

LAS TABLAS DE CLIMAS
EN LOS TRATADOS DE ASTROLABIO
DEL MANUSCRITO 225
DEL "SCRIPTORIUM" DE RIPOLL

RAMON MARTI
MERCE VILADRICH

Universidad de Barcelona

El manuscrito 225 del *Scriptorium* de Ripoll —objeto de estudio y edición de J. M.^a Millàs Vallicrosa¹— contiene las primeras traducciones científicas del árabe al latín realizadas en la Marca Hispánica en la segunda mitad del siglo X. Incluye diversos tratados sobre la construcción y el uso del astrolabio planisférico.

Este instrumento astronómico contiene diversas láminas de latitud donde se ha proyectado un horizonte y los almicanarats correspondientes al mismo (círculos paralelos al horizonte). Cada lámina sirve para ser utilizada sólo en una latitud determinada para la que se ha proyectado el horizonte. A veces, la propia lámina indica el nombre de las ciudades que pertenecen a un mismo clima, es decir, aquellas cuya latitud geográfica está entre unos valores determinados. Entre estos límites de latitud puede utilizarse la misma lámina de horizonte sin grandes inconvenientes, pues los errores son inapreciables, ya sea por el pequeño tamaño del instrumento o su propia imprecisión².

En los tratados de astrolabio se encuentran a menudo unas tablas de climas que dividen el globo terrestre en franjas entre límites concretos de latitud. Estas divisiones tienen un claro precedente en los datos del *Almagesto* de Ptolomeo, donde se establece una correspondencia entre diversos valores de latitud —agrupados en siete climas— y la duración del día más largo del año, el solsticio de verano en el hemisferio Norte. La relación entre estos datos puede ser expresada mediante la siguiente fórmula:

$$-\cos 1/2 M = \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \Sigma^3$$

donde M es la duración del día más largo, expresada en grados, φ la latitud del lugar y Σ la oblicuidad de la eclíptica (23; 51, 20^a, según Ptolomeo).

En el texto *De mensura astrolabii*⁴ del manuscrito que nos ocupa aparecen referencias a tablas de este tipo con una alusión concreta a la de Ptolomeo:

“Horum omnium primum auctore ptolomeo dispositum XVI^{oim} gradibus notatur”.

Efectivamente, la latitud máxima del primer clima, según Ptolomeo, es de 16; 27^a Norte. Sigue nuestro texto:

“Si quis climatum diversitates atque mensuram plene prenoscere cupierit, platonicis prius instruatur dictis, quibus in thymeo proporcionaliter causam edocet diversitatis”⁵.

Desconocemos que Platón establezca en el *Timeo* una clasificación de climas con valores concretos de latitud que sea comparable a la de Ptolomeo.

Como la duración del día más largo del año está en función de la latitud del lugar y, por tanto, del clima en que se encuentra una localidad, a menudo las alusiones a los climas en los tratados de uso de astrolabio aparecen en los capítulos referentes a la conversión de horas iguales (resultado de dividir el día astronómico en veinticuatro partes iguales) en horas temporales (resultado de dividir en doce partes iguales el arco diurno y en otras doce el nocturno) y al revés.

Por otra parte, el *Incipit E* del texto J' del manuscrito 225 de Ripoll⁶ presenta una tabla de siete climas, traducción directa del árabe. La tabla da los valores de latitud de los siete climas y la duración del día más largo del año, expresados en transcripción latina, en letras árabes con valor numérico (sistema *abuÿad*). Aparece, asimismo, su traducción al latín. Con alguna variante, la tabla corresponde a los datos de Ptolomeo, como evidencia el siguiente cuadro comparativo.

Climas	Latitudes		Duración del día más largo		
	Ptolomeo		ms. 225 R	Ptolomeo,	ms. 225 R
I	0°	16; 27°	16; 36°	12-13 h.	13 h.
II	16; 27°	23; 51°	23; 16°	13-13 1/2 h.	13 1/2 h.
III	23; 51°	30; 22°	30; 22°	13 1/2-14 h.	14 h.
IV	30; 22°	36°	36; 06°	14-14 1/2 h.	14 1/2 h.
V	36°	40; 56°	40; 16°	14 1/2-15 h.	15 h.
VI	40; 56°	45; 01°	45; 01°	15-15 1/2 h.	15 1/2 h.
VII	45; 01°	48; 32°	48; 32°	15 1/2-16 h.	16 h.

Prescindimos de los valores atribuidos a los climas III, VI y VII, que coinciden exactamente con los de Ptolomeo y que por tanto podemos considerar directamente derivados de dicha fuente. Como indica el propio texto, la latitud del primer clima es "guieuuau S. Kef zeina", que se traduce como "XVI gradus et XXXVI minuta". Entendemos que "guieuuau" es la transcripción de un $yā'$ y un $wāw$; por tanto, son efectivamente 16° si nos atenemos al sistema de numeración *abuʿyad*⁸. Análogamente y en función de este sistema de numeración, "Kef zeina" debe ser interpretado como 27', el valor de Ptolomeo, pues se trata de una $kāf = 20$ y un $zayn = 7$. En consecuencia parece que la corrupción del valor de latitud del primer clima se debe a un error de traducción.

