

LA ARITHMÉTICA COMÚN Y DECIMAL Y ALGEBRA DEL P. HUGO SEMPIL ESCOCÉS DE LA COMPAÑÍA DE IHESÚS

JUAN NAVARRO LOIDI

INSTITUTO DE BACHILLERATO A DISTANCIA DE GUIPÚZCOA
(IBDG-GUBI).

Palabras clave: *logaritmos, decimales, España, siglo xvii, jesuitas*

The common and decimal Arithmetic and Algebra of the Scotch Father Hugh Sempil of the Society of Jesus

Summary: *The Jesuit Hugh Sempil died before finishing his Arithmetica. Written from 1646 on, it probably develops his teaching in the Imperial College of Madrid. The work is interesting for the importance that it grants to the decimal numbers and to the logarithms. Sempil proposes also the use of several instruments mentioned by Neper in the Rabdologiae. For the decimal numbers he follows mainly Stevin, though he simplifies his form of writing. Sempil did not explain the theory of logarithms, neither the algebra, but he uses an algebraic notation, close to that of Clavius or Stiefel, to reduce the writing of powers or roots.*

It is an innovative text for the Spanish arithmetic that can be considered an antecedent of the more updated treatises of J. Zaragoza or J. Caramuel, published a little bit later.

Key words: *logarithms, decimal numbers, Spain, 17th century, Jesuits*

Introducción

Hugo Sempil (o Hew Sempill, Hugh Sempill, Hugh Semple, Hugo Sempill, Hugo Sempilius etc.) nació en Craighait (Escocia) en 1589.

Fue hijo de una de las ramas principales del clan Semple. En esa época algunas familias de su clan pertenecían a la Iglesia reformada y otras a la católica. Él juró fidelidad a la Iglesia escocesa y comenzó a estudiar en la Universidad de Glasgow. En 1614 el jesuita John Ogilvie le convirtió al catolicismo y decidió abandonar Escocia, donde el catolicismo estaba prohibido, para entrar en la Compañía de Jesús.

Se trasladó a España donde contaba con la protección de su tío, el coronel William Semple of Lochwinnoch, un escocés al servicio del rey de España que actuaba también como defensor de los intereses de los católicos escoceses. Entró en el noviciado de Toledo de los jesuitas en 1615. Continuó sus estudios en la Universidad de Alcalá y, terminada su formación, fue destinado al Colegio Imperial de Madrid.

En 1627 William Semple creó un seminario escocés en Madrid para que en él se prepararan sacerdotes católicos de origen escocés. El fundador nombró a su sobrino Hugo rector del seminario, cargo en el que se mantuvo hasta su muerte.

Además de sus cursos en el Colegio Imperial y de su trabajo dirigiendo el Seminario Escocés, Hugo Sempil intervino también en actividades políticas, defendiendo los intereses de los católicos escoceses. En 1633, al morir su tío y protector William Semple, recayó sobre él buena parte de sus responsabilidades en esos campos.

Murió en el Colegio Imperial de Madrid el 13 de septiembre de 1654.¹

Escritos

Hugo Sempil se dedicó principalmente a las matemáticas puras y aplicadas y, en menor medida, a la lingüística. Publicó dos libros:

Hugonis Sempilii Craighbaitaei Scoti e Societate Iesu De Mathematicis disciplinis libri duodecim [...] Antverpiae: ex officina Plantiniana Balthasaris Moreti, MDCXXXV. Es una obra bien impresa y bastante extensa, más teórica que práctica, en la que se reflexiona sobre los objetivos, utilidad y valor de las ciencias matemáticas, estudiando los fundamentos de la aritmética, la geometría, la óptica, la estática, la música, la cosmografía y la geografía. El autor defiende que las matemáticas son una verdadera ciencia, pese a no ajustarse a la lógica aristotélica. En el tratado se incluyen listas de matemáticos famosos de la antigüedad y del Renacimiento (Navarro Brotons, 1996: 25).

