes ejemplos de Aurel y Pérez de Moya, esta *regla de la segunda cosa* supone una ampliación de la *regla de la cosa*, ya que, según los matemáticos del siglo XVI, esta última –que solo contempla una única *cosa* o incógnita *x*– resulta, en algunos casos, insuficiente; motivo por el que, para poder efectuar la ecuación o igualación[22] del problema propuesto, necesitamos un elemento auxiliar: la *segunda cosa*.

mento" (Giusti, Maccagni 1994: 15). La *Summa* de Pacioli es la primera obra matemática impresa en lengua vernácula y el último de los tratados del ábaco; fundamental para el desarrollo del Álgebra en los siglos posteriores e influencia directa de los matemáticos y algebristas hispanos del Quinientos.

20 Este autor italiano (Pavía, 1501 - Roma, 1576), fue doctor y profesor de medicina y matemáticas en el Colegio de Milán y la Universidad de Bolonia, entre otras. Tal y como atestigua Martín Casalderrey (2000: 158-173), "su prestigio traspasaba las fronteras italianas", además, afirma que "Cardano escribió más de doscientos libros cuyos contenidos recorren un amplísimo espectro de ciencias: matemáticas, medicina, astrología, astronomía, alquimia, física, etc.". No obstante, su obra clave, en el ámbito matemático, es, sin duda, el *Ars Magna* (1545), que se convertirá en la obra clave del álgebra renacentista, en la que expuso una gran innovación: la resolución de la ecuación cúbica o de tercer grado [$x^3 + px = q$], revelada y resuelta, a través de unos versos, años antes por el matemático italiano Niccolò Tartaglia (Brescia, 1499 - Venecia, 1557).

21 Para más información, cfr. Kloyda (1937) y Heeffer (2010).

22 Sobre los términos *igualar* / *igualación*, *conjugar* / *conjugación* en el léxico algebraico cfr. Molina Sangüesa (2014).

> (3) Capítulo XVI. Trata de la regla de la quantidad, con algunas reglas y demandas que por ella se hazen, que por otro nombre se puede llamar *regla de la segunda cosa*: Esta regla de la quantidad enseña cómo te has de haver con algunas demandas, que con sólo poner la co. no basta a llegar a la ygualación y última respuesta, como en las passadas, como muchas vezes acontesce se aya de poner otra posición o otras para que puedas venir a la fin desseada (Aurel 1552: fol. 108r).

> (4) *Regla de la segunda cosa* es lo mismo que regla de la quantidad, libro séptimo, pág. 599. (Pérez de Moya 1562: XXXV).

> (5) Artículo nono d'este XIII capítulo. Trata de la *regla de la segunda cosa* o quantidad: En esta regla, por la mayor parte, se pone una cosa por respuesta de la demanda (como se ha visto en los capítulos precedentes), mas ay muchas demandas que para venir a su última respuesta es necessario poner otra posición; y porque la segunda posición se differencie de la primera (Pérez de Moya 1562: 599-600).

## 4.2 *Regla de la cantidad*

El siguiente compuesto sintagmático, sinónimo del precedente *regla de la segunda cosa*, deriva de la traducción y adaptación del compuesto italiano *regola della quantità* acuñado por Mazzinghi en el siglo XIV. Este término, *cantidad*, –representado mediante la variante gráfica arcaizante *quantidad*–, al igual que *segunda cosa*, responde a la necesidad de insertar una incógnita distinta e independiente de la *cosa*, incluso, nos explican estos matemáticos, en otra posición dentro del algoritmo de la ecuación demandada. Así se certifica en los siguientes fragmentos:

> (6) Esta *regla de la quantidad* enseña cómo te has de haver con algunas demandas, que con solo poner la co. no basta a llegar a la ygualación y última respuesta, como en las passadas, como muchas vezes acontesce *se aya de poner otra posición o otras para que puedas venir a la fin desseada* (Aurel 1552: fol. 108r).