El segundo clima llega hasta la latitud "Kef gim ieuuau", es decir $kāf, ʿīm, yā', wāw$; por tanto, a 23; 16°, como nos indica la versión latina. Podemos suponer la transcripción incorrecta de un $yā' = 10$, donde existía un $nūn = 50$ que justificaría los 16' en vez de 56'.

El cuarto clima se extiende hasta "lem uuau uuau" grados de latitud norte. Interpretamos la expresión como $lām, wāw, wāw$ y por tanto, como ha traducido el propio texto, son 36; 6° de latitud, que exceden en 6' la propuesta por Ptolomeo para este clima. Posiblemente estos minutos se deban a un error consistente en copiar un waw de más.

Con relación al clima V, la transcripción del árabe que se encuentra en el texto consultado es "mim ieuuau", traducida por "XL gradus et XVI minuta". Dicha traducción respondería a interpretar la transcripción como $mīm, yā', wāw$. Sin embargo, tal vez pueda pensarse que el error proviene de transcribir un $yā' = 10$ en el lugar donde habría un $nūn = 50$ en el texto árabe⁹.

Los valores de latitud también pueden ser conocidos mediante un sistema práctico:

Por otra parte, la difusión de los textos ptolemaicos entre los astrónomos de la escuela de Maslama se pone de manifiesto en una referencia a la *Geografía* que aparece en el tratado de Ibn al-Şaffār sobre uso de astrolabio¹⁵.

Finalmente pensamos que los datos de las tablas de climas de Ripoll contribuyen a poner en relieve la rapidez con que se efectuaría la transmisión de los conocimientos científicos desde al-Andalus a la Marca Hispánica.

NOTAS

1. J. M.^a Millàs Vallicrosa, *Assaig d'Història de les Idees Físiques i Matemàtiques a la Catalunya Medieval*, Barcelona, 1931.
2. Sobre estas láminas véase la descripción del astrolabio de Ibrāhīm b. Sa'īd al-Sahīf, conservado en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid, que reproduce Millàs Vallicrosa en *Assaig*, pp. 70-71.
3. O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, vol. I, p. 42. New York, 1975.
4. Editado en *Assaig*, pp. 296-302. Se trata de una reelaboración latina del texto *De mensura astrolapsus* (traducción directa del árabe) del mismo manuscrito.
5. *Assaig*, p. 297.
6. Editado en *Assaig*, pp. 290-92. Se trata de un capítulo que, si bien no aparece en el manuscrito 225 de Ripoll, se encuentra frecuentemente en otras versiones manuscritas del texto J', traducción directa del árabe.
7. Reproducimos los valores de Ptolomeo según O. Neugebauer, *HAMA*, I, p. 44.
8. M. Ocaña, *Nuevas tablas de conversión de datas islámicas a cristianas y viceversa*, p. 49. Madrid, 1981.
9. Millàs Vallicrosa apunta una corrección sugerida por Bubnov, *Assaig*, p. 291, nota 18.
10. *Assaig*, p. 307. Se trata del *Incipiunt regule de quarta parte astrolabii*, incluido en textos relativos al cuadrante con cursor.
11. El pasaje explica a continuación como conocer la latitud de un lugar para saber en qué clima situarlo, y se cierra con la siguiente afirmación: "Hoc est clima in quo es, CCCCL anni iam transacti sunt ex quo iste liber compositus est, tunc ALMUCATIL in piscibus, nunc in scorpione", *Assaig*, p. 307. Millàs Vallicrosa especifica que *Almucatil* (*Al-Muqātil*) es la denominación árabe del planeta Saturno entre los musulmanes de al-Andalus. Sobre el dato, Millàs se inclina a pensar que este párrafo no es propio del texto del cuadrante con cursor, sino que se refiere a toda una obra astronómica de la que provienen los materiales del manuscrito 225 de Ripoll. Sobre la validez del dato y las sugerencias que permite, véase J. M. Millàs Vallicrosa, *La introducción del cuadrante con cursor en Europa*, "Isis" XVII (1932), pp. 218-58, o en "Estudios sobre Historia de la Ciencia Española", pp. 97-99. Barcelona, 1949.
12. Tratado anónimo que deriva de los textos sobre construcción de astrolabio. *Assaig*, p. 323.

13. "De divisione igitur climatum, quae fit per Almucantarath", comentado en *Assaig*, p. 323.
14. Véase la edición de las notas de Maslama al *Planisferio* de Ptolomeo en J. Vernet y M. A. Català, *Las obras matemáticas de Maslama de Madrid*, en "Estudios sobre Historia de la Ciencia Medieval", pp. 241-271. Barcelona-Bellaterra, 1979.
15. Traducido al catalán por J. M.^a Millàs Vallicrosa en *Assaig*, pp. 29-48.