

JOSE M.^a MILLAS VALLICROSA

LA APORTACIÓN ASTRONÓMICA DE PEDRO ALFONSO

SUMARIO: La personalidad del converso Pedro Alfonso (Moisé Sēfardi). 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, Moisé Sēfardi; 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). 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).

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), 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), 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, p. 671-706, y la edic. 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*, Paris, 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 Moraledades de los filósofos p 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), p. 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).

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). 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 (1).

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 (2).

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). En la terminología astronómica árabe, de influencia india y persa, el nombre «Draco» (*Yarwzahar*), 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

(1) Hemos estudiado este texto a base del ms. de la Biblioteca Bodleyana, *Auct.*, F. I, 9, fols. 83^v, 88^r-89^v (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.

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

(3) El Prof. Thorndike, *op. cit.*, p. 68, n. 2, encontró este mismo tratado en el ms. de la Amploniana de Erfurt, Q 351 (siglo XIV), del Catálogo de Schüm; se encuentra en los fols. 18^r-23^v, 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*.

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 Muhammad 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 llega 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 arábiga.

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, setiembre es el mes primero (1), para los hebreos es su séptimo mes (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 indios, 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

(1) El mes de Tut, primero de los meses coptos, corresponde efectivamente al mes de septiembre.

(2) Empezando a contar desde el mes de Nisán.

pruebas aducidas por su maestro P. 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).

A continuación Walcher nos habla de que según su maestro P. Alfonso, el sol tiene tres movimientos: medio, mayor y menor «medianum, maiorem et minimum». Según el primer movimiento recorre por día: $59'8''15'''$ (2); 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 Géminis (3). 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-

(1) Ms. *Auct. F. I. 9*, fol. 96^v a., y Amplon. Q 351, fol. 18^v b., si bien este ms. emplea, no las letras romanas, sino las cifras arábigas.

(2) 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.

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

ta Jhabebat se trans mare tunc temporis reliquiese» (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. 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. 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 propinquiores 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. Alfonso, se dispone Walcher a calcular unas tablas de los

(1) Ms. *Auct. F.* 1. 9., fol. 96^a a. y Amplon. Q. 351, fol. 19^a 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. 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 ed. 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 uidentur ab eo quod in libris nostris scribitur», pues según unos autores el solsticio de verano tenía lugar «VIII kalendas iulii» y según otros autores o libros en «XII kalendas iulii», siendo así que, en verdad, dicho solsticio se podía fijar entonces «XV kalendas iulii uel fortasse XVI kal. iulii», 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 (1) 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-

(1) Creemos que en los mss. hay un error en la cifra de los años: 900. En el Amplon., que usa las cifras árabigas, 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, *Surat ha-areš*, cap. X, y P. Duhem, *Le système du monde*, vol. II, pág. 204 y 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 Anfusi 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 epigrafe 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-Mayritī, de Córdoba (1); su texto está truncado y después del cap. *De latitudine trium superiorum planetarum*, aparece escrito de la misma mano el pasaje: «*Dixit Petrus Anfusus, seruus Ihesu Xristi, translator huius libri*» (2); *Gratias Deo omnipotenti et domino nostro qui creauit mundum sua sapientia et disposuit suo intellecto 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 Anfusus, 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-Khwarizmī in der Bearbeitung des Maslama ibn Ahmed al-Madritī und der latein. Uebersetzung des Athelhard von Bath*, Copenhague, 1914.

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

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

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-eclesiástica 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 códigos 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, este 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-

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.

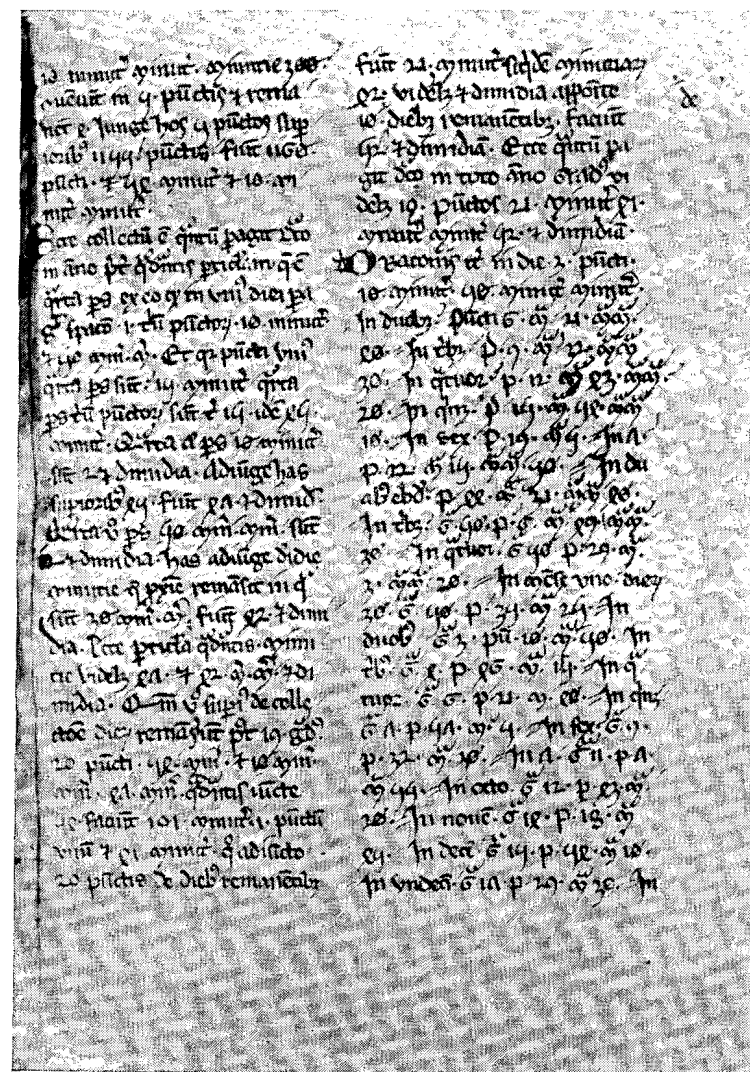
El autor empieza con un estilo lleno de resonancias bíblicas, dando gracias a Dios que ha creado con sabiduría los cielos y la tierra, que ha adornado los cielos con sus ángeles y astros; la tierra con sus diversos géneros de plantas y animales. Divídense las criaturas celestes en espirituales y corporales, 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).