> (7) Artículo nono d'este XIII capítulo. Trata de la *regla de la* segunda cosa o *quantidad*: En esta regla, por la mayor parte, se pone una cosa por respuesta de la demanda (como se ha visto en los capítulos precedentes), mas *ay muchas demandas que para venir a su última respuesta es necessario poner otra posición*; *y porque la segunda posición se differencie de la primera, ponen una quantidad que se figura d'esta manera: 1q.*, con la qual se procede haziendo lo que la demanda pide hasta tanto que se haga una igualación (Pérez de Moya 1562: 599-600).


CUADERNOS AISPI 6 (2015): 127-146
ISSN 2283-981X

Asimismo, en estos ejemplos se percibe una característica particular de los textos de álgebra renacentistas: las síncopas o abreviaturas, en este caso de ambas incógnitas, *cosa* > *co*. y *quantidad* > *q*., propias de un estadio intermedio de la evolución del álgebra, que va de las instrucciones verbales del álgebra retórica en sus orígenes (entre otros, el texto de al-Khwārizmī) a los símbolos que definen el álgebra simbólica actual (a partir de la obra de Viète)[23], según la clasificación establecida por Nesselman (1842).

Estas abreviaturas, *co*. y *q*., son herederas de las notaciones establecidas por la escuela italiana y la influencia ejercida por la *Suma* (1494) de Pacioli (cfr. Cajori 1993; Paradis, Malet 1988), quien, del mismo modo, apocopa ambas incógnitas en *co.* y a, que, en notación moderna, equivalen a nuestra *x* e *y*, respectivamente.

Explica Aurel la necesidad de una segunda incógnita, *quantidad*, a lo largo del capítulo XVI (1552: fols. 108r-111r), después del análisis de las primeras igualaciones, las cuales se pueden resolver, de un modo más sencillo, por *Arte menor*[24]:

> Y porque si pongo co. en nombre de una quantidad, en tal cuenta no podré poner otra co. en nombre de otra quantidad, por no errar en la equivocación de las co., en tomar la una por la otra, porné en lugar de la otra co. una quantidad d'esta manera: *1 q*., con la qual harás conforme a la demanda, hasta tanto que vengan a ygualarse dos quantidades, como en las ygualaciones has visto (1552: fol. 108r).

A continuación, declara el algoritmo de resolución, modo de proceder u operar con este elemento algebraico o incógnita auxiliar (1552: fol. 108r):

> De tal manera darás y quitarás a la una parte y a la otra, que queden los números que con la quantidad estuvieren solos, sin ninguna ayuda, a ser ygual a la otra parte. Y luego partirás la otra parte por los números que con la quantidad estuvieren, y *verná la valor de una quantidad*. Y si después fuere menester posición, le pornás también una quantidad, y siguirás como la demanda te dirá y como por algunos exemplos siguientes verás:

Por último, ejemplifica con una serie de problemas, del que destacamos el clásico

23 Este estadio se conoce como el del álgebra sincopada en la que, según Etayo Miqueo (1986: 147), «se intercalan abreviaturas para hacer más ágil el razonamiento, que sigue expresándose sin embargo en palabras».

24 Titulada *In Artem Analycitem Isagoge*, conocida como *Isagoge*, fue publicada en 1591. Este es el primer libro en el que se hace un uso sistemático de letras para designar las incógnitas y los parámetros de una ecuación algebraica.

que incluye a varios hombres y la compra de un caballo, en el que la igualación resuelta nos dice cuánto dinero debe poner cada inversor:

> (8) Tres compañeros tienen dineros y quieren comprar un cavallo por 34 ducados. Dize el primero a los otros dos que le den la 1/2 de lo que tienen, y con lo que él tiene podrá pagar el cavallo. El segundo demanda a los otros dos que le den 1/3 de lo que tienen, y con lo que él tiene también podrá pagar el cavallo. El tercero demanda a los otros dos el 1/4, y que podrá justamente pagar el cavallo. Demando: ¿quántos ducados tiene cada uno por sí?,

del que detalla, Aurel, las siguientes instrucciones u operaciones:

> (9) Pongo que el primero tenga 1 co. ducados; fáltanle 34 n. – 1 co. Esta falta es la 1/2 de los ducados que los dos tienen, por lo qual el segundo y tercero tienen 68 n. – 2 co., y todos tres tienen 68 n. – 1 co.
> Agora pongo que el segundo tenga 1 q. ducados. Por fuerça terná el primero y tercero 68 n. – 1 co. – 1q., cuya tercia parte es 22 2/3 n. – 1/3 co. + 2/3 q. Estos serán yguales a los 34 ducados que costó el cavallo. Hago la ygualación y vernán 1/3 co. + 11 1/3 n., yguales a 2/3 q. Parte, como dicho tengo, co. y n. por q. Vernán 1/2 co. + 17 n. Tantos ducados terná el segundo, y es la valor de la una quantidad. Agora torno, y pongo que el tercero tenga 1 q. ducados. El primero y segundo, por fuerça, ternán 68 n. – 1 co. – 1 q., cuya quarta parte es 17 n. – 1/4 co. – 1/4 q., los quales doy al tercero, que tiene 1 q., y verná a tener 17 n. – 1/4 co. + 3/4 q. Y será ygual a 34 ducados que costó el cavallo. Sigo, como has visto, y verná a valer una q. 1/3 co. + 22 2/3 n. Tantos ducados tenía el tercero. Agora summa lo que cada uno de los tres compañeros tiene: el primero, 1 co.; el segundo, 1/2 co. + 17 n.; y el tercero, 1/3 co. + 22 2/3 q. Es todo junto: 1 5/6 co. + 39 2/3 n., y será ygual a 68 n. – 1 co., que es lo que todos tres havían de tener. Sigo la ygualación, y verná la valor de co. a ser 10. Tantos ducados tenía el primero. El segundo, 1/2 co. + 17, que valen 22. El tercero, 1/3 co. + 22 2/3, que valen 26 ducados (1552: fols. 108v- 109v).

El enunciado de este problema, traducido al Sistema Matemático de Símbolos (SMS) del álgebra elemental actual (Puig, 2003), equivale a la siguiente serie de ecuaciones[25]:

---

25 "Por esta primera ygualación se pueden hazer todas y qualesquier demandas que por *Arte menor* se puedan alcançar. Mas por *Arte menor* sería impossible alcançar demanda ninguna de las otras 7 ygualaciones siguientes. Y para que mejor te puedas exercitar en la dicha Arte, porné muchas demandas simples, que por otras reglas muy ligeras podrás hazer. Esto para que los principiantes

$$\begin{cases} x + \frac{1}{2} y + \frac{1}{2} z = 34 \\ \frac{1}{3} x + y + \frac{1}{3} z = 34 \\ \frac{1}{4} x + \frac{1}{4} y + z = 34 \end{cases}$$

De un modo similar, Pérez de Moya efectúa procedimientos análogos para la resolución de ecuaciones lineales en las que intervienen dos o más incógnitas, concretamente, a lo largo del noveno artículo, contenido en el 13.er capítulo del séptimo libro de la *Arithmética práctica* (1562: 600-2)[26].

### 4.3 *Regla de la cantidad simple* o *absoluta*[27]

Por último, hallamos una especificación de la segunda incógnita, *cantidad*, que deriva del compuesto *regla de la cantidad simple* o *absoluta*, únicamente atestiguado en el *Libro de Álgebra* (1567) de Núñez Salaciense. De este modo, el autor restringe, distingue y, finalmente, compara, por un lado, las cantidades que se hallan en una continua proporción o progresión geométrica (*dupla*, *tripla*, etc.) que caracteriza a la *cosa*, esto es, a la incógnita (*x*) y sus sucesivas potencias (cfr. Molina Sangüesa 2015), frente a la denominada *cantidad simple* o *absoluta*, es decir, la segunda incógnita (*y*). Tal y como puede apreciarse en los siguientes ejemplos:

> (9) Capítulo 6. De la *regla de la quantidad simple* o *absoluta* con sus casos (Núñez 1567: XIIv).