Exercitia mathematica Hugonis Sempilii Craighbaitaei. Societate Iesu. De compositione, & divisione numerorum, linearum, quadratorum, & parallelogrammorum rectangulorum altera parte longiorum. [...] Matriti: ex Typographia Regia, 1642. Es un volumen menos extenso que el anterior y está dedicado a la resolución de cuestiones geométricas como dividir un segmento

1. Se puede consultar un resumen de la vida de Hugh Sempill en *Oxford Dictionary of National Biography* (2004, v. 49, p. 741). Más información sobre su vida y obra se puede obtener en Taylor (1971, capítulo II), sobre sus escritos en Sommervogel (1891). Para saber más sobre los jesuitas y las matemáticas en el siglo XVII español se puede consultar Navarro Brotons (1996).

en dos o más partes, o hallar varios segmentos en proporción aritmética, geométrica o armónica. Tiene también problemas sobre áreas de cuadrados o rectángulos formados a partir de unos segmentos conocidos. Pese a la orientación geométrica del libro, a varios problemas se les puede dar una interpretación algebraica. El autor utiliza en ellos los símbolos «+», «-», para suma y resta; «in» para el producto y «=» para el igual. Por ejemplo escribe: « $B \text{ in } D = Dq + \text{Din}X$ » (f. 88v).

Además, se conservan en la Academia de Historia de Madrid varios manuscritos suyos, como esta *Arithmetica* y un *Tratado de la guerra* (Navarro Brotons, 1996: 25, nota 40). En los archivos del Colegio de Escoceses de Salamanca hay un diccionario latín-español con citas de autores clásicos y varios manuscritos más (Taylor, 1971: 28). En otras bibliotecas se pueden encontrar más escritos defendiendo el Seminario y proponiendo medidas para «favorecer la Religión católica en la nación escocesa».

La aritmética común y decimal y algebra del P. Hugo Sempil escocés de la Compañía de Ihesús (Sempil, (s. a.)). Es un manuscrito muy extenso que va acompañado de numerosas hojas de menor tamaño con enmiendas o añadidos, y algunas mucho mayores con tablas. Se trata claramente de una obra inacabada con muchas correcciones y tachaduras. En la portada se indica (tachado): «Comenzola a 1 de enero de 1646», y en el interior se citan noticias de 1648, por lo que se puede suponer que lo fue escribiéndolo durante varios años y no lo llegó a terminar.

El índice del manuscrito, que figura al comienzo del legajo, es el siguiente:

- L. 1 De principios introductorios a la aritmética
- L. 2 De los diversos modos de numerar, usados en varias naciones
- L. 3 De las cuatro reglas de sumar, restar, multiplicar y partir números enteros
- L. 4 De las propiedades de números enteros
- L. 5 De quebrados
- L. 6 De la aritmética decimal
- L. 7 De cómo sacar raíces
- L. 8 De las razones
- L. 9 De proporciones
- L. 10 De las reglas prácticas proporcionales
- L. 11 De escuadrones
- L. 12 De las progresiones

Cada uno de esos libros se divide en capítulos y cada capítulo, en artículos. En este índice se nota también que el libro no está acabado. Por ejemplo, el libro 11 sobre los escuadrones, con cinco capítulos, no se desarrolla posteriormente. Además, a lo largo del texto y en el mismo título se promete un apartado sobre álgebra y otro sobre logaritmos que hubieran sido muy interesantes para conocer la introducción de estas materias en España. Pero en el legajo no se estudian.

La mayoría de los libros están dedicados a la aritmética práctica. A la aritmética «especulativa» o teórica sólo se dedican los libros 1 y 4. En el libro 1 se explica lo que es la aritmética y como se diferencia de la geometría. Se define: *proposición*, *theoremata*, *problema*, *lemma*, *Corollario*, *scholio*, *aporo*, *dado*, *porismo*. También se trata de la demostración matemática y de otras cuestiones similares.

