

23 SET. 2004

LA APORTACIÓN ASTRONÓMICA DE PEDRO ALFONSO



Universitat Autònoma de Barcelona

Biblioteca de Ciències
i d'Enginyeries

SUMARIO: La personalidad del converso Pedro Alfonso (Mošé Šēfardī). Noticias biográficas.—Posición científica que se revela en la clasificación de las ciencias adoptada en su obra *Disciplina Clericalis*.—Relaciones científicas de Pedro Alfonso con Walcher de Malvern.—Iniciación de Walcher en la astronomía oriental, a base del magisterio de Pedro Alfonso.—Estudio especial de estas innovaciones.—*Epístola* dirigida a los estudiosos.—Carácter proemial de esta *Epístola*.—Su relación, a modo de exordio, con una obra de Astronomía del propio autor.—Finalidad científica y didáctica de dicha *Epístola*.—Estudio de las Tablas o Cánones de Astronomía, de Pedro Alfonso.—Posición astrológica expuesta en la introducción de dicha obra.—Relaciones de estos Cánones astronómicos con las Tablas de al-Jwārizmī.—Problemas que ello plantea, especialmente con la traducción de Adelardo de Bath.—Probable colaboración de Pedro Alfonso con A. de Bath.—Datos astronómicos que se contienen en la obra polémica de Pedro Alfonso: *Dialogus Petri et Moysi iudei*.—Apéndices.

PEDRO Alfonso es el nombre cristiano que tomó al bautizarse en el año 1106 el converso de Huesca, Mošé Šēfardī; tenía entonces la edad de 44 años y fué su padrino el rey Alfonso I de Aragón (1). Algún reciente historiador ha sugerido la hipó-

(1) Algún autor afirma que fué apadrinado por Alfonso VI de Castilla, pero parece ser confusión, por identidad de nombre. Cf. Amador de los Ríos, *Historia crítica de la Literatura española*, vol. II, p. 240, y M. Menéndez y Pelayo, *Orígenes de la novela*, I, p. XXXVII.

tesis, bien probable, de que su conversión fué obra de la labor catequizadora de los monjes cluniacenses, llegados entonces a España bajo la más favorable acogida de las dinastías de Castilla y Aragón (1).² No tenemos muchas noticias sobre Pedro Alfonso; sabemos que viajó por Inglaterra y fué médico del rey Enrique I; su presencia en la corte inglesa se sitúa pocos años después de su bautismo, hacia el año 1110. Ignoramos la fecha de su muerte (2).³

Su producción literaria es conocida de la mayor parte, pues con su célebre obra *Disciplina Clericalis*, extendida acto seguido de su aparición por doquiera de los países europeos, el apólogo oriental irrumpió, por primera vez, con todo el prestigio de su colorido y de su simbolismo en nuestro Occidente. En esta obra (3),⁴ a pesar de su finalidad moral, educativa, se encuentra algún pasaje de interés para nuestro propósito, pues nos revela puntos de vista nuevos en la clasificación de las ciencias. Al ser interrogado el autor por un discípulo acerca de las siete artes liberales (4),⁵ propone una lista diferente del tri-

(1) Cf. I. F. Baer, en su artículo *La posición política de los judíos de España en la época de Yehudá ha-Leví*, en la revista hebrea *Sion*, I (1935), p. 8.

(2) Con error se ha supuesto en el año 1110, interpretando mal la referencia de Oudin, *De scriptoribus ecclesiae*, II, 992 (Cf. Migne, *Patrologia Latina*, CLVII, p. 527-706).

(3) Ed. Migne, *P. L.*, vol. CLVII, pp. 671-706, y la edición moderna de Hilka-Söderhjelm, 1911-1922 (*Acta Societatis scientiarum fennicae*, vols. 38 y 49). Hay que notar que Mr. J. Ducamin, al publicar un texto gascón de la *Disciplina Clericalis* (*Disciplines de clergie et de moralités*, París, 1908), que se guarda en el ms. 7884 de la Biblioteca Nacional de Madrid, atribuyó también a Pedro Alfonso la paternidad del original de otro texto gascón que sigue al primero, *Libro de moralidades o Moralidades de los filósofos o Libro de Séneca*, lo cual es un error—al parecer, Mr. Ducamin siguió a A. de los Ríos, *op. cit.*, II, p. 240—, pues esta obra deriva de la compilación latina que hacia el año 1150 hizo Guillermo de Conches, con el nombre *De honesto et utili*, o *Summa moralium philosophorum*. Sobre este texto, del cual hemos identificado una derivación castellana, cf. P. Meyer, en *Notices et Extraits des manuscrits*, XXXIII, 1.^a parte, p. 23; *Romania*, VI (1877), pp. 151-52, y XXXVII (1908), p. 616-18, y nuestra obra *Las traducciones orientales en los manuscritos de la Biblioteca Catedral de Toledo*, p. 133, n. 3, Madrid, 1942.

(4) *Disciplina clericalis*, I, 9.

vium y del *quadrivium*, o sea, enuncia: lógica, aritmética, geometría, medicina, música, astronomía. En cuanto a la ciencia séptima, dice el autor que hay diferentes criterios según los diferentes maestros: los que creen en la posibilidad de las predicciones quieren que sea la nigromancia, los filósofos que no creen en la nigromancia quieren que sea la filosofía, mientras que otros afirman que es la gramática. Vemos en la anterior clasificación una tendencia nueva a desplazar las disciplinas típicas del *trivium*: gramática, retórica y lógica, en beneficio de las disciplinas específicas del *quadrivium*, ya más estrictamente científicas, de modo que el autor, en su clasificación, pugna por una pauta pedagógica más científica que literaria, corriente que se divisa a través de toda la Edad Media. Nuestro autor se muestra escéptico en lo relativo a la magia nigromántica y a sus decantadas maravillas y, por ende, no se muestra inclinado a incluirla entre las disciplinas del *quadrivium* (1).⁶

Pero nuestro autor desarrolló ya una actividad específicamente científica, astronómica: Walcher, clérigo de origen lorenes, del país de Europa que primeramente se benefició de las doctrinas científicas de procedencia oriental enseñadas o profesadas por Gerberto (2), se dirigió a fines del año 1091, después de haber viajado por Italia, a Inglaterra, fué prior del monasterio de Malvern y se dedicó especialmente a la Astronomía (3).⁸ De él se guardan algunas tablas y escritos relativos al cálculo del movimiento de la luna, en los cuales, junto con una gran influencia de Beda, ya se notan doctrinas de procedencia árabe; sobre todo, se ve el entusiasmo del autor por los nuevos instrumentos de técnica árabe, el astrolabio y el cuadrante, y lo que representaban para una justa y eficaz observación de los astros; así es que explicándonos la marcha de las lunaciones para un ciclo de (76) años hasta el año 1112, nos habla deteni-

(1) Cf. L. Thorndike, *A History of Magic and experimental Science*, vol. II, p. 731, y nuestras págs. sigs. 77 y 78.