> (10) La *regla de la quantidad simple* o *absoluta* nos es distincta de las otras, y usamos d'ella en dos maneras. La primera es un suplimiento en las Reglas de la cosa para hazermos la ygualación con ayuda d'este término quantidad, porque, puesto que las otras

---

tengan mejor gana de exercitarse" (1552: fol. 82v); amplía el alemán el número de reglas al exponer en su obra ocho reglas para las ocho ygualaciones: "Agora te quiero mostrar ocho reglas para las ocho ygualaciones, en las quales están fundadas las respuestas de nuestra *Regla de la cosa* o *Arte mayor*, dado que algunos ponen seis, como Fray Lucas del Burgo; y otros diez, como Albertucio de Saxonia. A mí, empero, me ha parecido tomar el medio arithmético entre 10 y 6, que es 8, pues por ellas entenderás las seis de Fray Lucas, y por las mesmas alcançarás las diez de Albertucio. Las quatro son simples, de dos quantidades; y las otras quatro compuestas, de tres quantidades, como aquí las verás de una en una" (1552: fol. 77v).

26 Sobre la resolución de las mismas, cfr. Romero Vallhonesta (2011: 98-9).

27 De hecho, Romero Vallhonesta (2011: 101) confirma que "regarding the resolution of these problems, it is clear that the author [Pérez de Moya] follows Aurel, although he does not quote him as a source".

dignidades también sean quantidades, no son, pero, absolutas, sino respectivas las unas comparadas a las otras por el modo que avemos dicho (Núñez 1567: fol. 222v).

(11) La segunda manera por la qual usamos [*la regla*] *de la quantidad absoluta* es para hazermos posición sobre posición, lo que no podría ser con las otras dignidades, y quedaría esta arte de Álgebra defectuosa, si nuevamente no usásemos de una quantidad absoluta que no esté en la orden de las otras (Núñez 1567: fol. 223v).

En estas líneas Núñez enfatiza el carácter *absoluto* de esta cantidad ignota concreta ($y$), como un elemento auxiliar independiente[28] empleado para la resolución de ciertas ecuaciones, por lo que, en este caso, no adquiere o presenta un valor relativo ni vinculado al valor de otros números incógnitos pedidos (como sucede con la *cosa* > $x$ y las sucesivas potencias de la misma: *censo* > $x^2$, *cubo* > $x^3$, etc.), de cuyo valor o cantidad atribuida, destaca Moya, depende el del resto de las potencias de la incógnita:

De lo que se ha dicho en estos characteres queda claro que, *si la cosa vale 2, el valor de los demás characteres procederá en dupla proporción*; y *si valiesse la cosa 3, procederá en tripla*, y *si 4, en quádrupla*, de suerte que, sabido el valor de la *cosa*, el de los demás characteres es notorio (1562: 451-2).

Del mismo modo, Marco Aurel puntualiza en la siguiente nota la naturaleza de la incógnita por antonomasia, la *cosa*, y las leyes de formación de sus sucesivas potencias:

Nota. El *carácter*[29] *no lo has de tomar ni entender por número o quantidad simple*, sino por dignidad, grado o casa de una *continua proporción*, como el ce. es la segunda quan-

28 Mi agradecimiento a la Dra. Dña. M.ª Rosa Massa Esteve y a Dña. Fàtima Romero Vallhonesta, del Centre de Recerca per a la Història de la Tècnica “Francesc Santponç i Roca” de la Cátedra UNESCO de Técnica y Cultura de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) por su ayuda, sus sugerencias y sus aclaraciones sobre esta cuestión.

