

CIENCIAS AL SERVICIO DEL CÓMPUTO. EL *DE TEMPORIBVS LIBER* DE BEDA

Francisca del Mar Plaza Picón
José Antonio González Marrero
Univesidad de La Laguna

RESUMEN

El desarrollo de la astronomía en la Edad Media se encuentra íntimamente unido a los intereses de la Iglesia y la evolución de la aritmética depende de las progresivas necesidades de la astronomía. Los conocimientos astronómicos y aritméticos resultaban imprescindibles a la hora de realizar el cómputo del calendario eclesiástico. El cómputo en la Edad Media se conformó como la ciencia que se dedica al cálculo del tiempo y a la construcción de calendarios y la realización de dichos cálculos implicaba necesariamente la aplicación de otras ciencias, sobre todo de la astronomía y de la aritmética.

PALABRAS CLAVE: Astronomía. Aritmética. Cómputo.

ABSTRACT

The development of Astronomy in the Middle Ages is closely intertwined with the interests of the Church; simultaneously, the evolution of Arithmetics depends upon the progressive needs of Astronomy. Both the arithmetical and the astronomical knowledge were essential for the reckoning of the ecclesiastical calendar. Reckoning became the science devoted to the calculation of time and the confection of calendars in the Middle Ages, and for such tasks it was necessary to resort to other sciences, especially Astronomy and Arithmetics.

KEY WORDS: Astronomy. Arithmetics. Reckoning of time.

INTRODUCCIÓN

Beda (672-735), conocido sobre todo por la *Historia Ecclesiastica Gentis Anglorum*, en la que hace un recorrido por la historia del pueblo inglés hasta el momento en que escribe, contribuyó con su producción científica a la difusión del saber computístico. Escribió dos tratados dedicados al *computus*: *De temporibus liber* y *De temporum ratione* y una cosmografía para computistas: *De natura rerum*. La gran cantidad de manuscritos que existen de estos tres tratados hablan de su reputación y admiración en la Edad Media.



Isidoro de Sevilla descubre en sus *Etimologías* III, 4 un claro ejemplo de la importancia de la ciencia computística cuando, ya en la Alta Edad Media, resalta la necesidad de la disciplina de los números y expone cómo el tiempo sin cómputo envuelve todo en ignorancia y cómo el conocimiento del cálculo diferencia al hombre del resto de los animales:

Datum est etiam nobis ex aliqua parte sub numerorum consistere disciplina, quando horas per eam dicimus, quando de mensuum curriculo disputamus quando spatium anni redeuntis agnoscimus.

4. *Per numerum siquidem ne confudamur instruimur. Tolle numerum in rebus omnibus, et omnia pereunt. Adime saeculo computum, et cuncta ignorantia caeca conplectitur, nec differri potest a ceteris animalibus, qui calculi nesciunt rationem.* (ed. Oroz Reta/Marcos Casquero, 2004: 417).

Hay que subrayar que el *computus* en la Edad Media es sobre todo astronomía y aritmética. Durante los siglos VI y VII, en que Beda desarrolla su labor, no existía manual que sirviera de guía para los monasterios, de ahí que Beda hiciera del cómputo uno de los aspectos centrales de su labor intelectual. Su obra proporciona los contenidos de astronomía necesarios para el estudio del cómputo eclesiástico, saber al que dedica dos obras de desigual extensión y profundidad, pues mientras el *De temporibus liber* es una obra de iniciación en el tema, el *De temporum ratione* es una obra de madurez que se convierte en un auténtico manual de cómputo básico.

Como ha señalado F. Wallis (1999: XVIII), es difícil considerar el cómputo eclesiástico como ciencia, porque esencialmente constituye una aplicación de otras ciencias, sobre todo de la astronomía y las matemáticas. A. Cordoliani (1961: 44-45) indica que está formado por el conjunto de cálculos relativos al calendario cristiano que permiten determinar, en particular, la fiesta de la Pascua.