(2) Cf. nuestro *Assaig d'història de las idees físiques i matemàtiques en la Catalunya medieval*, vol. I, p. 112 y sigs., Barcelona, 1931.

(3) Cf. C. H. Haskins *Studies in the History of mediaeval Science*, p. 114, Cambridge, 1924 (*Harvard University Press*). 2.^a ed en 1927.

damente de estos instrumentos, y no hay que decir que aparece toda la terminología de procedencia árabe (4).⁹

El autor nos cuenta, en un capítulo llamado *De experientia scriptoris*, cómo durante un viaje que hizo a Roma en el año 1091, observó el eclipse acaecido el día 30 de octubre, pero por no haber dispuesto de un reloj adecuado no pudo medir bien el tiempo; en cambio, el año siguiente, ya en Inglaterra, pudo observar bien el eclipse del día 18 de octubre, con ayuda del astrolabio, la técnica del cual explica, si bien la considera ya conocida de los astrónomos (3).¹⁰

Pero lo que a nosotros interesa es constatar la relación que hubo entre este clérigo Walcher con Pedro Alfonso, médico del rey inglés Enrique I. Así nos lo certifica el hecho de que después de este tratado de calendario y de lunaciones, escrito por Walcher entre los años 1107 y 1112, sigue en el ms. citado de la Biblioteca Bodleyana (fol. 96 r), otro tratado, escrito en el año 1120 y titulado *Sententia Petri Ebrei, cognomento Anphus, de Dracone, quam Dominus Walcerus prior Maluernensis ecclesie in latinam transtulit linguam* (3).¹¹ En la terminología astronómica árabe, de influencia india y persa, el nombre «Draco» (*Yawsahar*), indica el nodo ascendente y el descendente de la luna. Pues bien, en este tratado se explica principalmente la manera de determinar la posición del sol, la luna y nodos ascendente y descendente con la finalidad del cálculo de los

(9) Hemos estudiado este texto a base del ms. de la Biblioteca Bodleyana, *Auct., F., I., 9*, fols. 85^v, 88^r-89^r (siglo XII). En el año 1937 publicamos un estudio sobre nuestro autor en la revista hebrea *Tarbiz*, IX (Jerusalén), páginas 55-64, estudio que ampliamos aquí, publicando además la edición crítica de los nuevos textos que nos interesan.

(10) Cf. el pasaje, transcrito en parte, por Haskins en el artículo citado, p. 114.

(11) El Prof. Thorndike, *op. cit.*, p. 63, n. 2, encontró este mismo tratado en el ms. de la Amploniana de Erfurt, Q 351 (siglo XIV), del Catálogo de Schum; se encuentra en los fols. 18^r-23^r, no en el fol. 15, como dice Thorndike, pues desde el fol. 15^r al 17^r hay tablas astronómicas de un almanaque distinto, si bien al pie de la 1.^a se dice: *Tabula super sequentem tractatum Alfonsi de drachonibus*.

257

eclipses. El autor del tratado—que viene a ser una recensión o adaptación—es el mismo Walcher, pero sigue de cerca y transcribe los datos de su maestro Pedro Alfonso «*Magister noster Petrus Anfulsus*»; además, emplea el sistema de graduación astronómica de procedencia árabe que Pedro Alfonso le enseñó, sigue sus cálculos, hace alusión a sus tablas astronómicas, relacionadas con las tablas del célebre astrónomo árabe Muḥammad ibn Mūsā al-Jwārizmī—de las cuales hablaremos después—, y, en fin, nos habla de las consultas sobre cuestiones de astronomía que hizo a su maestro Pedro Alfonso y de cómo éste se las solventó. Durante el curso de su viaje a Inglaterra, Pedro Alfonso había dejado la mayor parte de sus libros en el continente—probablemente en España—, y ello hace que la evacuación de las consultas de su discípulo no pueda ser todo lo completo que hubiera deseado el maestro. Con toda seguridad esta literatura científica, astronómica, echada de menos por Pedro Alfonso, eran autores árabes de la región española, o sea, del Al-Andalus o bien de Oriente. A base de los citados mss. de la Bodleyana, *Auct. F. I. 9*, fols. 96 r-99 r. (siglo XII) y ms. de la Biblioteca Amploniana de Erfurt Q 351, fol. 18 r-23 v. (siglo XIV), hemos estudiado este tratadito que con una tan venerable antigüedad nos muestra el magisterio de nuestro Pedro Alfonso sobre uno de los *pioneers* de la ciencia natural en la Europa cristiana.

Al principio del tratado se dice que el cálculo del movimiento de los nodos—movimiento que se hace en sentido contrario al de los signos zodiacales—es indispensable para el conocimiento de los eclipses solares, pues en éstos han de coincidir en el mismo sitio de la eclíptica, el sol, la luna y uno de los dos nodos ascendente o descendente, mientras que en los eclipses lunares es preciso que el sol y la luna se encuentren respectivamente en los dos nodos opuestos. Desde luego es preciso una base para el cálculo de los movimientos de los dos astros en el zodiaco, y dice Walcher que ha abandonado la antigua división del zodiaco en 365 grados y cuarto, según la cual a cada día corresponde un movimiento de 1° , y, en cambio, sigue la división de su maestro, Pedro Alfonso, de 360° ,

en la cual el movimiento diurno no llegá a 1°; asimismo, nos dice Walcher que, siguiendo a su maestro, no emplea la división de las fracciones de los grados, según el modo de los latinos, sino que emplea la división sexagesimal de los grados, la cual es de filiación arábica.