El libro 4 viene a ser un resumen de las materias tratadas en los libros VII, VIII y IX de los *Elementos* de Euclides (s. IV a.C.), pero en una adaptación que puede provenir de autores medievales como Boecio (480-524?) o Jordano (1225-1269). Se definen los números pares o impares, primos o compuestos, y se da la forma de hallar el máximo común divisor de dos números. También se trata de números abundantes, perfectos y escasos. Esta parte dedicada a los números perfectos contiene errores. Sempil da una lista de 21 números perfectos, que termina con el 151.115.727.451.553.768.931.328. De esos números sólo son correctos nueve. La lista contiene todos los números perfectos que se habían descubierto hasta ese momento, incluyendo los dos que encontró Cataldi (1548-1626) en 1602. Incluso consta el 2.305.843.008.139.952.128, que se considera encontrado por Euler (1707-1783) en 1732. Pero desgraciadamente son muchos más los números erróneos.

El fallo se debe a que Sempil aplica una regla para obtener números perfectos que consiste en tomarlos iguales a $2^n \cdot (2^{n+1} - 1)$ para $n = 2, 4, 6, 8, \dots$, dando por supuesto que el segundo factor es primo. Los primeros números que se obtienen de esa forma son perfectos: $4 \cdot (8-1)$, $16 \cdot (32-1)$, $64 \cdot (128-1)$, pero los posteriores, en general, no. Sempil critica a Hulderico Regio (fl. 1535) por decir que el siguiente número perfecto después de 8.128 es 33.550.336, pues él piensa que debe ser $256 \cdot 511 = 130.816$. Pero $511 = 7 \cdot 73$ por lo que el número es abundante y no perfecto. Esa regla debió tomarla de Pacioli (1445-1517) o de Bovelles (fl. 1509), sin criticarla.

Los conocimientos que se muestran en el manuscrito son, en general, elementales, pero se formulan de una forma enciclopédica. Por ejemplo, en el segundo libro no se da sólo la forma decimal habitual de escribir los enteros, sino que se ofrecen once formas distintas de hacerlo, incluyendo la escritura latina, griega, hebrea, por signos, árabe moderna etc. Lo mismo sucede cuando se explica la forma de sumar o de dividir dos cantidades; se muestra media docena de maneras diferentes de hacerlo. En la parte dedicada a los instrumentos que facilitan el cálculo, se indican hasta once instrumentos diferentes:

- Los palillos de Napier (1550-1617) con la tabla de multiplicar por una cifra.
- El «almario», que es una caja llena de palillos de Napier puestos en nueve capas.
- El «logocanon», que es una especie de compás con escalas logarítmicas en las piernas propuesto por Gunter (1581-1626).
- La «pantómetra» o compás de proporción.
- Los «cálculos», es decir, la utilización de piedras para realizar las operaciones.
- La «gira», que es el nombre que da el autor al ábaco chino.
- La «rosología», que es un método de calcular utilizando las cuentas del rosario.

- Las «elasmatas», que son unas láminas con las cifras de 0 a 9.
- La «cyclologia», que consiste en utilizar un cuadrado con nueve círculos, colocados en tres líneas, cada uno con las cifras del 1 al 9.
- El «gyro» son esos mismos círculos, pero puestos en una sola línea.
- La «schenologia», que es un método de calcular utilizando hilos con nudos. Se parece a los Quipus incas.

De nuevo, Sempil se complace en indicar muchos instrumentos, algunos de una utilidad dudosa, pero otros novedosos en España y muy útiles para las matemáticas prácticas españolas. Introduce varios aparatos propuestos por Neper, y en particular aparece como uno de los pioneros de la enseñanza de los logaritmos en castellano. Propone en varios capítulos su utilización para facilitar los cálculos. Por ejemplo, los propone para simplificar los productos, las divisiones y las raíces. Sempil fue un firme partidario de los métodos de Neper, a quien cita en numerosas ocasiones y a quien presenta como «El baron Juan Nepero escocés en sangre e ingenio».

Otro aspecto innovador de este manuscrito es la importancia que concede Sempil a los números decimales, a los que consagra el libro seis. Afirma que en esta parte sigue a «Simon Estevino, Jacques Hume, Jaques Herigone». En el desarrollo se nota también la influencia de Neper y de otros matemáticos. Los primeros capítulos de ese sexto libro los dedica a explicar cómo se realizan las operaciones aritméticas con decimales, y a partir del capítulo sexto estudia cómo reducir a valores decimales cantidades de dinero, tiempo, longitud y de otras magnitudes en las que los múltiplos o submúltiplos no iban de diez en diez en aquella época.