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 uolò ut hic



Sententia Petri Ebrii, De Dracone. (Ms. Amploniana Q 351, fol. 21^r).

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

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*, *sauhel* por *šawwāl*, *duched* por *du-l-qa'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*

(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 (1). 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 (2), 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 árabe-hispana. Estas grafías se presentan tanto en el texto de la traducción a nom-

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

De esta manera podríamos explicarnos esta dificultad. Primeramente, en el año 1115, Pedro Alfonso compendría 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). 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), obra de carácter matemático y empapada de influencia árabe-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

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

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

(3) Vid. la obra citada de Haskins, p. 24.

(1) Cf. el prólogo que puso a su edición, pág. XIII y sigs.

(2) *Op. cit.*, ibidem.

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); asimismo hay que mencionar la traducción árabe-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), 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), 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

(1) Vid. Haskins, *op. cit.*, p. 23.

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

(3) Cf. Migne, *P. L.*, vol. CLVII, col. 358 sigs.

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 (1).

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 árabe, 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

(1) 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 (1), 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.

(1) 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.

APÉNDICE I

Sententia Petri Ebrei, cognomento Anplius, de Dracone, quam Dominus Walcerus prior Maluernensis ecclesie in latinam transtulit linguam.

Ms. *Auct. F.* 1,9, fols. 96 r.a. — 99 r.a. (= A); Ms. *Amplon. Q* 351, fols. 18 r.a. — 23 v. b (= E)

Inter septem planetas per zodiacum circumeuntes discurrit etiam draco, sed contrario motu, quia cum omnium planetarum cursus ab ariete in taurum, a tauro in geminos et sic in cetera feratur, solus draco ab ariete in pisces, a piscibus in aquarium, et sic in cetera ferri perhibetur. Est autem tante magnitudinis ut in quocumque signo uel gradu caput eius habeatur, eius oppositum signum uel gradum cauda eius semper obtineat. Huius autem circumitionis cognitio ad prenoscendam solis eclipsim siue lune sic est necessaria, ut sine hac nullo modo presciri ualeat, quia nunquam fit solis eclipsis nisi sol et luna cum capite siue cauda draconis huius in uno gradu cuiuslibet signi conuenerint, neque lune eclipsis, nisi sol in capite eius et luna in cauda, uel sol in cauda et luna in capite eius sibi oppositi fuerint. Ecce uides si de eclipsi aliquid uolumus prescire quam sit necessarium scire in quibus signis uel signorum gradibus inueniri uel sibi opponi debeant sol et luna, caput et cauda draconis omni tempore. Ad quod inuestigandum prius uidenda est uia per quam discurrunt, que est in zodiaco circulo sed non iuxta usum nostrum priorem. Nos enim, quia traditum a prioribus tenebamus auctoribus unum esse gradum spatium illud quod sol in zodiaco in una die et nocte peragit, ipsum zodiacum in computationibus nostris per 365 gradus et quadrantem diuidere soliti sumus propter totidem annis dies et sex horas, ut unusquisque dies suum habeat gradum, et sex hore, que sunt diei unius quadrans, unius gradus quadrantem. In tali diuisione unumquodque signum plusquam 30 gradus habet quia solem 30 diebus et 10 horis cum dimidia retinet.

In presenti autem negotio magister noster hac diuisione non utebatur sed illa que unumquodque signum in 30 gradus equaliter diuidit et totum zodiacum 360 gradibus claudit, secundum quam sol in die unum gradum non perficit. Unde cum de solis inter ipsos gradus progressionem queritur, cum difficultate 360 gradus per 365 dies et quadrantem, quibus

sol totum perficit zodiacum diuiduntur, quia minorem numerum per maiorem diuidi natura non patitur. Opportet itaque hanc diuisionem per minutias fieri, sed magister noster minutiarum quibus utuntur Latini usum non habens, tali utebatur diuisione: Zodiacum totum sicut et nos in 12 signa, unumquodque signum in 30 gradus, unumquemque gradum in 60 punctos, unumquemque punctum in 60 minutias, unamquamque minutiam in 60 minutias minutiarum diuidebat, et per harum particularum collectiones ubi sol uel luna uel caput seu cauda draconis inueniri possent quacumque die uellet uel hora diei uel hore particula inuestigabat. Et ad hec inuestiganda tale nobis posuit fundamentum:

Anno ab incarnatione domini 1120 kalendis aprilis feria 5.^a hora diei 6.^a plena fecerat sol in ariete 7 gradus et 19 punctos et 57 minutias; luna uero in eodem signo 23 gradus et 30 punctos et 51 minutias; caput draconis erat in primo gradu scorpionis, in primo puncto, in prima minutia. Nimirum miraris sicut et nos mirati sumus quod solem kalendis aprilis in 7.^o gradu Arietis esse dixerit, cum omnium Latinorum, non dico (1) modo aliorum, auctoritas habeat ipsum solem ipsa die 15 gradus eiusdem signi tenere. Unde et interrogatus a nobis, respondit dicens: Tunc quod dixi de die et sole et gradu signi uerum esse scietis, cum per hoc eclypsim futuram inueneritis. 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 7.^{um}, Romani 9.^{um}, qui tamen omnibus idem est nec ab aliis alius esse reputatur (2), sic iste licet in aliis locis quam nos initia terminos que signorum posuerit, nunquam tamen solem in alio loco quam nos esse intelligit. Nos autem tantummodo uideamus ubi ponat initia uel fines signorum et in hac supputatione in qua ipsum magistrum habemus sic eius institutionem teneamus, ut nostram in aliis non relinquamus. Ecce in 8 gradu arietis kalendis aprilis constituit solem, unde liquide patet quia 8 kalendis mensis eiusdem ingressum solis in signum arietis ponit et eundem gradum quem nos dicimus octauum in ariete ipse eiusdem signi facit primum, 7 prioribus signo piscium adiungens et 7 primos de tauro signo arietis; et sic totum claudit orbem signorum, unumquodque in gradum sui quem nos dicimus 8.^m incipiens et in eo terminans quem nos pro 7.^o gradu signi sequentis habemus.

Hinc querendum restat quantum unumquodque horum siderum in

(1) *E. pom.*

(2) *A. repit algunas palabras; E, algo diferente.*

die una perficiat. Quod ipse diffiniens, dicebat solem 3 motus habere: medianum, maiorem et minimum. Iuxta motum medianum peragit cotidie 59 punctos, 8 minutias, 15 minutias minutiarum. Iuxta maiorem motum facit 2 punctos plusquam comprehendat hec dimensio inter 18 punctum (1) primi gradus sagittarii usque ad 18 primi gradus (1) geminorum quod est emisperium. In alio emisperio 2 diminuuntur puncta a motu mediano. Luna uero in die 13 gradus et 10 punctos et 24 minutias et 52 minutias minutiarum peragit; et hoc iuxta motum medianum. Habet et ipsa motum maiorem et minorem, quorum diuersitatem ad purum in promptu se non habere dicebat; et codices suos in quibus de his et de aliis pluribus omnia certa habebat se trans mare tunc temporis reliquisse; dicebat tamen per scientiam mediani motus et si non certam horam, certum diem tamen qua fieri deberet eclipsis posse presciri, sed utrum totum corpus an pars corporis patientis eclipsis occupanda esset nequaquam inueniri posse absque diuersorum lune motuum cognitione. Dicebat quoque solem magnitudine sua (2) 15 gradus unius signi occupare et paulo plus, lunam uero 8 et paulo plus. Non tamen arbitrandum quod magnitudo solis 15 uel luna 8 graduum spatio coequari possit; sed sicut aliquod corpus ante oculos nostros positum eorum que longe posita sunt multo plus quam sit ipsum corpus occupando aufert uisibus nostris; sic sol et luna cum sint propinquiore terre quam 12 signa multo plus de signis quibus supponuntur nobis occupant quam sint (3) corpora ipsorum. Maiorem motum et minorem lune infra 12 (4) gradus variari dicebat, hoc est 6 gradibus in utraque parte a loco mediano motui congruenti distare, quando plus distabat, et hac distantia cum sol et luna plures ut dictum est gradus occupent non posse effici ut eclipsis tempore eclipsis loca absque eclipsis passione uel in toto corpore uel in parte suscepta pretereant; et ut hoc clarius dicatur, si solem et lunam in capite uel cauda draconis secundum mediani motus computationem inueneris, si etiam tunc luna et sol 6 gradibus uel etiam 8 a capite uel cauda ipsius draconis destiterint, non tamen euitabitur quin sol in aliqua sui parte patiatur eclypsim. Et si utriusque sideris oppositione in capite et cauda draconis mediani cursus computatio pronuntiauerit non effugiet luna quin patiatur eclypsim, si etiam 6 gradibus adfuerint ipse sol et luna a gradibus quos tenent caput et cauda

(1-1) *A, gradum sagittarii usque ad XVIII gradum.*

(2) *E, sui.*

(3) *E, signa.*

(4) *E, 15.*

draconis, hoc fit usque ad distantiam 15 graduum quamuis non sentiatur a nobis.

De (1) itinere draconis singulis diebus (1).