Es interesante constatar las dudas que se ofrecen a Walcher en vista de la diversidad de los sistemas astronómicos, por ejemplo, en la fijación del punto vernal, o sea, la entrada del sol en Aries, pues, según la tradición latina, una era esta posición, y otra distinta según los autores orientales. Según Pedro Alfonso la posición del sol, al mediodía del día 1.º de abril del año 1120 de la Encarnación, era «VII^{em} gradus et XVIII^{em} punctos et LVII^{em} minutias», mientras que para los latinos la posición del sol en dicho día era 15°. Su maestro Pedro Alfonso le corrobora su doctrina, haciendo notar la diversidad de sistemas cronológicos usados entre los distintos pueblos, pues para los egipcios, ¹²septiembre es el mes primero ¹²(1); para los hebreos es su séptimo mes ¹³(2) y para los romanos es el mes noveno: «Hoc autem nos non turbare debet, quia sicut diuerse gentes diuersis in locis annum incipiunt, nec tamen alii alium et alii alium mensem aut diem uel habent uel se habere intelligunt, sicut Egyptii septembrem primum sui anni mensem uocant, Ebrei septimum, Romani nonum, qui tamen omnibus idem est nec est aliis alius uel ab aliis alius esse reputatur (el ms. *Auct. F. I. 9*, fol. 96 r. a, da un texto algo diferente en este pasaje, pero menos claro), sic iste licet in aliis locis quam nos initia terminos que signorum posuerit, nunquam tamen solem in alio loco quam nos esse intelligit.»

Asimismo, discrepan los autores, según fueran griegos o indos, acerca de los límites de cada uno de los signos zodiacales, de modo que esta diversidad de topografía de los astros explica aquella anterior de punto inicial de cronología.

Walcher atestigua que está convencido de la verdad de las

¹² El mes de Tut, primero de los meses coptos, corresponde efectivamente al mes de septiembre.

¹³ Empezando a contar desde el mes de Nisán.

pruebas aducidas por su maestro P^{edro} Alfonso, y que, por tanto, en el futuro seguirá el criterio mantenido por éste; del mismo modo se le patentiza que aquella diferencia de posiciones en siete grados, se debe a la diferencia de los distintos autores en la fijación del punto vernal: «Ecce in VIII gradu Arietis kalend. aprilis constituit solem, unde liquide patet quia VIII kalend. mensis eiusdem ingressu solis in signum Arietis ponit et eundem gradum quem nos dicimus octauum in ariete ipse eiusdem signi facit primum...» (1).¹⁴

A continuación Walcher nos habla de que según su maestro P^{edro} Alfonso, el sol tiene tres movimientos: medio, mayor y menor «medianum, maiorem et minimum». Según el primer movimiento recorre por día: $59^{\circ}8'15''$ (2);¹⁵ el movimiento mayor añade al movimiento medio un aumento de $2'$, lo cual tiene lugar entre los $18'$ del primer grado de Sagitario y los $18'$ del primer grado de Geminis (3).¹⁶ Claro está que en el hemisferio restante tendrá lugar el movimiento menor con una disminución análoga de $2'$. El movimiento medio de la luna por día es de $13^{\circ}10'24''52'''$.

Asimismo, la luna consta de movimiento mayor y menor, pero nos dice Walcher que su maestro Pedro Alfonso no podía precisarle detalladamente esta diversidad, porque, según decía, había dejado los libros en los cuales se hablaba de este problema y de otros en el continente—probablemente en España—: «... diuersitatem ad purum in promptu se non habere dicebat, et codices suos in quibus de his et de aliis pluribus omnia cer-

¹⁴ Ms. Auct. E. I. 9, fol. 96^r a¹ y Amplon. Q 351, fol. 18^r b¹; si bien este ms. emplea, no las letras romanas, sino las cifras arábigas.

¹⁵ Las cantidades que nos da este texto no coinciden exactamente con las que figuran en las tablas de Al-Jwārizmī (edic. latina de Suter), pero son muy aproximadas. Cf. lo que decimos más adelante respecto a las relaciones de Pedro Alfonso con la traducción latina de dichas tablas.

¹⁶ El texto de los dos mss. no es del todo coincidente, y sigo la lección del ms. Amplon., fol. 18^r b¹: «inter 18 punctum primi gradus sagittarii usque ad 18 primi gradus geminorum». Corrijase, por tanto, mi interpretación dada en *Tarbiz*, vol. cit., pág. 58.

ta habebat se trans mare tunc temporis reliquisse» (1). Pero advertía el maestro a su discípulo que con el conocimiento del movimiento medio ya se podía predecir, si no la hora exacta, el día del eclipse, aunque para conocer si el eclipse sería total o parcial se requería el conocimiento de aquellos movimientos diversos de la luna.

En cuanto a la dimensión sensible del sol, era según P.^{do} Alfonso, de 15° de un signo y algunas fracciones «XV gradus unius signi occupare et paulo plus»; la de la luna era de 8° y algo más; sin embargo, decía P.^{do} Alfonso que estas medidas son relativas, debidas a la distancia a que están de nuestra vista, y ya se sabe que según la distancia mayor o menor así aumenta aquella dimensión sensible: «sic sol et luna cum sint propinquiore terre quam XII signa, multo plus de signis quibus supponuntur nobis occupant quam sint corpora ipsarum».

La diferencia entre los dos movimientos, mayor y menor, de la luna no llega a 12° , o sea, unos 6° a cada lado con respecto del movimiento medio (2). Habla luego de las condiciones del eclipse, y dice que si el sol y la luna se encuentran según su movimiento medio en la Cabeza o Cola del Dragón, o bien no están separados de ella por una distancia que exceda de 6° o hasta 8° , no dejará de verificarse el eclipse solar, o bien el lunar si los dos astros están opuestos en análogas condiciones.

En un capítulo o apartado especial habla del movimiento de la Cabeza o Cola del Dragón, el cual es por día: $3' 10'' 50'''$ (3).

Con la base de la información que le ha dado su maestro P.^{do} Alfonso, se dispone Walcher a calcular unas tablas de los

(1). Ms. Auct. F. 1. 9., fol. 96^r a, y Amplon. Q. 351, fol. 19^r a. Es muy probable que aluda a las Tablas de al-Jwārizmī-Maslama y a otras análogas. Téngase en cuenta que nuestra obra *De Dracone* se escribió en 1120, y aquellas Tablas de al-Jwārizmī se tradujeron por Adelardo de Bath en 1126, al parecer, colaborando P.^{do} Alfonso.