El obispo de Alejandría, según muestra W. E. van Wijk (1954: 11), tenía la costumbre de hacer llegar a los fieles cartas pascales que cada año contenían, entre otras cosas, la fecha exacta de la celebración de la Pascua. Roma adoptó pronto esta costumbre, documentada desde el siglo III, para constatar el grado de sumisión de las distintas regiones bajo su control y, así, mediante un decreto, determinar la aceptación de dicha fecha de Pascua con el fin de fijar un método 'canónico' de cálculo del calendario eclesiástico. Este control sobre la determinación de la fecha de la Pascua se convirtió en un instrumento de poder, un medio de reconocer el sometimiento al poder central de Roma. Sin embargo, existían unas tablas¹

¹ Las tablas de Dionisio el Exiguo son continuación de las tablas de Cirilo de Alejandría, quien usaba la era de Diocleciano. Dionisio hacía comenzar el ciclo con la Encarnación de Cristo, pues 'no quería tomar como referencia para sus tablas pascales el reinado de un perseguidor de cristianos. Cf. DIONYSIUS EXIGUUS, *Libellus de cyclo magno paschae*, ed. KRUSCH, B. (1938): *Studien zur christlichmittelalterlichen Chronologie*, III, Berlín.

donde se hallaban fijados los ciclos recurrentes de la fecha de la festividad pascual, y a efectos prácticos el cálculo de la Pascua se realizaba ya con cierta facilidad. Desde época de Beda habría sido suficiente con tener un calendario juliano con una clave para determinar el día de la semana de cualquier fecha, además de una tabla pascual con el *annus domini* y la fecha de la Pascua. Estas tablas siguieron siendo populares y junto a ellas se solían adjuntar tratados de astronomía y aritmética, porque de lo contrario demostraba el desconocimiento y la ignorancia en astronomía y matemáticas de quien las usara.

ARITMÉTICA, ASTRONOMÍA Y CÓMPUTO

Tanto la astronomía como la aritmética resultaban imprescindibles para la realización del cómputo del calendario eclesiástico. En el *De temporibus liber* encontramos elementos que atañen principalmente a la astronomía en su relación con el cómputo, como la división del tiempo, los años, los meses, el curso del sol y de la luna, etc., pero también otras cuestiones que pertenecen directamente a las matemáticas y a la aritmética, puesto que en estas ciencias reside el fundamento específico de su planteamiento pedagógico a través del cómputo. En el capítulo primero del *De temporum ratione* titulado *De computo uel loquela digitorum* en el que Beda se ocupa del lenguaje de los dedos, esto es, del cálculo aritmético por medio de los dedos de la mano, Beda ofrece un claro ejemplo de la utilización de la mano como instrumento pedagógico en la enseñanza del cómputo.

Por otra parte, la astronomía está presente en la concepción tanto del día como del mes y del año, como de otras cuestiones como los solsticios y equinoccios, las estaciones del año, etc., conocimientos que dependen íntimamente de la observación astronómica del sol y de la luna. El cómputo se ocupa de la medida del tiempo y éste se rige por ciclos astronómicos: días, meses y años. Para efectuar el cálculo de la pascua se necesita un conocimiento detallado de las combinaciones de los períodos solares y lunares.

Y obviamente para el cálculo computístico la aritmética constituye también un saber indispensable. De hecho, Beda no aprueba en sus discípulos el uso de tablas, sino que pretende que los cálculos se realicen a través de sus *argumenta*. El *argumentum* es la designación de los diferentes procedimientos de cálculo en términos de cómputo. Beda tiene como fuente a Dionisio el Exiguo en los *argumenta paschalia* que ofrece para evitar la consulta de una tabla con objeto de conocer los datos pascales. Según J. Gómez Pallarés (1999: 94-95) parece que los *argumenta paschalia* de Dionisio el Exiguo² son los más antiguos que conocemos hoy en día: no hay textos de este tipo anteriores a ellos. En este sentido también se manifiesta C.W. Jones

² Debió fallecer hacia 560 d.C. En el capítulo 23 de las *Institutiones diuinarum litterarum*, Casiodoro habla de este personaje y se desprende de ello que trató con él.