29 De acuerdo con la interpretación del DRAE[22], que define el adjetivo calificativo *absoluto* como “1. independiente, ilimitado, que excluye cualquier relación” o “2. que existe por sí mismo, incondicionado”, también el *Dicionário da Língua Portuguesa* (*DLP*) ratifica que absoluto es “1. que não é relativo; 2. que concentra todo o poder; 4. Independente”. Del mismo modo, el adjetivo *simple* se define como algo no compuesto y “2. se dice de aquello que, pudiendo ser doble o estar duplicado, no lo es o no lo está” (s. v. *DRAE*[22]) o “1. que não tem composição” (s. v. *DLP*). No obstante, estos compuestos sintagmáticos estudiados *regla de la cantidad simple* o *regla de la cantidad absoluta* no se recogen en ninguno de los repertorios lexicográficos analizados.


CUADERNOS AISPI 6 (2015): 127-146
ISSN 2283-981X

> tidad de una continua proporción, y el R. es la quinta. Y assí los otros, començando de más que de uno, porque el uno no es número, sino principio de número, como al principio has visto. *Digo que la co. es la primera, cuyo valor te dirá el nombre de tal continua proporción: si es 2, será dupla; si es 3, tripla*; como dicho tengo (1552: fol. 70v).

Por otro lado, en el análisis de la *regla de la cantidad* Núñez critica las fuentes de referencia de los algebristas de esta centuria, que son las obras de Pacioli y Cardano y, al mismo tiempo, presenta otros métodos o alternativas para la resolución de ciertos problemas algebraicos. Motivo por el que, de acuerdo con la interpretación de Romero Vallhonesta (2011: 108), consideramos que "Núñez appears somewhat sceptical about the use of this rule, which may be seen from some of his statements". Así, afirma:

> Y todos los casos que Fray Lucas practica por la quantidad, practicamos nós por las Reglas de la cosa, sin ayuda deste termino quantidad […] el qual dize que es impossible practicarse por los términos de Álgebra sin ayuda d'este término quantidad (1567: fol. 223v).
>
> Jerónymo Cardano halló muchas reglas de quantidad por las quales resuelve muchas qüestiones que trae, podiéndose muy bien resolver por las Reglas de la cosa y con más facilidad (1567: fol. 224v).

De hecho, hemos comprobado que esta es la única ocasión en la que Núñez se refiere a la *regla de la cantidad*, puesto que para él es más conveniente o preciso hablar de *regla de la cantidad simple* o *absoluta*. Finalmente, hemos verificado que el matemático portugués evita el uso del término *quantidad*, así como su síncopa > *q*, frente a la doctrina expuesta por Aurel y Pérez de Moya.

## 5. Conclusiones

Como hemos podido comprobar en este análisis, se proyecta, también en el léxico, ese afán de novedad e invención, que caracteriza a la época estudiada, al dotar de nuevos significados o semas técnicos a palabras no marcadas de la lengua común –mediante procesos de *neología de sentido* (cfr. Gutiérrez Rodilla 1998: 144-52) –, fruto de la capacidad innovadora e inventora de los traductores y cultivadores del álgebra en el Renacimiento.

Así, constatamos que los vocablos *cosa*, *segunda cosa* y *cantidad* –aparentemente ajenos al dominio especializado del léxico científico-técnico–, tras una serie de procesos lingüísticos ligados, por un lado, a la complicada tarea de traducción, adaptación e introducción de arabismos y, por otro, a una compleja desviación semántica, se convertirán, en el Quinientos, en elementos esenciales tanto para el desarrollo del lenguaje y simbolismo algebraico, como para el progreso y avance de la propia disciplina[30]. En este sentido, argumentan Franci y Rigatelli (1985: 36) que "la *cosa* è una lunghezza lineale ed è radice del censo, [… pero] *questo nome cosa si può attribuire a tutte le cose del mondo*". Hecho que, tal y como plantea el matemático Etayo Miqueo (2003: 348), se convierte en una de las dificultades de nuestra terminología: «adoptamos palabras del lenguaje familiar pero con un significado distinto y eso provoca muchas veces que no se nos entienda nada si nos guiamos por el sentido original de las palabras». De ahí la necesidad de aportar estudios lingüísticos e investigar en esta materia, tradicionalmente abandonada por los filólogos.