(2). Al parecer, el autor hace referencia a la corrección del movimiento de la luna.

(3). Muy aproximado con la cantidad dada en la edición latina de al-Jwārizmī, si bien en ella sólo se dan hasta las segundas fracciones.

distintos movimientos registrados, por semanas, por meses de treinta días y, en fin, por años de doce meses, o sea, de 360 días. El movimiento del sol en este año es de $354^{\circ} 49' 30''$, y aumentando a esta cantidad el movimiento del sol en los cinco días y cuarto que faltaban a aquel año, tendremos un movimiento de $359^{\circ} 59' 56'' 19'''$ y alguna otra fracción. De modo que según este cálculo aún faltarían al sol para completar la circunferencia: $3'' 40'''$.

Preguntado Pedro Alfonso por su discípulo Walcher acerca de la discordancia en la fijación de los solsticios y equinoccios «quare discordare uidetur ab eo quod in libris nostris scribitur», pues según unos autores el solsticio de verano tenía lugar «VIII kalendas iulij» y según otros autores o libros en «XII kalendas iulij», siendo así que, en verdad, dicho solsticio se podía fijar entonces «XV kalendas iulij uel fortasse XVI kal. iulij», a esta dificultad respondía P. Alfonso alegando que el movimiento del sol experimentaba un retroceso de 8° en el período de 900 años y que luego presentaba un acceso de 8° en los otros 900 años siguientes: «Ad hec ille in 900 annis 8 gradibus ²⁰ (7) solem retardare in zodiaco dicebat et in aliis 900 uelocitate ea recuperare etiam ideo non semper eisdem diebus sed in diuersis solstitia et equinoctia fieri. Hiis autem nostris temporibus illo tardiore cursu solem dicebat uti, unde uidetur nobis quia totum sol in anno zodiacum non peragit.» Todo el pasaje trasluce la admiración y sorpresa que tales teorías producían en el discípulo Walcher, el cual casi se contenta con extractar lo que le decía «dicebat» su maestro.

A continuación entra en el cálculo del movimiento de la luna—ya registrado anteriormente—y de la Cabeza del Dragón. Asigna a éste—como vimos antes—un movimiento dia-

20. Creemos que en los mss. hay un error en la cifra de los años: 900. En el Amplon., que usa las cifras arábigas, parece que se había escrito en un principio: 800, si bien luego se corrigió. Desde luego que este período de 800 años se encuentra en diferentes autores anteriores o contemporáneos del nuestro. Cf. al-Battānī (ed. Nallino), vol. I, pág. 298; R. Abraham bar Hiyya, *Šurat ha-areš*, cap. X, y P. Duhem, *Le système du monde*, vol. II, pág. 204 ²¹ siguientes.

rio de 3' 10" 50". «Iter draconis in die constat III punctis, X minutis et L minutiarum minutis» (1); a continuación entra en el cálculo de las tablas de este movimiento, por semanas, meses de 30 días y años. ¡Lástima que los dos mss. nos ofrezcan algunas faltas en los números! De modo que el Dragón completa su movimiento en 18 años, 7 meses de treinta días, 18 horas, 1 minuto y un poco más de la mitad de un minuto «et paulo plus quam dimidia pars alterius». El pasaje acaba con la referencia: «Secundum tabulas Petri Anfulsi inueniuntur dies II et III hore». Sobre estas Tablas de Pedro Alfonso y su relación con las de Mūsā ibn Muḥammad al-Jwārizmī, más adelante en este trabajo tendremos ocasión de volver con todo detenimiento.

Después del cálculo de las precedentes tablas, el autor trata de la fijación del tiempo que transcurrirá entre la conjunción del sol en uno de los dos nodos Cabeza o Cola de Dragón y otro encuentro en el mismo lugar. Desde luego que el cálculo se hace a base de las anteriores cantidades dadas para cada movimiento, y en el método, algo lento o infantil de exposición, se advierte lo bisoño que era el autor en estas cuestiones. Acaba nuestro texto con este pasaje en el que se resume el tema propuesto: «Inter coniunctionem uero solis cum capite et coniunctionem eiusdem cum cauda Draconis sunt CLXXIII dies hore VII atque unus punctus et tantundem inter caudam et caput. Hoc interim iuxta medialitatem solis dictum sit» (2).

Resumiendo lo concerniente a las cuestiones de cálculo cronológico o astronómico expuestas en el pequeño tratado de Walcher, bástenos poner de relieve el magisterio directo de Pedro Alfonso sobre Walcher, las fuentes árabes de la doctrina astronómica que profesaba sobre el movimiento del sol y de la luna especialmente, así como las teorías entonces adoptadas para explicar la duración del año trópico y el movimiento de los equinoccios; es interesante advertir las reaccio-

(1) El ms. Amplon. Q. 351, fol. 19^r consagra un epígrafe especial a esta materia: *De itinere draconis singulis diebus*.

(2) Según el ms. Auct. F. I. 9, fol. 99^r a, pues el Amplon. Q. 351 presenta truncado este final del texto.

nes que esta nueva ciencia astronómica, enseñada por Pedro Alfonso, provocaba en su discípulo Walcher, así como las dificultades que en la mente del discípulo surgían al notar la discrepancia entre dicha ciencia oriental y el viejo sistema de cronología y cosmografía de tradición latino-eclesiástica que hasta entonces se había empleado en el Occidente europeo.

Otra manifestación de la actividad de Pedro Alfonso se encuentra en un tratado que aparece en el ms. del *Corpus Christi College* de Oxford, n.º 283, fol. 143 v. En este ms. se contienen algunos tratados astronómicos, entre ellos las Tablas de al-Jwārizmī según la recensión que de las mismas hizo Maslama al-Mayrītī, de Córdoba (1); su texto está truncado, y después del cap. 15 *De latitudine trium superiorum planetarum*, aparece escrito, de la misma mano, el pasaje: «*Dixit Petrus Anfulsus, seruus Ihesu Xristi, translator huius libri*» (2); «*Gratias Deo omnipotenti et domino nostro qui creauit mundum sua sapientia et disposuit suo intellectu omnia, qui celum decorauit angelibus et sideribus...*». Como quiera que no aparece ningún espacio divisorio que indique el principio de esta obra y la letra es exactamente la misma, algún historiador moderno ha englobado casi en una sola obra estos textos (3), siendo así que el pasaje del ms. de Oxford, que empieza: «*Dixit Petrus Anfulsus, seruus Ihesu Xristi, translator huius libri...*» es el principio de una obra independiente respecto de las tablas y cánones de al-Jwārizmī, que preceden en dicho ms. En aquella época medieval los copistas solían seriar y yuxtaponer, sin bastante diferenciación, distintos textos de materia científica homogénea;

(1) Estas tablas han sido editadas en su traducción latina por H. Suter, *Die astronomischen Tafeln des Muhammed Ibn Mūsā al-Khwārizmī in der Bearbeitung des Maslama ibn Ahmed al-Madjrītī und der latein. Uebersetzung des Athelhard von Bath*, Copenhaguen, 1914.