(1943: 71). Las razones pueden ser varias, pero nosotros creemos que tienen que ver con la proliferación de las tablas pascales. En los siglos IV y V d.C., las tablas interesan muy poco, o nada, a los hombres de la iglesia. A partir del siglo VI se multiplican las controversias pascales y las tablas proliferan extraordinariamente. Por esta razón los *argumenta*, ligados en un principio a la existencia de las tablas, puesto que representan la perpetuación de sus datos, cobran muchísima importancia. Dionisio parece ser el primer autor que relaciona directamente una tabla pascual (la suya, prolongación de la de Cirilo, expiraba en el año 626 d.C.) con la redacción de una serie de fórmulas que permitieran calcular rápidamente y con sencillez los datos. J. Gómez Pallarés (1999: 94) también señala:

[...] el monje escita conocía perfectamente una tabla pascual atribuida al obispo Cirilo de Alejandría (sucesor de Teófilo en el patriarcado de la ciudad egipcia, del 412 al 444 d. C.)³, que circuló por el mundo occidental con datos pascales para las celebraciones de los años 437-531 d.C. Dionisio recogió esa tabla, la prolongó, retomó su último ciclo de 19 años (del 513 al 531), lo alargó para un ciclo de otros 95 años y además, le añadió una serie de *argumenta paschalia*, fórmulas de cálculo eclesiástico sencillas que debían permitir a los clérigos calcular por ellos mismos las fechas móviles de la celebración pascual, una vez dejara de ser efectiva la información de la tabla [...].

Es precisamente en los *argumenta* donde se encuentran estrictamente los procedimientos aritméticos que aparecen en el *De temporibus liber*, puesto que son varias las operaciones que han de efectuarse para la obtención de determinadas fechas concernientes al calendario cristiano. Es en el capítulo XIV del *De temporibus liber*, el de los *argumenta titularum paschaliū*, donde el monje anglosajón indica los procedimientos aritméticos que deben realizarse para conocer cuántos años han transcurrido desde el nacimiento del Señor y, tomando como referencia estos años, obtener tanto la indicción del año en curso, las epactas lunares y los días concurrentes de la semana como el año del ciclo decemnovenal, el ciclo lunar y el año bisiesto. Una vez halladas estas fechas resultará extremadamente simple el cálculo de la fecha de la pascua y la luna de este día. Los cálculos aritméticos que deben realizarse son de gran simpleza: multiplicación, suma, resta y división.

Los términos con los que se expresan dichos cálculos responden por lo general a términos clásicos usuales así: *addere, summare, adicere*, para la adición o *additio*, esto es, para la operación mediante la cual se reúnen en una sola varias cantidades homogéneas; *Substrahere, subtraere, superesse, deducere, restare* para la sustracción o *subtractio*, también denominada deducción o *deductio*, operación mediante la cual se calcula la diferencia entre dos cantidades; *producere, multiplicare*

³ Vid. JONES, C. W. (1943: 35-54) *The Cyrillan Easter-table* en donde se ocupa del complejo problema de la autenticidad de la tabla pascual atribuida a Cirilo.

(*multus - plic-are*) doblar o repetir varias veces una cosa, para la multiplicación y para la división *diuidere* (partir, separar) o *partiri* (*distribuere*).

En cualquier caso, probablemente a causa de la intencionalidad pedagógica de este tipo de tratados, junto a estos términos son frecuentes otros sinónimos, así *iungere* y *adiungere* para *addere*; *subferre*, *tollere*, *demere* para *subtrahere* y, *ducere*, *producere* para *multiplicare*.

Como vemos, la terminología utilizada procedente de la lengua común va adquiriendo progresivas especializaciones. La aritmética, como indica Isidoro en el libro III de sus *Etimologías*, es la disciplina de los números (*Arithmetica est disciplina numerorum*) y forma parte de las matemáticas, ciencia que considera la cantidad abstracta (*Mathematica latine dicitur doctrinalis scientia, quae abstractam considerat quantitatem [...]*). Oroz Reta/Marcos Casquero, 2004: 417). Esta ciencia tiene su propio vocabulario en el que los términos van alcanzando significados precisos y específicos. El término *computus*, por ejemplo, en un principio designaba cualquier recuento matemático, pero en la Edad Media restringió su significado al cálculo del calendario o a los tratados que se ocupaban de dicho tema. El progreso científico desarrolló nuevas ciencias que tuvieron que procurarse su propio vocabulario. El cómputo y las ciencias en las que se apoya irán conformando progresivamente en la Edad Media una terminología científica y técnica. El que no existiese un vocabulario científico generalizado provocó, por una parte, que ciertas palabras usuales en la lengua común debieran tomar significados especializados. Por otra parte, la terminología científica del cómputo, al igual que ocurrió con otras ciencias, provocó un proceso de asimilación de los contenidos heredados del pasado y su vocabulario técnico, como el de otras ramas de la ciencia, recurrió a la transliteración de palabras griegas, introduciéndose así muchos de los términos técnicos pertenecientes al cómputo a través de dicha lengua.