Iter uero draconis in die 3 punctos, 10 minutie, 50 minutie minutiarum. Ecce totum quod dixit nobis de inuestigatione future eclipsis, unam siquidem, id est solis, in conuenientia ipsius solis et lune et capitis siue caude draconis fieri dixit, alteram, id est lune, in oppositione ipsorum ut dictum est. Indicauit etiam loca, diem et horam unde initium inuestigandi debeamus assumere et cursum siderum per quem ad finem inquisitionis debeamus peruenire. Quod amplius est prudentie calculatoris relinquitur.

Si uero ad consequendum quod querimus diuersis diuerse et multiplices patent atque (2) placent (2) uie, postquam diurnum cuiusque sideris cursum audiuius, ego necessarium reor ut plurimorum dierum mensium quoque necnon et annorum cursus in unum colligantur ut quando calculatio in prolixum tenditur ut post plures annos eclipsim aliquam querentes pluribus reiectis collectionibus facilius finem comprehendamus. Et (3) primum quidem de sole dicamus (3).

Sol in die 59 punctos, 8 minutias, 15 minutias minutiarum peragiti ut iter duorum dierum habeas adiunge alios 59 punctos, fiunt 118, ex quibus 60 conueniunt in unum gradum et remanent 58. Adde 8 minutias ad 8 quas prius habuisti, fiunt 16. Adde 15 minutie minutiarum ad 15, faciunt 30. Ecce solis iter in duobus diebus, unus uidelicet gradus, 58 puncti, 16 minutie, 30 minutie minutiarum. Et tantum appone quotienscumque fuerit necesse ad aliquem numerum iter quod agit sol in duobus diebus apponere. Ut autem trium in simul dierum cursum comprehendas, appone 59 punctos ad 58, fiunt 117. Redactis autem 60 in unum gradum, 57 remanentibus, gradu quoque gradui superiori adiuncto et 8 minutis 16 superioribus et 15 minutiis minutiarum ad 30 superiores, habes in cursu trium dierum 2 gradus, 57 punctos, 24 minutias, 45 minutias minutiarum. Hoc apponendum est pro trium dierum cursu ubicumque necesse fuerit. Quia uero compendiosius deinceps agere uolumus, crede nobis in hiis que dicturi sumus uel proba si cre-

(1-1) *A, om.*

(2-2) *E, om.*

(3-3) *E, om.*

dere non uis, et si quid uel nostra minus circumspecta consideratione uel cuiuslibet transcriptoris deprauatione uitiose positum deprehensum fuerit, licebit cuilibet uidenti corrigere. Ecce breuiter dico quia cursus 4 dierum sunt 3 gradus, 56 puncti, 33 (1) minutie. Moueris forsitan quod hic nullam minutiam minutiarum inuenis. Sed scito quia 15 minutie minutiarum 45 superioribus adiuncte, in sexagenarium numerum surgunt et in unam minutiam aggregate, superioribus iunguntur. Aliter enim non essent nisi 32 ubi modo sunt 33. Sic et minutie in punctos, puncti in gradus, gradus colliguntur in signa que, duodenario numero, totum implent ambitum. Quinque dierum cursus 4 gradus, 55 puncti, 41 (2) minutie, 15 minutie minutiarum. Sex dies habent 5 gradus, 54 punctos, 49 minutias, 30 minutias minutiarum. Septem dies 6 gradus, 53 punctos, 57 minutias, 45 minutias minutiarum. Iam a singularitate dierum recedendum est et per collectionem ebdomadaram incedendum. Adiunge quantum habes et inuenies duarum ebdomadaram cursum in 13 gradibus et 47 punctis et 55 minutiis et 30 minutiis minutiarum. Apponendo iterum tantum, habebis in cursu 3 ebdomadaram 20 gradus, 41 punctos, 53 minutias, 15 minutias minutiarum. Si iterum unius ebdomade cursus apposueris, habebis 27 gradus, 35 punctos, 51 minutias. Hic est 4 ebdomadaram cursus. Sed quia iam ad menses transire uolumus, et quisque mensis in 30 diebus quatinus ad finem uniformiter gradiamur constituendus est. Ad 4 ebdomadaram cursum que 28 diebus constant ut integer mensis habeatur duorum dierum (3) cursus apponatur, unus uidelicet gradus, 58 puncti, 16 minutie, 30 minutie minutiarum et inuenientur in mensis cursu 29 gradus, 34 puncti, 7 minutie, 30 minutie minutiarum. Hoc autem numero duplicato, inuenitur sol in duobus mensibus peragere (4) 59 gradus, 8 punctos, 15 minutias (5).

In tribus	<i>G.</i> 88 (6)	<i>P.</i> 42
<i>M.</i> 22	<i>M. minutiarum</i>	30
In quattuor	<i>G.</i> 118	<i>P.</i> 16, <i>M.</i> 30
In quinque	<i>G.</i> 147	<i>P.</i> 50

(1) *A, XXIII.*

(2) *E, 45.*

(3) *E, om.; A, entre líneas.*

(4) *E, Perficere.*

(5) *A, om. las tres cantidades; E, con algún error.*

(6) *E, 89.*

<i>M.</i> 37	<i>M. minutiarum</i>	30
In sex	<i>C.</i> 177	<i>P.</i> 24
<i>Minutiae</i>	45 (1)	
In septem	<i>G.</i> 206	<i>P.</i> 58
<i>M.</i> 52 (2)	<i>M. minutiarum</i>	30
In octo	<i>G.</i> 236	<i>P.</i> 33 (3)
In nouem	<i>G.</i> 266	<i>P.</i> 7
<i>M.</i> 7	<i>M. minutiarum</i>	30
In decem	<i>G.</i> 295	<i>P.</i> 41
<i>Minutiae</i>	15	
In undecim	<i>G.</i> 325	<i>P.</i> 25
<i>M.</i> 32	<i>M. minutiarum</i>	30
In duodecim	<i>G.</i> 354	<i>P.</i> 49
<i>Minutiae</i>	30	