(2) Este incipit se encuentra casi igual al principio de los mss. de la *Disciplina Clericalis*. Cf. Haskins, *op. cit.*, pág. 119, y Thorndike, *op. cit.*, p. 69.

(3) Así, el Prof. Haskins no fué muy afortunado en su estudio aludido (pág. 23) al tratar de las relaciones de este prólogo con los textos vecinos del ms. y lo relaciona con las tablas que corresponden a la obra de al-Jwārizmī-Maslama.

esto es lo que pasa en el citado ms. Pero este tratado que nos ofrece truncado el ms. de Oxford, presenta una íntima relación con otro texto que se encuentra, también deficiente, en el ms. del *British Museum*, *Arundel* 270, fol. 40 v-44 r. (siglo XII). Sobre este texto último ya llamó la atención el Prof. Thorndike (1), pero sin advertir la relación que lo une con el precedente.

Este tratadito o prólogo que nos ofrece el ms. *Arundel*, presentado en el cuerpo del volumen según aquel sistema de seriación típica, es de la mayor importancia para sorprender los primeros vagidos de una ciencia nueva entre los estudiosos de Europa. Comienza con una especie de exordio o introducción dirigida a todos los que se ocupan en el estudio de la ciencia en Francia: «Uniuersis sancte matris ecclesie omnibus uidelicet perypateticis ac per hoc aliis philosophico lacte nutritis, ubique per Franciam quauis scientie doctrina diligentius exercitatis, Petrus Anidefunus seruus Ihesu Xristi, frater eorum et condiscipulus, salus uobis et benedictio ab eo cuius est salutem et benedictionem efferre». No representa este texto una obra independiente, una a modo de epístola dirigida por el autor a sus compañeros franceses, como pensaba Thorndike, sino que, como veremos, es el proemio o presentación de una obra que seguía seguramente en el manuscrito. El autor empieza ponderando la conveniencia de propagar los conocimientos científicos, de modo que ellos se extiendan fácilmente. Nos dice que en su tiempo, unos autores cultivan la Gramática, disciplina que, si bien es muy útil, no puede contarse entre las artes— recordemos la citada división del *Trivium* y *Quadrivium* seguida por Pedro Alfonso en su *Disciplina clericalis*—, puesto que la Gramática no es igual para todos los lenguajes y países. Otros autores cultivan la Lógica, primera de las artes, la cual es muy útil, ya que por ella contrastamos y rectificamos nuestras informaciones y juicios; otros se dedican a la Aritmética, segunda de las artes, la cual es una gran auxiliar

(1) *History of Magic and experimental Science*, vol. II, p. 69 y sigs. 26.

para las otras artes, como la Geometría, la Música, la Medicina, la Astronomía; de manera que, excepto la Lógica, cada una de las artes ofrece su respectiva y privativa utilidad, y asimismo es útil a las demás. La Astronomía es, en este respecto, de las más útiles, y la misma Medicina depende de ella, ya que la Astronomía estudia el curso del tiempo, del cual los seres creados y los mismos organismos vivos tanto dependen; el autor se apoya en Constantino Africano: «Sicut Constantinus in libro suo quem de lingua saracena transtulit in latinam testatur».

Pedro Alfonso alega que aunque los estudiosos latinos se han ocupado en la ciencia astronómica, él, por su parte, ha cultivado estos estudios con toda diligencia, de modo que puede ofrecerles como un tesoro su experiencia en ella. Y como quiera que se ha enterado que algunos de aquellos estudiosos están dispuestos a recorrer alejadas comarcas en busca de aquella ciencia astronómica, él les ofrece sus conocimientos, los cuales, por basarse siempre en la observación, no pueden presentar ninguna duda. No sea —dice— que a los aludidos estudiantes, fiándose de la fama de algún maestro o de algún autor, por ejemplo Macrobio, les falte dicha base experimental que es tan necesaria. Y hablando de este peligro aduce Pedro Alfonso algún apólogo que acredita el gran maestro que era él en la paremiología. No se asemejen —dice— los aludidos afanosos de saber, a aquella cabra que entró en una viña para saciar su hambre y, en vez de hacer caso de los sazonados frutos, se hinchó sólo de verdes pámpanos.

El estudio de la Astronomía no les debe intimidar, pues no es tan difícil como creen, ni tampoco contradice a la Religión como otros piensan. Aquí el autor ya alude a esta cuestión de las relaciones entre la fe y la ciencia, y se decide por su conveniente armonía. Otras son las causas del desvío que algunos presentan para el estudio de dicha ciencia, y entre ellas hay que contar la inercia o bien la vanidad que les impide presentarse como discípulos después que ya han sido aceptados como maestros. Citas de la Biblia y de los filósofos apoyan la doctrina del autor. Acaba este proemio justificando la presentación y encomio que ha querido hacer de la nueva ciencia contenida

266

en la obra traducida—o recensionada—a continuación, y aludiendo a la celebridad que con ella se promete.

