

1819: UN MANUSCRIT CURIÓS

T. Cadefau Surroca; M.A. Català Poch

IES Pere Borrell. Puigcerdà (Girona); Departament d'Astronomia i Meteorologia. Universitat de Barcelona.

Paraules clau: *moviment de la lluna.*

1819: A curious manuscript (poster)

Summary: *The idea of this poster appears as a result of the finding of a manuscript dated in 1819 in a old country house in Cerdanya (Catalan Pyrenees). It provides an approximate and simple way to calculate the phase in which the Moon appears in a particular day, that is to say «To deduce the day and the hours, and the amount of light given to our hemisphere we are in relationship to the Moon, any day of the year».*

Key words: *Lunar motion.*

La idea de presentar aquest pòster va sorgir de la lectura i anàlisi d'un manuscrit que es va trobar en una casa pairal de la Cerdanya. El document, que hem considerat força curiós, mostra la necessitat que tenia la gent de conèixer els fenòmens astronòmics, i com aquests determinaven el quefer diari. La seva anàlisi implica el coneixement dels moviments del Sol, la Lluna i la Terra, i també el del calendari.

El manuscrit enumera quatre principis per deduir l'edat de la Lluna, i a quina hora i amb quina intensitat il·lumina el nostre hemisferi un dia qualsevol de l'any.

Comentem i justifiquem cadascun d'aquests principis. Al copiar el document, conservarem els signes de puntuació i ortografia:

1. *«Que lo any lunar comensa per el mes de Mars, y acaba en lo Febrer».*

En un any comú, el nombre total de dies des de l'1 de gener fins al 28 de febrer és de 59 dies, és a dir, aproximadament de dues llunacions. El mes de febrer acumula correccions al calendari (té 28 o 29 dies) i és per aquest motiu que es diu que és l'últim mes de l'any lunar.

2. «*Que la Epacta, que es el Relotge de la Lluna, Cada any puja ô abansa Onse dias, eixó es ja que en eso any de 1819, la Epacta quatre lo any següent sera quinse, et sic in persequum, y en estar â trenta torna a comensar per un, dos, tres*».

L'Epacta, que significa addició, és un número que representa els dies transcorreguts des de l'última lluna nova d'un any fins a l'1 de gener de l'any següent; o, dit d'una altra manera, l'epacta d'un any és l'edat de la Lluna el dia primer de gener d'aquest any disminuïda en una unitat. Una revolució sinòdica de la Lluna dura aproximadament 29,5 dies, de manera que 12 llunacions equivalen, també aproximadament, a $12 \times 29,5 = 354$ dies, és a dir, a un any comú de 365 dies menys 11 dies.

3. «*Que la Lluna cada dia se atrassa tres quarts y que quan es en el girant, a la posta de Sol, se troba en el ponent, y que quant fa el ple se troba, en la posta del Sol, en el Orient.*»

Aquest punt es verifica per observació de la Lluna. La locució «*en el girant*» que apareix en el manuscrit, antigament es referia al «noviluni» que utilitzem actualment, i significaria que la Lluna «donava la volta». Així mateix, per «pleniluni» el manuscrit diu «*fer el ple*», locució que en el llenguatge popular encara s'utilitza.

4. «*Que en los mesos que tenen trenta y un dia la Lluna ne te trenta; y en los mesos que tenen trenta dias la Lluna solament ne te vint y nou*».

També es verifica per observació: la Lluna s'endarrereix uns 45 minuts de temps cada dia, és a dir, aproximadament un dia cada mes. Més concretament, cada 29,530588 dies (duració d'un mes lunar) la lluna presenta la mateixa fase.

Després d'exposar aquests quatre principis, el document explica com s'ha de procedir per calcular en quin dia s'està de la Lluna i, en conseqüència, en quina fase. Dóna un parell d'exemples que hem verificat, calculant l'epacta per l'any 1819 partint del número d'or. En un dels exemples calcula si es podrà anar a les matines de Nadal sense portar fanal. Arriba a la conclusió «*que podrà anar a Matines sens fanal; pues la Lluna haura ja fet la quarta creciente y donara bastant resplandor; pero se pondra entre las onse y las dotse de la nit sera util que portia llum quan exira de la Missa del Gall sino vol anar a las foscas*».

La signatura és il·legible, però en el manuscrit parla d'un tal Valentín Torres, amb el qual l'autor compara els seus càlculs.

Hem dit (punt 4) que cada 29,530588 dies la Lluna presenta la mateixa fase. Ara bé:

$$235 \text{ llunacions} = 29,530588 \times 235 = 6939,6882 \text{ dies}$$

$$\text{i } 19 \text{ anys julians} = 365,25 \times 19 = 6939,7500 \text{ dies}$$

Això ens diu que, transcorreguts 19 anys julians, les fases de la Lluna cauen sensiblement en les mateixes dates de l'any julià. L'error només és de 0,0718 dies en 19 anys.

Aquest període de 19 anys és el que s'anomena *cicle de Meton* o *número d'or*, i antigament, abans de la Reforma gregoriana, figurava en els missals i breviaris; a partir de l'esmentada reforma, es va recórrer a l'epacta que ja hem definit (punt 2).