Finalmente, no debemos pasar por alto la ingente tarea de divulgación de los matemáticos hispanos del siglo XVI, quienes, tras el auge y gran desarrollo que experimentó el álgebra en la Italia del Quattrocento (Franci, Rigatelli 1985; Franci 1988), así como en Francia y Alemania (Heeffer 2012), arriesgaron e intentaron hacer frente a uno de los problemas que surgen de la tarea de traducir o expresar en lengua castellana un léxico tan especializado y complicado, como es el léxico relativo al álgebra, en aras de vulgarizar y democratizar sus conocimientos.

De modo que, en los textos examinados, se atisban sus incesantes esfuerzos por simplificar conceptos y allanar la terminología científico-técnica de un léxico oculto –y, en buena parte, desconocido–. Núñez, por ejemplo, afirma: "no es nuestra intencion escribir para los doctos, los quales de nuestra escriptura no ternán necesidad" (1567: fol. 46r). En esta misma línea, de la obra del didáctico y pedagógico bachiller Pérez de Moya[31], dice el Brocense: "tanto ha trabajado en esta arte para que nadie tenga trabajo en saberla" (1562: 446), de ahí que asevere que "teniendo tan abierto el camino, nadie puede pretender ignorarla". Motivo por el que hemos considerado oportuno transitar, al menos en unas escasas y hu-

30 El *carácter* es en álgebra, según Aurel, el signo lingüístico o matemático con que se representa cada una de las sucesivas potencias de la incógnita, también denominadas *dignidades* por los matemáticos de esta centuria, que son: *cosa*, *censo*, *cubo*, *censo de censo*, etc.

31 La conclusión de Romero Vallhonesta (2011: 113) es que "the introduction of the second unknown was very important in the process of algebraization of mathematics, because it constituted a step forward in the development of the concept of an equation. The use of a second unknown contributed to the evolution of the idea of an equation, from a tool for solving some kinds of problems to the understanding of an equation as a new object of algebra with which one can operate, and thus also to the consideration of algebra as a discipline in its own right".


CUADERNOS AISPI 6 (2015): 127-146
ISSN 2283-981X

mildes líneas, por ese apasionante camino[32].

## Bibliografía citada

Aurel, Marco (1552), *Libro primero de Arithmética algebrática*, Valencia, Joán de Mey.

Arrighi, Gino, ed. (1967), *Trattato di Fioretti nella trascelta a cura di Mº Benedetto*, Pisa, Domus Galileana.

Bell, Eric Temple (2000[5]), *Historia de las matemáticas*, México, Fondo de Cultura Económica.

Boyer, Carl B. (2003[2]), *Historia de la matemática*, Madrid, Alianza Editorial.

Cajori, Florian (1993), *A History of Mathematical Notations*, La Salle (Illinois), Open Court Publishing Co., reprinted by Dover, 2 vols.

Corominas, Joan; Pascual, José Antonio (1980-1991), *Diccionario Crítico Etimológico Castellano e Hispánico*, Madrid, Gredos.

Couchoud, Sylvie (1993), *Mathématiques Egyptiennes. Recherches sur les connaisances mathématiques d'Egypte pharaonique*, Paris, Éditions Le Léopard d'Or.