Esta introducción, puesta por Pedro Alfonso a su obra, nos hace vivir uno de los momentos más sensibles de la trayectoria científica de Europa: el momento en el cual los estudiosos que seguían la vieja tradición de la ciencia latino-teclesiástica se disponen a buscar la nueva ciencia que florece en las regiones más alejadas. Es muy probable que este tratado fué escrito por Pedro Alfonso después de su permanencia en Inglaterra y después de haber contraído las relaciones de magisterio con Walcher, pero probablemente se escribió antes que éste redactara, hacia 1120, su pequeño tratado *De Dracone*, pues como vimos, ya había en él algunas alusiones. Probablemente, vuelto Pedro Alfonso de Inglaterra al Continente «Franciam», en busca de sus códices científicos que se había dejado, dióse buena cuenta de las nuevas corrientes científicas que empezaban a ganar el ánimo de los estudiosos, recibiría solicitudes y ofrecimientos de parte de futuros discípulos y, enterado de los viajes a regiones remotas que algunos de estos eruditos discípulos se proponían hacer—posible alusión a Adelardo de Bath que viajó hasta el próximo Oriente en busca de saber—, se resolvió a escribir la obra de astronomía, que sigue luego en el ms. *Arundel*, fol. 43 r. Como sea que el autor, al parecer, desconoce y no habla de ninguna traducción anterior relativa a esta materia astronómica, creemos que su obra fué redactada bastante antes del año 1126, fecha de la traducción de las Tablas de al-Jwārizmī por Adelard de Bath, con la probable colaboración de Pedro Alfonso, como veremos. En una tabla astronómica, que probablemente corresponde a nuestra obra, aparece—según veremos más adelante—como fecha *radix* el año 1115 de la Encarnación y este año nos señalaría la fecha de la obra.

Pues bien, después de aquella introducción o proemio, sigue el verdadero prólogo de la obra astronómica de Pedro Alfonso, y, según hemos podido comprobar, éste prólogo se encuentra en el citado ms. del *British Museum*, *Arundel*, y en el ms. número 283 del *Corpus Christi College* de Oxford, también citado antes. Lo que pasa es que el texto del prólogo está copiado in-

267

tegramente, aunque truncado, en el *ms.* *Arundel* (fol. 44 r.), mientras que en el otro *ms.* de Oxford está copiado resumidamente y va seguido de algunos capítulos de la obra, también truncados en el fol. 145 r. A base de los dos *mss.* citados procuraremos hacernos una idea de dicho prólogo y de los capítulos conservados de la obra.

El autor empieza con un estilo lleno de resonancias bíblicas, dando gracias a Dios que ha creado con sabiduría los cielos y la tierra, que ha adornado los cielos con sus ángeles y astros; la tierra con sus diversos géneros de plantas y animales. Divídense las criaturas celestes en espirituales y corporales, y los dos géneros tienen potestad sobre las cosas terrenales, a fin de cumplir las órdenes del Señor, talmente como dice el Salmista distinguiendo los dos órdenes de seres celestes creados: ángeles y astros (Salmos, 103, 20-21): «Benedicid al Señor, ángeles suyos, poderosos de fuerza, hacedores de su voluntad, oyendo la voz de su palabra. Benedicid al Señor todos sus potencias, sus servidores, los hacedores de su voluntad». Esta influencia de los seres celestes sobre las criaturas terrestres se puede ver en los efectos del curso del sol y en los cambios que produce según se mueva de un equinoccio a otro o de uno a otro solsticio. El autor se complace en registrar todos estos cambios y mudamientos de la naturaleza, sobre todo entre los seres vivos. El *ms.* del *Corpus Christi College*, de Oxford, omite estos detalles y sólo da una referencia general.

Acto seguido, el autor se fija en los cambios producidos por el curso de la luna en el fenómeno de las mareas—y los dos manuscritos vuelven a coincidir—, en los vientos, lluvias y en los consiguientes efectos en la vida. Análogamente también hay que registrar la influencia de los otros astros, los planetas singularmente—vuelve a resumir el *ms.* del *Corpus Christi College*—, y esto hace que varíen las influencias de los distintos años. Es éste el significado astrológico, en algún sentido, que según el autor se encierra en los versículos de Job (38, 31-3): «Acaso eres tú que has ceñido el manojo de las Pléyades o acaso eres tú quien desatarás los vínculos de Orión?» «¿Eres tú quien dictas las leyes a las cielos o bien impones tu

imperio en la tierra?» A pesar de que estas influencias escapan al vulgo de la gente, es el hombre técnico y perito en la Astronomía quien las registra, y si bien algunas son muy recónditas e inexplicables, ello se debe a nuestra propia limitación. De este modo y con una cita del Eclesiastés (11,5): «Talmente como tú no conoces la ruta del viento, la disposición de los huesos en la entraña materna, así tampoco conoces la obra de Dios, hacedor de toda cosa», se trunca este profuso prólogo en el ms. *Arundel* (fol. 44 r). En cambio, en el ms. del *Corpus Christi College*, fol. 143 v, en el cual, como dijimos antes, está muy resumido dicho prólogo, se cierra este pasaje afirmando la evidencia de la supeditación de los sucesos terrestres a la influencia de las potencias celestes. A continuación habla de las criaturas terrestres y de su división en racionales e irracionales. A la criatura racional, el hombre, el más perfecto y sutil de los seres creados terrestres, Dios concedió gran inteligencia, a fin de que conociera la obra de la creación y de esta manera se elevase al conocimiento del Creador.

En cuanto a los seres celestes creados, se dividen en espirituales y corporales; los primeros se conocen gracias al espíritu de profecía, mientras que los segundos los percibimos por medio de nuestros sentidos y observaciones. El conocimiento de los seres celestes corporales constituye la ciencia de los astros, la cual se divide en tres partes: 1.^a La ciencia que estudia la cantidad y forma de los círculos del firmamento, medidos de una manera matemática; 2.^a La ciencia que estudia el movimiento de los astros y círculos del firmamento; 3.^a La ciencia de las propiedades astrológicas de los círculos celestes. Esta división tripartita era clásica en los autores contemporáneos de nuestro Pedro Alfonso, y se encuentra, por ejemplo, en Abraham bar Hiyya de Barcelona (1).²⁷

El autor declara que se ha propuesto escribir su obra «magno labore et summo studio», a base de las fuentes árabes, persas, egipcias, y ofrecerla a los latinos de modo que sea muy provechosa y supere a todas las demás «et quia uolo ut hic

²⁷ Cf. nuestro citado *Assaig.*, vol. II (pendiente de impresión).