Propone varias formas diferentes para escribir los decimales. Entre las que prefiere, está la de Stevin (1548-1620), que 12,345 lo escribiría 12-3- 4- 5-, pero Sempil sólo pone media circunferencia por debajo del número que indica el lugar decimal. En otros lugares lo simplifica más y pone sólo la cantidad que indica el orden decimal de la última cifra: 12345^{'''}. También utiliza las comillas. Por ejemplo, para indicar 12,345 se escribe 12 3'4"5^{'''}, o reduciéndolo 12345^{'''}. Pero en su opinión: «El mejor método es poner un colon, esto es dos puntos entre los enteros y los decimales». Es decir, propone escribir 12:345 para 12,345. Es posible que esta idea sea original de Sempil.²

En el libro siguiente, «L. 7 De cómo sacar raíces», se centra en la forma de calcular raíces utilizando algoritmos semejantes a los actuales, o simplificando las operaciones con logaritmos o con alguno de los instrumentos propuestos. Fundamenta el algoritmo de extracción de raíces que propone en el desarrollo en potencias del binomio. Para ello expone en el capítulo primero los desarrollos de las potencias de exponentes de 2 a 9.

2. Florian Cajori (1993: 325) menciona varios autores que usaron los dos puntos como separador para la parte decimal, pero todos son posteriores a Sempil.

Para abreviar la escritura en este libro, expresa operaciones y potencias con una notación algebraica que incluye los signos + ó – para suma y resta, \mathfrak{z} para el cuadrado, ce para el cubo, $\mathfrak{z}\mathfrak{z}$ para la potencia cuarta, β para la quinta $\mathfrak{z}ce$ para la sexta, $b\beta$ para la séptima, etc. Para indicar la raíz cuadrada utiliza $\sqrt{\mathfrak{z}}$ y para la raíz cúbica \sqrt{ce} . Para denotar potencias mayores utiliza un criterio multiplicativo como Clavio (1538-1612), Recorde (1510-1558) o Stifel (1487-1567). En general, el simbolismo que usa es más propio de los autores alemanes o ingleses que de los españoles, que solían inclinarse más por la notación italiana, aunque Sempil no es la única excepción de esa tendencia.

Los libros octavo y noveno sobre razones y proporciones son menos originales y de nuevo aparecen muchas citas a Boecio, Hensch (1549-1618), Jordano y, sobre todo, al jesuita Clavio. Al final del libro noveno se introduce la combinatoria, viendo las partes de un conjunto. También se estudian brevemente las permutaciones y variaciones de un conjunto finito.

En el «L. 10 De las reglas prácticas proporcionales» se trata de la regla de tres y de sus aplicaciones. Se comienza con la regla de tres simple y compuesta, directa e inversa y su utilización en el reparto de beneficios, o en los problemas de mezclas. También se aplica a la resolución de problemas lineales en la regla de la falsa posición. En este libro se dedica mucho espacio a problemas de aritmética mercantil, explicando los préstamos e intereses en el capítulo octavo y los cambios de moneda en el noveno. Se dan largas listas con las monedas que se utilizaban en muchas ciudades de Europa y sus cambios.

El último libro se dedica a las progresiones aritméticas y geométricas. Habitualmente, los logaritmos se introducían en el siglo xvii por medio de una relación entre progresiones aritméticas y geométricas, y después se comenzaba con el álgebra. Es posible, por lo tanto, que Sempil se hubiera planteado escribir sobre esos temas, pero muriera antes de comenzar a estudiarlos.