Annus preter quadrantem 359 gradus, 45 punctos, 11 minutias, 15 minutias minutiarum. Cum quadrante 359 gradus, 59 punctos, 56 minutias, 19 (4) minutias minutiarum et dimidiam, cum quarta parte unius quod est quadrans. Desunt adhuc cursui solis de zodiaco 3 minutie et 40 minutie minutiarum. Miraris quia sol in anno totum zodiacum non peragit, quod ex eo accidere sentio, quod respondit (5) nobis magister noster cum de solstitiis et equinoctiis quereremus, quare discordare uidentur ab eo quod in libris nostris scribitur. Ut de uno dicam, solstitium estiuum 8 kalendis iulii in quibusdam libris, in aliis 12 kalendis iulii scribitur et utrumque falsum inuenitur (6). Si enim bene perspexeris 15 kalendis iulii uel fortasse 16 kalendis iulii solstitium estiuum deprehendere poteris.

Ad hec ille in 900 annis 7 gradibus solem retardare in zodiaco dicebat et in aliis 900 uelocitate eas recuperare; et ideo non semper eisdem diebus sed in diuersis solstitia et equinoctia fieri, his autem nostris temporibus illo tardiore cursu solem dicebat uti, unde uidetur nobis quia totum sol in anno zodiacum non peragit. Adiunxit etiam quod

- (1) *A. om.*
- (2) *E.* 53.
- (3) *E.* 13.
- (4) *E.* 18.
- (5) *E.* reprehendit.
- (6) *E.* est.

in 900 annorum termino (1), tardiori cursu finito, uelociorem incipit, seu cum post alios 900 ad tardiolem cursum redit euenire nouum et magnum aliquid, quod totum mundum admiratione repleat.

De luna uero quia accensionem eius et plenilunium sequitur solis eclipsis et lune, nil melius ad presens dicere possumus quam supradictum est, ubi de naturali accensione eius tractauimus, quamuis ad certam illius horam propter diuersos eius motus peruenire non ualeamus. Quam diuersitatem et nos in ipso tractatu deprehendimus et testimonio Petri Anfulsi confirmatum est, dicentis eum habere 3 motus ut supra diximus. Quod autem ipse dicit lunam in die 13 gradus et 10 punctos et 24 minutias et 52 minutias minutiarum peragere, in nostris regulis inuenitur post 13 gradus trientem et duellam et emisestellam habere, multo uidelicet plus, ideo fit quia nos per 365 gradus et quadrantem zodiacum diuidimus, ille autem totum in 360 gradibus concludit. Et quanto plures facimus gradus tanto minores, de minoribus uero gradibus plures partes luna comprehendit quam de maioribus.

Iter draconis in die constat 3 punctis, 10 minutiis et 50 minutiis minutiarum. Si itaque uis scire quantum conficiat in anno, multiplica primum 3 punctos per 365 dies et fiunt 1095 puncti (2). Item multiplica 10 minutias per 365, fiunt 3650 minutie. Et quia 60 minutie faciunt unum punctum, diuide 3650 minutias per (3) 60, faciens punctos, et habebis 60 punctos et remanent 50 min. Iunge hos 60 punctos (3) superioribus, fiunt 1155; item multiplica per dies anni 50 minutie minutiarum, fiunt (4) 18250 minutie minutiarum, et quoniam 60 minutie minutiarum cadunt in una minutia, diuide prefatum numerum per 60 et habes 304 minutias, remanentibus 10 minutiis minutiarum. Minutiae uero 300 conueniunt in 5 punctis et remanent 4. Iunge itaque hos 5 punctos superioribus 1155 punctis, fiunt 1160 punctis, qui (5) diuisi per 60, tot enim puncti sunt in gradu uno, faciunt gradus 19 et remanent 20 puncti (5) et 54 minutie et 10 minutie minutiarum.

Ecce collectum est quantum peragit draco in anno preter quadrantis particulam que est quarta pars ex eo quod in unius diei peragit spatio, id est 3 punctorum, 10 minutiarum et 50 minorum minutiarum. Et quia puncti unius quarta pars sunt 15 minutie, quarta pars trium puncto-

- (1) *E.* terminorum.
- (2) *E.* 9105.
- (3) *E.* alterado y con lagunas.
- (4) *E.* om.
- (5-5) *E.* om.

torum sunt ter 15, id est 45 minutie. Quarta autem pars 10 minutiarum sunt 2 et dimidia. Has adiunge superioribus 45, fiunt 47 et dimidia. Quarta uero pars 50 min. minutiarum sunt 12 et dimidia; has adiunge dimidie minutie que proxime remansit, in qua sunt 30 minutie minutiarum, fiunt 42 et dimidia. Ecce particula quadrantis, minutie uidelicet 47 et 42 minutie minutiarum et dimidia. Quoniam uero superius de collectione dierum remanserunt post 19 gradus, 20 puncti, 54 minutie et 10 minutie minutiarum, 47 minutie quadrantis iuncte 54, faciunt 101 minutias, id est punctum unum et 41 minutias. Quo adiuncto 20 punctis de diebus remanentibus, fiunt 21, minutie siquidem minutiarum 42 uidelicet et dimidia apposite 10 de diebus remanentibus, faciunt 52 et dimidiam. Ecce quantum peragit draco in toto anno gradus uidelicet 19, punctos 21, minutias 41, minutias minutiarum 52 et dimidiam.»