DLP = *Diccionário da Língua Portuguesa*, Infopédia: Enciclopédia e Dicionários Porto Editora, [22/02/2014] <http://www.portoeditora.pt/espacolinguaportuguesa/dol/dicionarios-online/>

Etayo Miqueo, José Javier (1986), "El álgebra del cinquecento", *Historia de la Matemática hasta el siglo XVII*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: 147-69.

—, (2003), "El lenguaje de las matemáticas", *Aproximaciones al lenguaje de la ciencia*, ed. Bertha M. Gutiérrez Rodilla, Burgos, Colección Beltenebros: 345-70.

Fowler, David; Robson, Eleanor (1998), "Square Root Approximations in Old Babylonian Mathematics: YBC 7289 in context", *Historia Mathematica*, 25: 366-78.

Franci, Raffaella (1988), "Antonio de' Mazzinghi: An Algebraist of the 14th Century", *Historia Mathematica*, 15: 240-49.

Franci, Raffaella; Toti Rigatelli, Laura (1985), "Towards a history of algebra from Leonardo of Pisa to Luca Pacioli", *Janus*, 72: 17-82.

—, (1988), "Fourtheenth-century Italian algebra", *Mathematics from Manuscript to Print 1300-1600*, ed. Cynthia Hay, Oxford, Clarendon Press: 11-30.

32 Una aproximación al didactismo matemático en el Renacimiento puede leerse en Molina Sangüesa (en prensa).


ISSN 2283-981X

Giusti, Enrico; Maccagni, Carlo (1994), *Luca Pacioli e la matematica del Rinascimento*, Firenze, Editorial Giunti.

Gutiérrez Rodilla, Bertha M. (1998), *La ciencia empieza en la palabra*, Barcelona, Península.

Heeffer, Albrecht (2010), "From the Second Unknown to the Symbolic Equation", *Philosophical Aspects of Symbolic Reasoning in Early Modern Mathematics*, eds. Albretch Heeffer; Maarten Van Dyck. London, College Publications: 57-101.

—, (2012), "The rule of quantity by Chuquet and de la Roche and its influence on German Cossic algebra", *Pluralité de l'algèbre à la Renaissance*, eds. Sabine Rommevaux; Maryvonne Spiesser; Mª Rosa Massa Esteve. Paris, Honoré Champion: 127-47.

Hughes, Barnabas (1986), "Gerard of Cremona's Translation of al-Khwārizmī's *Al-jabr*: A Critical Edition", *Mediaeval Studies*, 48: 211-63.

Kloyda, Mary Thomas a Kempis (1937), "Linear and quadratic equations 1550-1660", *Osiris*, 3: 165-92.

Leal y Leal, Luis (1971-1972), "El Bachiller Juan Pérez de Moya", *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 70-71: 17-36.

Leitão, Henrique (2010), "Pedro Nunes e o *Libro de Álgebra*", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, XI: 9-19.

Mancho Duque, Mª Jesús (2002), "Los prólogos de la literatura científica del Renacimiento: cuestión de la lengua", *Actas del VI Congreso de la Asociación Internacional del Siglo de Oro*, eds. M.ª Luisa Lobato; Francisco Domínguez Matito. Madrid / Frankfurt am Main, Iberoamericana / Vervuert: 1229-43.

—, dir., *Diccionario de la Ciencia y de la Técnica del Renacimiento* (*DICTER*) [22/02/2014] <http://dicter.eusal.es>

—, ed.; Blas Nistal, Cristina, coord. (2001), *Pórtico a la Ciencia y a la Técnica del Renacimiento*, Salamanca, Junta de Castilla y León-Universidad de Salamanca.

—, dir.; Quirós, Mariano, coord. (2005), *La ciencia y la técnica en la época de Cervantes: textos e imágenes*, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca.

Maracchia, Silvio (2008²), *Storia dell'Algebra*, Napoli, Liguori.

Maravall, José Antonio (1998), *Antiguos y modernos*, Madrid, Alianza Editorial.