769

liber predictis omnibus clareat». Acto seguido, empiezan los capítulos (fol. 143 v.) de las tablas astronómicas. El primer capítulo versa sobre los años y meses lunares árabes, y en la grafía de los nombres que da de los mismos se acusa una pronunciación dialectal hispanoárabe, por ejemplo, *sahben* por *šābān*, *sanhel* por *šawwāl*, *dulched* por *dū-l-qā'dā*. Explica la manera de encontrar la feria con la cual empieza un año árabe o un mes árabe dados. El segundo capítulo trata largamente de los años y meses persas y del modo de hallar sus ferias. Otros dos capítulos siguen sobre los años y meses latinos (*romanorum*) y los años y meses egipcios (1). Desgraciadamente estos cuatro capítulos son los únicos que poseemos de estas tablas astronómicas de Pedro Alfonso, pero ellos bastan para mostrarnos el gran paralelismo que guardan con las tablas astronómicas árabes, por ejemplo las de Muḥammad ibn Mūsā al-Jwārizmī o las de Azarquiel de Toledo.

Esto nos trae como de la mano a una cuestión que es muy interesante y es la relación de la obra de Pedro Alfonso con la traducción latina de las Tablas y cánones astronómicos del célebre Muḥammad ibn Mūsā al-Jwārizmī en la recensión de Maslama de Córdoba, obra por la cual el Occidente latino se inició en el cálculo científico de los movimientos de los astros. Es lo cierto que la traducción latina de al-Jwārizmī aparece en los manuscritos, por ejemplo, en el citado del *Corpus Christi College* y en el *Auct. F. I. 9* de la Bodleyana, —cuyo texto es muy concordante en ambos manuscritos—, acompañada de la obra de Pedro Alfonso. En el citado ms. del *Corpus Christi College*, fols. 114 r-143 v. a, acto seguido de insertarse las tablas y primeros cánones de la obra astronómica de al-Jwārizmī-Maslama, después del canon o capítulo n.º 16 de la ed. de Suter, la misma mano inserta a continuación —separado sólo por un pequeño inciso de pocas líneas sin importancia— el prólogo, aludido, de Pedro Alfonso, que empieza: «*Dixit Petrus Anfulsus*

edición

(1) Este es el orden normal de los capítulos de los cánones astronómicos de filiación árabe.

seruus Ihesu Xristi, translator huius libri...», como si se refiriera a éste la traducción de aquellas tablas.

Además, hemos de destacar que el orden de los cuatro primeros capítulos en la obra astronómica citada de Pedro Alfonso coincide del todo con el orden de las tablas de al-Jwārizmī, cosa que no pasa con los capítulos o cánones de la traducción atribuida a Adelardo de Bath, pues faltan los capítulos o cánones correspondientes a las tablas de años y meses persas y egipcios. Otras deficiencias del texto de la traducción atribuida a Adelardo de Bath ya fueron notadas por su editor H. Suter (1929). Además, según nos advierte Pedro Alfonso en su prólogo, él se proponía escribir, si no una obra original, una recensión a base de fuentes árabes, y es en gracia a este carácter por lo que desarrolla la materia de los capítulos con cierta profusión y abundancia, cosa que no encontramos en la traducción latina de la obra de al-Jwārizmī atribuida a Adelardo de Bath, la cual, según el texto que ha llegado a nosotros, está escrita con gran economía y sobriedad en sus capítulos explicativos.

Por otra parte, aquella traducción de la obra de al-Jwārizmī-Maslama aparece en la mayor parte de los mss. a nombre de Adelardo de Bath, y en otros manuscritos algunas notas la atribuyen a Pedro Alfonso; así algunas referencias marginales que aparecen en el ms. 283 del *Corpus Christi College* de Oxford (fol. 114 r.). Esto invita a creer en una colaboración entre los autores Pedro Alfonso y Adelardo de Bath, como ya barrruntó el Prof. Haskins (1929), y de esta manera se solucionan algunas dificultades en la obra de Adelardo de Bath. Si este traductor, de la primera mitad del siglo XII, no vino a España como parece, es difícil explicar su traducción de una obra de un autor cordobés como era Maslama, recensionador de al-Jwārizmī, y aún es más difícil explicar las transcripciones y grafías que acusan una dialectología arábigo-hispana. Estas grafías se presentan tanto en el texto de la traducción a nom-

29 Cf. el prólogo que puso a su edición, pág. XIII y sigs. n.

30 *Op. cit.*, ibidem.

bre de Adelardo de Bath como en el texto corregido después por Roberto de Chester (1).³¹

De esta manera podríamos explicarnos esta dificultad. Primeramente, en el año 1115, Pedro Alfonso compondría su obra astronómica, de la cual solamente el prólogo y cuatro capítulos han llegado a nosotros; como fuente de la misma debía de valerse preferentemente de la obra de al-Jwārizmī-Maslama, pero Pedro Alfonso haría obra casi original, a lo menos en la parte expositiva, y aun insertaría alguna tabla propia, como la *Tabula ad cognoscendum quantum temporis secundum omnes subscriptos terminos restat usque ad principium huius operis*, para el año 1115 de la Encarnación, o sea el año 509 de la Hégira (2).³² Más tarde, en el año 1126, al traducir Adelardo de Bath la obra de al-Jwārizmī-Maslama, se valdría de la colaboración de Pedro Alfonso, o mejor, aprovecharía la obra anterior de éste, pero resumiéndola considerablemente y aprovechando sus series de tablas astronómicas. Así se explica que en algún ms. dichas tablas vayan anotadas y referidas a Pedro Alfonso, y con ellas aparezca alguna tabla de procedencia directa de Pedro Alfonso. La traducción última, o sea, la de Adelardo de Bath, sobria y clara de exposición, muy resumida, haría olvidar la primera traducción o recensión, la de Pedro Alfonso, escrita con cierta profusión y abundancia de estilo.

Más datos se podrían aportar que acusan una muy probable influencia de Pedro Alfonso sobre la obra de Adelardo de Bath, sobre todo en la obra de este último *Liber Ysagogarum Alchoarismi in artem astronomicam a Magistro A(delhardi) compositus* (3).³³ obra de carácter matemático y empapada de influencia arábigo-hebraica. Y aquí debemos ponderar la gran resonancia que obtuvieron en Europa las traducciones o recensiones del célebre maestro inglés Adelardo de Bath, pues, aparte

(31) Conservada en el ms. de la Bibl. Nacional de Madrid, del fondo de la Bibl. Capítular de Toledo, núm. 10016, y aprovechado en la edición de Suter. Cf. nuestra obra citada *Las traducciones orientales...*, pág. 279.