Sigue una tabla—con alguna incorrección en ambos mss.—del movimiento de los nodos en días, semanas, meses, años, hasta el ciclo de 18 años, de modo que en 18 años, 7 meses, 6 días, recorre el nodo 359° 57' 33" 45"; el autor procede a fijar el tiempo de una revolución completa, que tiene lugar en 18 años, 7 meses de 30 días (1), 18 horas, 1 punto y algo más de la mitad de 1 punto. El pasaje termina. «Secundum tabulas Petri Anfusi inueniuntur dies 2 et 3 hore.»

«Quero postquam sol et caput siue cauda draconis ab inuicem recedunt quando iterum copulantur. Sol in die peragit 59 punctos, 8 minutias, 15 minutias minutiarum. Draco 3 punctos, 10 minutias, 50 minutias minutiarum; hoc est in simul unus gradus et 2 puncti, 19 minutie et 5 minutie minutiarum. Et quotiens hoc in zodiaco inueniri poterit, tot dies integri sunt inter duas eorum coniunctiones. Accipe nunc 346 gradus et da totidem diebus, et totiens duos punctos, id est 692, qui faciunt 11 gradus, et remanent 32. Ecce habemus 357 gradus et 32 punctos. Multiplicentur 19 minutie trecenties quadragesies sexies et fiunt 6574 que, per sexagenarios recollecte, faciunt punctos 109, et remanent 34; his 109 punctis adiunge 32 supra remanentes, et sunt 141, qui faciunt 2 gradus, 21 remanentibus, et habemus 359 gradus et punctos 21 et 34 minutias; quinque minutie minutiarum per 346 ducte, crescunt in mille 730 (2), in quibus per 60 diuisis, inueniuntur 28 minutie et remanent 50 minutie minutiarum. Iste 28 minutie adiungantur 34 supra

(1) *Al parecer, y quizá por homoioteleuton, faltan los días.*

(2) *A y E, 830.*

remanentibus, et sic unus punctus cum duabus minutis; remanserant 21 puncti, 34 minutie, modo sunt 22 et 2 minutie. Ecce quod peragunt sol et draco in 346 diebus uidelicet 359 gradus, 22 punctos, duas minutias, 50 minutias minutiarum. Desunt adhuc de zodiaco 37 puncti, 57 minutie, 10 minutie minutiarum. Et quia nunc ad horas ueniendum est, querendum est quid sortiatur una hora de 62 punctis et 19 minutis et 5 minutis minutiarum. De 48 punctis habet unaqueque hora 214, qui remanent habent 840 minutie, da cuique 24 horarum 35, nil remanet. Ex 19 (1) minutis fac minutia minutiarum 1140. Da unicuique hore 47, remanent 12. Appone 5 minutie minutiarum quas adhuc habemus de itinere diei sicut 17, quas etiam si per horas 24 (2) distribueris, unaqueque hora sumit sibi dimidiam cum sexta parte unius et uigessima quarta alterius. Sed minime curandum. Ecce in parte unius hore inuenimus 2 punctos, 35 minutias, 47 minutias minutiarum. Impletis 346 diebus, remanserint 37 puncti, 48 minutie, 10 minutie minutiarum; uide quot horas impleant, tali modo. Da de 37 punctis, 14 horis unicuique duos, id est 28, remanent 9, de quibus factis 540 minutie et adiectis 47, sunt 587. Da unicuique (3) de 14 horis 35, remanent 97, has multiplica in [60, remanent] 5820 minutie minutiarum et datis cuique [hore] 47, remanent 5162. Adiectis 19 quas nondum tetigimus, sunt 5172, in quibus sunt minutie 86 et remanent 12, hoc est unus punctus, 26 minutie, 12 minutie minutiarum. Et tantum est adhuc residuum de zodiaco, impletis 346 diebus et 14 horis. Ex his iam hora non potest impleri. Da autem dimidie hore punctum et ex 26 minutis quas (4) hora habet post duos punctos 35, da eidem dimidie hore 17 et dimidia, et remanent 8 et dimidium, et 12 minutie minutiarum. In dimidia minutia accipe 30 minutias minutiarum, que cum 12 quas adhuc habemus, sunt 42. Da adhuc dimidie 23 et remanent 19; ecce impleta est dimidia hora et supersunt 8 minutie et 19 minutie minutiarum que sunt ex toto 499 (5) minutie minutiarum. In cursu autem hore unius inuenies minutie minutiarum 9347, quarum pars 20^a sunt 467, remanentibus 7, et iste implent 20^{am} partem unius hore, hoc est 2° ostenta; superfuerunt dimidia hora impleta 499 minutie minutiarum; ex quibus 467 in duabus ostentis peraguntur, remanent 32 que 3^{um} ostentum incipiunt.