Martín Casalderrey, Francisco (2000), *Cardano y Tartaglia. Las matemáticas en el Renacimiento italiano*, Madrid, Nivola.

Massa Esteve, Mª Rosa (2012), "Spanish *Arte Mayor* in the Sixteenth century", *Pluralité de l'Algèbre à la Renaissance*, eds. Sabine Rommevaux; Marivonne Spiesser; Mª Rosa Massa Esteve. Paris, Honoré Champion Éditeur: 103-26.

Molina Sangüesa, Itziar (2014), "Cruce entre «gramática» y «matemática» en el *Libro de Álgebra en Arithmética y Geometría* (1567) de Pedro Núñez Salaciense", *La lengua portuguesa. Estudios lingüísticos*, ed. Ángel Marcos. Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca: 505-17.

—, (2015), *Las matemáticas en el Renacimiento hispano: estudio léxico y glosario*, Salamanca, Universidad de Salamanca [Tesis Doctoral inédita].

—, (en prensa), "Una aproximación al didactismo matemático renacentista a través de los diálogos de la *Arithmética práctica y especulativa* (1562) de Juan Pérez de Moya", *Anexos de la Revista de Lexicografía*.

Nesselman, Georg Heinrich Ferdinand (1842), *Versucheiner Kritischen Geschichte der Algebra, 1. Teil. Die Algebra der Griechen*, Berlin, G. Reimer.

Pacioli, Luca (1494), *Suma de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalità*, Venezia, Paganino Paganini.

Paradis, Jaume; Malet, Antoni (1989), *Los orígenes del álgebra: de los árabes al Renacimiento*, Barcelona, Promociones y Publicaciones Universitarias (PPU).

Pérez de Moya, Juan (1562), *Arithmética práctica y speculativa*, Salamanca, Mathías Gast.

Picatoste y Rodríguez, Felipe (1891), *Apuntes para una biblioteca científica española del siglo XVI*, Madrid, Imprenta y Fundación Manuel Tello.

Puig, Luis (1998), "Componentes de una historia del álgebra. El texto de al-Khwarizmi restaurado", *Investigaciones en Matemática Educativa II*, ed. Fernando Hitt. México DF, Grupo Editorial Iberoamérica: 109-31.

—, (2003), "Signos, textos y sistemas matemáticos de signos", *Matemática Educativa: aspectos de la investigación actual*, ed. Eugenio Filloy. México DF, Fondo de Cultura Económica / CINVESTAV: 174-86.

Rankin, Fenella Kathleen Clare (1992), *The arithmetic and algebra of Luca Pacioli (c. 1445-1517)*, London, London University [Tesis Doctoral inédita].

Rashed, Roshdi (1984), *Entre arithmétique et algèbre. Recherches sur l'histoire des Mathématiques árabes*, Paris, Les Belles Lettres.

Real Academia Española (2001[22]), *Diccionario de la lengua española*, Madrid, Espasa Calpe [22/02/2014] <http://buscon.rae.es/diccionario/drae.htm>

Rey Pastor, Julio (1926), *Los matemáticos españoles del siglo XVI*, Madrid, Biblioteca Scientia.

Romero Vallhonesta, Fàtima (2011), "The «rule of quantity» in the Spanish algebras of the 16$^{th}$ century. Posibles sources", *Actes d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, *Nova Època*, 4: 93-116.

Salavert Fabiani, Víctor L. (1994), "Aritmética y sociedad en la España del siglo XVI", *Contra los titanes de la rutina*, eds. Santiago Gama; Dominique Flament; Víctor Navarro. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC): 51-70.

Valladares Reguero, Aurelio (1997), "El Bachiller Juan Pérez de Moya: Apuntes bio-bibliográficos", *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 165: 371-412.

Ventura Sousa, Manuel (1985), *Vida e Obra de Pedro Nunes*, Lisboa, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, Ministério da Educação.