Per comprovar el càlcul efectuat en el manuscrit, hem aplicat les fórmules que donen el número d'or n i l'epacta E ; és a dir:

$$n = \{ m + 1 \}_{19}$$

$$E = \{ n + 10 \{ n \}_3 - 3 - c + c/4 + (8c + 13) / 25 \}_{30}$$

on m és l'any, c és el nombre de centenes de l'any, i dels valors entre claus s'agafa el residu de la divisió pel subíndex. En el cas que estudiem:

$$m = 1819; \quad n = 15; \quad c = 18; \quad E = 4$$

Per a calcular l'edat de la Lluna a partir de l'epacta, l'autor del manuscrit suma:

epacta + núm. de dies del mes + núm. de llunacions

que agafa com a números sencers, i si aquest valor passa de 29, li resta 29, amb la qual cosa li queda l'edat de la Lluna. Així, en el primer exemple:

$$4 + 20 + 3 = 27$$

i la Lluna té 27 dies. En el segon exemple:

$$4 + 24 + 10 = 38; \quad 38 - 29 = 9$$

i la Lluna té 9 dies

Ara bé, com que no diu com calcula l'epacta ni fa esment del número d'or, això ens fa pensar que el seu valor el treu d'algun missal o breviari.

Bibliografia

CATALÀ POCH, M. A. (1987), «El calendario gregoriano», *Astronomía, Astrofotografía y Astronáutica*, 32, p. 284-290.

CATALÀ POCH, M. A. (1994), «Determinación de la fecha de Pascua», *Astronomía, Astrofotografía y Astronáutica*, 70, p. 11-14.

ORÚS NAVARRO, J. J. DE; CATALÀ POCH, M. A., (1986-1987) *Apuntes de Astronomía*, Departament de Física de l'Atmosfera, Astronomia i Astrofísica, Universitat de Barcelona, Facultat de Física.

SUAGHER, F.; PARISOT, J. P. (1988), «Les calendriers liturgiques et les irrégularités de la date de Pâques», *Publ. Obs. Astron. Strasbourg Ser. Astron. & Sc Humaines*, 1, p. 95-116.

SMART, W. M. (1977), *Textbook on Spherical Astronomy*, sisena edició, Londres, Cambridge University Press.

- Per deduir en quin dia estam de la Lluna, y en que hora
 ray, y gran illumina a norte Equisferi, en qualsevol dia
 del any, se han de separar en dos principis.
- 1^{no} que lo any Lunar comença per el mes de Mars, y acaba
 lo Febrer.
- 2^o que la Epacta que es el rebrotge de la Lluna, Cada any pu
 ja o abansa Onze dies, esto es ja que en est any de 1819,
 la Epacta es quatre lo any següent sera quinze, et
 sic in partem, y en esta trenta torna començar
- 3^o per un, dos, tres,
 que la Lluna Cada dia se atorga tres quart, y que quan
 es en el girant, a la posta del sol, se troba en el ponent,
 y quant fa el ple se troba, en la posta del sol, en el Orient
- 4^o que en los mesos que tenen trenta y un dia la Lluna
 se trenta; y en los mesos que tenen ~~trinta~~ trenta dies la
 Lluna solament ne te vint y nou.
- Separant en dos principis, per deduir en quin dia estam de la
 no (en qualsevol dia del any) se han de comptar los dies
 que te la Epacta, los dies del mes en que estam, y los
 mesos que han dirior regit des del Mars inclusive fins a
 aquell en que se busca, com esta la Lluna; y unit en un
 los dies de estos tres parts, se sab en quin dia y com esta
 la Lluna.
- Exemple
- Supllova en est dia de la Tercera de Octubre com esta la Lluna
 Comptare: Epacta 4, 20 del mes, y tres del mes! que lo
 Mars, Abril y May; y deduire en tiempo (y com calculo
 mes tiempo que el del Senor) (hablo con D. Valentin Torrey)

que la Lluna te vori y Ter diaj.

Otro Ejemplo.

Vol aver si podra anar a las Marinas de Madrid sent.
 portar Fanal, o si fara Lluna en la indicada Vigilia,
 deu comptar: Epacta 4, 24 del mes, y deu del mes
 sol de del Mars fins al Decembre inclusive: y troba-
 ra 38 dias, y agra deduhira: que nou dias antes ba ac-
 ba la Lluna del Novembres, que solant se 29 dias: y
 que en los nou dias ^{que quedan} te ja la Lluna del Decembre y en lo
 sequencia ^{deduhira} que podra anar a Marinas sent Fanal, pu-
 en la Lluna hauna ja Ter la quarta creiencia, y do-
 nara bastant resplandor; pero com se pondra en la
 las onse, y las dose de la nit, sera util que portia
 llum quant Epura de la Mitad del Gallano voloman
 a las Torcas. Et sic in infinitum

W. J.

In Memoriam

Francesc Calvet i Rovira (1947-2002), catedràtic de Petrologia i Geoquímica de la Universitat de Barcelona, es va incorporar a la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica l'any 2000. Durant la VI Trobada de Vic va presentar dues comunicacions, les quals publiquem a continuació. La seva mort prematura el 10 de gener de 2002 ha interromput injustament el desenvolupament de les seves recerques. Rebi l'homenatge de la comunitat d'historiadors i historiadores de la ciència.