(1) *E, 18.*

(2) *E, 14.*

(3) *E, cuique.*

(4) *A, quem.*

(5) *A y E, 419.*

Ecce totus peractus est zodiacus in 346 diebus et horis 14 et dimidia et duobus ostentis, 3^o incepto.

Ad (1) inuestigandum quid intersit postquam sol et caput siue cauda draconis ab inuicem recedunt usque dum interim coniungantur (1).

Quomodo per minutias minutiarum totius zodiaci inueniatur quid intersit postquam sol et caput siue cauda Draconis ab inuicem recedunt usque dum iterum coniungatur. Totus siquidem zodiacus constat minutiis minutiarum septuagies septies mille milibus et 760[000] (2); in punctis autem 59 et minutiis 8 et minutiis minutiarum 15, quod est iter solis in die, et in 3 punctis et 10 minutiis et 50 minutiis minutiarum quod est iter draconis diurnum sunt minutie minutiarum CCXXIII et CCCXLV, et quotiens inuenitur iste numerus in superiori quo continentur minutie minutiarum totius zodiaci tot dies integri peraguntur priusquam sol et caput uel cauda ab inuicem digressi iterum coniungatur. Et hoc est trecenties quadragies sexies, quare 346 dies integri inter duas predictorum coniunctiones inueniuntur. Remanent autem CXXXVI DCXXX (3) que diem integrum implere nequeunt. Querendum est itaque quot horas impleant sed prius uidendum est quid hore uni contingat. Quod sic uidendum: est CCXXIII CCCXLV minutie minutiarum per XXIII (4) unius diei horas diuidantur, et quod in proportionem ceciderit hoc est pars unius hore (5). Quod cum factum fuerit accidit cuique proportioni IXCCCXLVII. Vide ergo quotiens CCCXLVII habeantur in CXXXVI DCXXX minutias minutiarum supra de diebus remanentibus, et tot hore cum diebus inter duas copulationes solis atque draconis habentur. Quod sit quatuor decies, et remanent V DCCLXXII. Ecce habemus CCCXLVI dies et XIII horas plenas a recessu ab inuicem solis et draconis usque ad occursum eorundem. Ex VDCCLXXII minutiis minutiarum accipe IIIIDCLXXIII in dimidia hora et remanent mille XCVIII.

(1-1) E, om.

(2) E, 9060.

(3) E, add.: et de XXX, lo que es repetición de la última parte del número anterior.

(4) E, om.

(5) Aquí termina el texto de E, si bien en el folio siguiente, 23^o, se repite parte del texto anterior.

De minutis minutiarum totius zodiaci.

Minutie minutiarum totius zodiaci septuagies septies I M et DCLCX, minutie minutiarum solis in die CC XII DCCCXCV, minutie minutiarum draconis in die XI CCCCL, minutie minutiarum solis et draconis in die CCXXIII CCCXLV, hoc numero diuide minutie minutiarum zodiaci et habes in proportionem CCCXLVI, tot igitur dies peraguntur priusquam sol et caput Draconis siue cauda iterum sibi coniungantur ex quo ab inuicem recedunt. Remanent de diuisione C XXXVI et DCXXX minutie minutiarum, has diuide per IXCCCXLVII, quia tot sunt minutie minutiarum in hora una, et habes in proportionem XIII, unde constat XIII horas peragi cum predictis diebus. Remanent adhuc de hac diuisione VDCCLXXII minutie minutiarum, que duos punctos adimplent, quorum III faciunt horam et unusquisque horum capit II CCCXXXVI. Remanent adhuc M C minutie minutiarum, unde secure possumus dicere, quia sol et caput uel cauda draconis ex quo disiuncta sunt, peractis 346 diebus et horis 14 et 2 punctis, in 3^o quarte decime hore iterum coniunguntur; inter coniunctionem uero solis cum capite et coniunctionem eiusdem cum cauda draconis sunt 173 dies, hore 7 atque unus punctus et tantundem inter caudam et caput; hoc interim iuxta medialitatem solis dictum sit.

APÉNDICE II

Epistola-Proemio a los estudiosos y Prólogo a unas tablas astronómicas.

Ms. British Museum, Arundel, 270, fols. 40 v.—45 r. (= A); Ms. Corpus Christi College de Oxford, 283, fols. 143 v. 144 r. (= O).

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 Christi, frater eorum et condiscipulus, salus uobis et benedictio ab eo cuius est salutem et benedictionem efferre. Quoniam omnes quocumque philosophico nectare potatos alterutrum se diligere et si rarum

quicquam preciosum et utile ceteris autem incognitum quis habeat, justum est et honestum benigne aliis impartire ut sic cuiusque scientia et crescat et amplificetur in horas. Nos quippe legem hanc seruare uolentes diligenter inuestigare studuimus si quid huiusmodi haberemus quod ut dulce ac deliciosum uobis experientibus presentare possemus.

Inuenimus autem nonnullos ex uobis grammaticae scientiae quae quamuis inter artes VII nequeat computari cum neque sit argumentalis scientia nec in omnibus linguis eadem sed omnino diuersa, ualet tamen et ad artes est necessaria. Per eam quippe uerba uulgaria quasi sub canone quodam constringuntur et regula ac sine ea animae intentio plene manifestari non potest; nisi enim esset grammatica quandoque pro singulari plurale uel e conuerso et pro presenti intelligeremus futurum quod in multis aliis sepiissime dubitarem, studens etiam complures dialecticae quae ordine prima omnium artium.