En general, el vocabulario científico y técnico surge tanto por la restricción o ampliación de significados para términos ya existentes en la lengua común, como por la adopción de términos procedentes de otra lengua o la creación de nuevos términos por medio de la composición y sufijación.

En concreto, en la ciencia del cómputo el procedimiento más usual consistió, como indican F. Plaza Picón y J. A. González Marrero (2004: 125-139), en que ciertas palabras adquirieron sentidos especiales en determinadas circunstancias y contextos, tal es el caso del término *saltus*, en la expresión *saltus lunae*, esto es, omisión o salto de un día lunar al final del ciclo pascual de diecinueve años, sentido con el que aparece, por ejemplo, en el capítulo XII del *De temporibus: Saltum lunae locus [...] efficit*. (Da lugar al salto de la luna). Y también es el caso del vocablo *argumentum* en la locución *Argumenta titularum paschaliū* (Fórmulas de los títulos pascales) que se encuentra en el capítulo XIV o el de la palabra *terminus* con el significado de límite temporal con el que se halla, por ejemplo, en el capítulo XII: *Haec distincti non ad certum embolismi uel communis anni terminum [...] tendit* (Esta distinción no conduce al límite exacto entre el año embolismal y el común). Estos términos, al ser utilizados en relación con



el cómputo en los calendarios y tablas, restringen su significado adquiriendo acepciones técnicas y especializadas.

Otros vocablos amplían su significación clásica, como *calendas*, término que Beda relaciona con el verbo *calo*, así en el capítulo VI: *Calendas appellauit, quia tunc calata, id est, uocata in Capitolium plebe, dicto quinquies uel septies uerbo calo, id est, uoco, quot dies superessent ad Nonas pronunciabatur.*

Por otra parte, son frecuentes lexías procedentes del griego como *epacta*, *epaktai hēmerai*, días añadidos, término que designaba el número de días en que el año solar supera al año lunar, tal y como se observa en el capítulo V: *Solaris autem mensis duo et uiginti horis est amplior, ex quibus XI epactarum dies accrescunt, quibus sol lunae cursum singulis annis exsuperat.* También se emplean otros términos griegos como *ogdoas* y *endecas* que designan períodos de ocho y de diez años respectivamente, así en el capítulo XI: *Cyclum decennouenalem propter quattuordecim lunas paschales Nicaena synodus instituit [...] qui diuiditur in ogdoadas et hendecadas, hoc est, in octo et undecim annos*; o como la lexía griega *embolismus* que significa «incremento» y que se utiliza para designar el año con trece meses, como puede verse en el capítulo IX: *Annus [...] embolismus tredecim lunis, et diebus trecentis octuaginta quatuor implentur, a luna paschali sumentes initium.*

Junto a los términos griegos se encuentran además frecuentemente expresiones latinas especializadas: *lunatio* (fase lunar), *literae dominicales* (los días del año se designaban en las tablas con las letras A, B, C, D, E, F y G), *numerus aureus* en referencia al ciclo de 19 años de Metón en el que las fases de las lunas coinciden en las mismas fechas, *etc.*

Por lo que se refiere a los sistemas de datación, se ha de señalar que la expresión de los días, semanas, meses y años se sirve generalmente de términos y formas convencionales.