(32) Cf. el ms. del *Corpus Christi College*, de Oxford, núm. 283, fol. 114f.

(33) Vid. la obra citada de Haskins, pág. 24.

que ellas fueron de las primeras que aparecieron fuera de España, versaron sobre temas tan importantes como son las tablas y cánones de al-Jwārizmī según la edición de Maslama de Córdoba, obra básica en la historia de la Astronomía medieval, y la paternidad de la cual es reclamada expresamente por Adelardo de Bath en su obra sobre el astrolabio (1)³⁴; asimismo, hay que mencionar la traducción arábigo-latina de los Elementos de Euclides y, además, su obra original, las *Questiones naturales*, que, en parte, es fruto de su entusiasmo por las doctrinas de los autores árabes (2)³⁵, las cuales quiere innovar a sus contemporáneos. Bien se ha dicho que en la serie de obras de Adelardo de Bath se establece como una trayectoria que va desde las fuentes de cultura latino-eclesiástica hasta las últimas producciones del mundo árabe, con predominio progresivo de estas últimas. Si como matemático era al principio de su carrera un simple abacista, luego ya se destaca en él, cada vez más, el enamorado de los nuevos métodos, o sea, el algoritmista. Y es muy probable que en esta evolución tuviera su parte de influencia la obra y el ejemplo de nuestro Pedro Alfonso.

A lo largo de este trabajo hemos podido formarnos una buena idea del grado superior de formación científica: matemática, astronómica, cosmográfica, de Pedro Alfonso. Sus ideas sobre ciencias naturales se encuentran incluso en obras de carácter apologético o polémico, como en su *Dialogus Petri et Moysi iudei* (3)³⁶, en la cual el autor aprovecha, a veces, pequeñas coyunturas para exponer sus conocimientos sobre ciencias naturales; así, por ejemplo, al explicar el pasaje de Esdras II, 9,6: *Exercitus celi supplicat tibi*, el autor expone sus ideas sobre cosmografía, sobre la fijación del Oriente y Occidente verdadero, sobre el primer meridiano, punto de partida para el cálculo de las longitudes, sobre la variación de la hora según la longitud del lugar, sobre la correspondencia entre la aparición de

³⁴ Vid. Haskins, *op. cit.*, p. 223.

³⁵ A veces, son falsamente atribuidas a los árabes. Cf. Thorndike, *op. cit.*, II, p. 25, y Haskins, *op. cit.*, II, p. 36.

³⁶ Cf. Migne, *P. L.*, vol. CLVII, col. 358 sigs. 32.

los signos zodiacales y la observación de los eclipses. El autor se complace en hacer una exposición sobre la distribución del ecúmeno y los climas; contra la opinión arraigada entonces que sostenía que la zona ecuatorial era inhabitable, lo mismo que las dos zonas polares, Pedro Alfonso defiende las condiciones de habitabilidad de la región central de la tierra. Y séanos permitido aducir que en algún ms. de esta obra, en el ms. n.º 10722 (*Suppl. lat.* 1218) de la Biblioteca Nacional de París, aparece un mapa dibujado con arreglo a las ideas expuestas en el texto, pero que no puede inferirse que este mapa existiera en la obra original de Pedro Alfonso, pues el ms. de París es de letra del siglo XIII y la figura puede ser adición hecha por los copistas ³⁷.

De este modo hoy día podemos reclamar para la figura de Pedro Alfonso de Huesca una gloria científica al lado de la celebridad literaria que hasta ahora le era reconocida. No fué solamente el viejo apólogo oriental, lleno de sabia experiencia de la vida, con una moral a veces demasiado utilitarista y empírica, el que llegó a Europa por vez primera, trasplantado de su solar indo, persa o arábigo, por medio la magna colección *Disciplina Clericalis* de nuestro autor, sino que también fué él uno de los primeros que alzaron en Europa el estandarte de la nueva ciencia, de aquella ciencia oriental que sabía proceder por vía de observación, que medía matemáticamente los movimientos de los astros; que ofrecía una técnica muy perfecta en sus instrumentos astronómicos: astrolabios, cuadrantes, relojes, etc. Si bien no es grande el caudal de obras que en este respecto nos legó Pedro Alfonso y aún han llegado a nosotros en estado fragmentario o truncadas, es lo cierto que su magisterio fué profundo cerca de un círculo de discípulos como Walchen de Malvern, Adelardo de Bath y otros cuyos nombres no han llegado a nosotros. Y no es solamente una nueva materia científica lo que trata de inculcarles su maestro, sino un nuevo

³⁷ Hay que relacionar esto con las notas bibliográficas de Sarton, *Introduction to the History of Science*, II, p. 199, quien parece atribuir el mapa a Pedro Alfonso.

espíritu científico, una nueva posición crítica, apoyada sobre los datos de la experiencia; una posición científica que en vez de chocar con las enseñanzas de la Religión, se concilia armónicamente con ella. En fin, podríamos decir que hallamos en él ya como el eco de un renacer cultural, los primeros atisbos de una luz que venía a disipar las sombras de aquellos siglos de la alta Edad Media, en los cuales la tradición cultural parecía que estaba amenazada de muerte. En su *Epístola o Introducción*, dirigida a los estudiosos de Europa, notamos todo el sentimiento y alta conciencia de esta misión despertadora de los espíritus que se imponía nuestro autor (x)³⁸, diríamos que sentía la proximidad de tiempos nuevos, en los que el Occidente, tierno vástago casi en mantillas, iba a ingertarse en la vigorosa savia del árbol de la tradición científica greco-oriental.

³⁸ Debemos advertir que, tanto en la *Epístola-Proemio* como en el prólogo a la obra astronómica que sigue a aquélla, el autor parece inspirarse alguna vez—al tratar del objeto de la astronomía y del de las otras artes, de la importancia de la astronomía—en el Prólogo que un traductor, probablemente Lobetus, arcediano de Barcelona, antepuso a su traducción de un tratado de astrolabio. Cf. la edición crítica de dicho Prólogo en nuestro *Assaig d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*, vol. I, páginas 271-275, Barcelona, 1931.



Universitat Autònoma de Barcelona

Biblioteca de Ciències
i d'Enginyeries



Universitat Autònoma de Barcelona

Servei de Biblioteques

Reg. _____

Sig. _____