Valoración de este texto

El texto de aritmética más popular en España durante esas décadas fue la *Arismetica practica y especulativa* (1562) de Pérez de Moya (1513?-1597?), que tuvo varias decenas de reimpressiones y se continuaba imprimiendo en 1798. Las materias tratadas en ese libro no son muy distintas a las que trata Sempil, pero Pérez de Moya dedica un apartado a explicar el álgebra, lo que Sempil no hace, por lo que podría parecer que su aritmética tiene mayor nivel que la de Sempil. Sin embargo, no es así. Aunque el escocés no desarrolle el álgebra, su texto supone un claro avance en la forma de presentar la aritmética elemental. En particular, la introducción de los logaritmos y de los decimales era un adelanto muy importante que acercaba a las matemáticas prácticas españolas los nuevos descubrimientos europeos. Sempil era consciente de que lo más atractivo de su tratado era la introducción de los logaritmos y los decimales, pues en el prólogo escribe:

Determiné explicar en romance esta nobilísima ciencia, para beneficio de la nación Española con todos los atavíos joyas y galas, que han inventado las naciones extranjeras, como son la Arithmetica Decimal, que nos ahorra mucho tiempo que gastamos en quebrados, los logaritmos por donde obramos sumando y restando lo que los antiguos hicieron multiplicando.

En las décadas posteriores a este manuscrito los logaritmos y los decimales fueron aceptados por los mejores matemáticos españoles. José Zaragoza (1627-1679) introdujo los logaritmos y los decimales en su *Arithmetica universal* (1669), aunque los logaritmos los trata superficialmente porque para él, y para la mayoría de los autores posteriores, los logaritmos se deben de estudiar, sobre todo, al comienzo de la trigonometría. Efectivamente, en su *Trigonometria española* (1672) se les consagra mucho espacio. A los decimales les dedica el «Capítulo IX. De las partes décimas» (p. 36-39) de la *Arithmetica universal*, utilizando la notación 3452^3 para indicar 3,452.

También Juan Caramuel (1606-1682), en la parte dedicada a las matemáticas del volumen primero de su *Architectura civil recta y obliqua* (Caramuel, 1678), aconseja la utilización de los números decimales y de los logaritmos, a los que considera un invento formidable diciendo, por ejemplo:

Ingenioso Lector, da inmortales gracias a Dios nuestro Señor, de que para facilitar tus estudios, permitio que antes que tu nacieses huviesen Logaritmos, con los quales resuelves en dos lineas, lo que apenas pudieran los antiguos en muchas. (v. I, p. 66)

Caramuel apreció también la *Rhabdologia* de Neper, proponiendo sus varillas para facilitar el cálculo en la parte dedicada a la aritmética de ese tratado. Utiliza como separador para los decimales el «=».

Tanto estos autores como otros muchos posteriores que utilizaron los logaritmos o los decimales no citaron a Hugo Sempil. De mencionarse algún autor anterior, solían ser Neper, Briggs o Stevin. Eso es una muestra de la escasa influencia de Sempil en los matemáticos españoles posteriores y de la debilidad de las matemáticas en la Península que no favorecía la creación de escuelas.

Bibliografía

CAJORI, F. (1993), *A history of mathematical notations*, New Cork, Dover Publications Inc.

CARAMUEL, J. (1678), *Architectura civil recta y obliqua. Considerada y dibuxada en el Templo de Iervsalem*, Vegeven, Emprinta Obispal.

NAVARRO BROTONS, V. (1996), «Los jesuitas y la renovación científica en la España del siglo XVII», *Studia Historica*, **14**, 15-44.

PEREZ DE MOYA, J. (1598), *Arismetica practica y especulativa*, Madrid, Luis Sánchez. [1ª ed., 1562]

SEMPIL, H. [s. a.], *La aritmética común y decimal y algebra del P. Hugo Sempil escocés de la Compañía de Ihesús*. [Manuscrito en la Academia de Historia (Madrid). Colección Cortes (Jesuitas), n. 677]

SOMMERVOGEL, C. (1891), *Bibliothèque de la Compagnie de Jesús*, Bruselas, Oscar Schepens, 12 vols.

TAYLOR, M. (1971), *The Scots College in Spain*, Valladolid, [s. n.].

ZARAGOZA, J. (1669), *Arithmetica universal que comprehende el arte menor y mayor, algebra vulgar y especiosa*, Valencia, Geronimo Vilagrassa.