Finalmente se emplea un gran número de vocablos con sentidos especializados sobre todo en las descripciones de las tablas y en los procedimientos de lectura de las mismas, así *linea* «lugar, espacio», término que asoma, por ejemplo, en el capítulo X: *Breuiori autem et uulgari ratione bissextum retardatio generat solis, non ad eandem lineam per trecentos sexaginta quinque dies plene redeuntis*, o como *momentum*, vocablo que designa el tiempo más pequeño, la fracción más reducida de una hora, como puede leerse en el capítulo I: *Momentum est minimum atque angustissimum tempus, a motu siderum dictum: est enim extremitas horae in breuibis interuallis*, etc.; términos todos ellos que permiten que los tratados del *computus* se conviertan en una inesperada fuente de información acerca de los modelos de correspondencia medievales entre percepción visual y conocimiento abstracto, tal y como ha indicado F. Wallis (1999: 384).

En resumen, hallamos, por un lado, términos que adquieren una significación puramente técnica, como es el caso de *concurrentes* «días de la semana que se añade en los años bisiestos» o *argumenta*, fórmulas sencillas del cálculo eclesiástico, junto a términos griegos como *embolismus*, *epacta*, etc. y, por otro, términos cuyas acepciones son, unas, propias de la lengua natural, y otras, del léxico especializado, como *saltus lunae*.



CONCLUSIÓN

Con Beda se conforma de manera definitiva el género del *computus* gracias a una tipología estructural que se convertirá en canónica durante la Edad Media. El cómputo se sirve de otras ciencias como la aritmética y la astronomía, y el léxico se adapta a nuevas exigencias y se enriquece con nuevos significados que responden a la necesidad de comunicar conceptos e ideas antes desconocidos. La importancia e influencia del cómputo se deja sentir en su vocabulario e incluso en el léxico de las ciencias que le sirven de base. En este contexto se explican, en relación con los términos que se emplearon para designar las operaciones matemáticas necesarias en cualquier cálculo, verbos como *computare* que significa sumar, contar con los dedos y *numerare*, que significa adjudicar, contar. Y en este sentido puede decirse que las palabras se convierten en los fieles reflejos de los cambios culturales y científicos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORST, A. (1990): *Computus. Zeit und Zahl in der Geschichte Europas*, Wagenbach, Berlin.
- BLAIR, P. H. (1990=1970): *The World of Bede*, Cambridge, pp. 259 ss.
- CORDOLIANI, A. (1961): «*Comput, Chronologie, Calendriers*», *L'Histoire et ses méthodes. Encyclopédie de la Pléiade*, vol. XI, Paris, 1961, pp. 37-51.
- GILLISPIE, CH. C. (ED.) (1970-1980): *Dictionary of Scientific Biography*, Nueva York, 16 vols.
- GÓMEZ PALLARÈS, J. (1999): *Studia Cronologica. Estudios sobre manuscritos latinos de cómputo*, Ediciones Clásicas, Madrid.
- JAKI, S. L. (1984): *Uneasy Genius: The Life and Work of Pierre Duhem*, La Haya.
- JONES, C. W. (1943): *Beda. Opera de temporibus*, Cambridge, Mass.
- (ed.), (1975): *Opera Didascalica. Pars I*, CCL 123A, Turnhout; (1980): *Opera Didascalica. Pars II*, CCL 123B, Turnhout, 1977; y *Opera Didascalica. Pars III*, CCL 123C, Turnhout.
- KÜHNEL, B. (2003): *The End of Time in the Order of Things. Science and Eschatology in Early Medieval Art*, Schnell & Steiner, Regensburg.
- LAISTNER, M. L. W. (1943): *A Hand-List of Bede Manuscripts*, Ithaca (Nueva York).
- MARTÍNEZ GÁZQUEZ, J. (1991): «Prosa científica latina», *Treballs en honor de Virgilio Bejarano. Aurea Saecula I*, Universidad de Barcelona, pp. 129-146.
- OROZ RETA, J. / MARCOS CASQUERO, M. A. (2004): *Isidoro de Sevilla. Etimologías*, Madrid.
- PLAZA PICÓN, F. DEL M. / GONZÁLEZ MARRERO, J. A. (2004): «El vocabulario del cómputo en el *De temporibus liber* de Beda», *Minerva*, pp. 125-139.
- WALLIS, F. (1999): *Bede: The Reckoning of time*, Liverpool Univ. Press, Liverpool, UK.
- VAN WIJK, W. E. (1954): *Origine et développement de la computistique médiévale*, París.