Ars quidem sublimis est ac ualens et in ea sane in quantum noui omnium nationum populos ac linguarum, hoc quidem in tempore, subtilitate precessistis. Ars inquam est dialectica ualens ac sublimis, neque quidquid utilitatis habet in semetipsa sed ad artes alias utilis est ac necessaria. Est quippe sicut illud in quo aurum examinatur et argentum. Ut enim per illud subdolum et bonum internoscitur argentum uel aurum, ut etiam per limam dignoscitur quod corpus mollius, quod uero durius sectioni resistat, ita per dialecticam rectum a prauo, ac uerum discernitur a falso. Ut enim examen uel lima cum non sit quod in eis possit examinari, in se quidem uires habent atque balentiam, sed nichil confert utilitatis ita et dialectica cum eis per omnia similis sit, nullum confert proficuum, si artes alias quae per eam comparari debuerant et addisci nemo studeat amplexari.

Ceterarum uero artium unamquamque et per se quidem et ad reliquas utilem esse possumus approbare. Ut arithmetica quae in ordine secunda est ualet quidem et ad ceteras est necessaria. Valet quippe ad geometriam ad numerandum puncta, lineas, angulos, mensuras, etc. Ad musicam quidem est utilis ad cordas et motus ipsarum, uoces, tonos et consonantias numerandas. Ad physicam uero ad numerandum elementa, complexionem, species et gradus ipsarum, pondera medicinarum, infirmitates, dies, septimanas et terminationes febrium et multa alia necessaria. Ad astronomiam autem ad numerandos circulos, signa, gradus, puncta et minucias, planctas et reliqua sidera atque alia multa quae enumerare longum est. Valet etiam per se arithmetica cuius peritus etsi artes alias non perceperit, per eam tamen in negotiis secularibus plurimum ualebit. Similiter et ceteras artes si quis diligentius in-

spiciat uidebit unamquamque praeter dialecticam et per se quidem ualere et ad reliquas perutilem esse.

Cum autem physica quae omnibus ac reliquis animalibus in hoc seculo perutilis est ac multum necessaria quippe cum sit ars illa per quam salus seruari et diuturnitas uite in hoc ualeat mundo agnosci, cum ipsa nisi per astronomiam plene haberi non possit quia per astronomiam tantum IIII anni temporum antequam ueniant dinoscuntur permutationes, per eas uero temporum uicissitudines hominum et animalium uenture preuidentur infirmitates, quibus preuisis potest etiam salus perquiri per quam infirmitates precaveri uel saltem leuius ualeant curari. Cum iterum per eandem astronomiam obseruentur tempora caeteriandi, secandi, apostemata perforandi, flebotomandi uel uentosas ubi necesse est apponendi, dandi etiam potiones uel accipiendi, dies quoque et hore febrium terminandarum et multa alia perutilia ad physicam quidem pertinentia, nullatenus nisi per astronomiam ualeant agnosci, sicut Constantinus in libro suo quem de lingua sarracena transtulit in latinam testatur. Per eandem etiam uenture serenitates uel nubila preuidentur, quod transfretaturis perutile est et plurimum obseruandum, et alia quam plurima quae in subsequenti reperientur epistola, cum deliciis etiam quibus ex celestium cognitione perfruitur anima.

Cum inquam et physice et aliis usque adeo necessaria sit astronomia patet utique et astronomia ipsa et reliquis artibus utilior, iocundior atque ualentior existat. Quia igitur fere omnes latinos artis huius astronomiae uidelicet expertes inueni, ego autem in ea me diucius exercui et partem inde nonnullam animo mandavi uobis si placet impartire et quasi quiddam rarum, preciosum, dulce ac deliciosum diligenter ac benigne disposui presentare.

Ad nostras enim aures peruenit quod quidam ex eis qui sapientiam inuestigant secundum quod potest per similitudinem comprehendere, longinquas parant peragrarum prouincias et in remotas secedere regiones ut ad artis astronomice pleniorē possint peruenire noticiam. Quibus utique incunctanter ego respondeo quia uerum est quod uidere desiderant. Presto habent quod uolunt et prope est quod remotius parant inquirere, nisi forte eis veniat in dubium quod in hac arte quippiam ualeamus. Ceterum morem sapientum non agnosco de ignoratis iudicare et quod non probaueris accusare. Ars etenim ipsa non nisi per experimentum primum potuit comprehendere et magistrum artis similiter sine experimento nemo potest cognoscere. Alii uero post lectionem Macrobi et ceterorum qui in hac arte laborasse uidentur satisfacisse sibi et artis huius noticiam plenius se esse consecutos presumunt. Porro cum ab

eis eorum ratio qui se scire dicunt exigitur in ostensionis argumentatione deficiunt et in auctores totam uim sue probationis refundunt.

Talibus utique qui se confidunt artis huius hoc modo plenitudinem attigisse, contigisse non ambigo quod in uinea capre euenit. Intrauit enim capra in uinea et cum foliis uentrem implesset, arbitrata est nullum in uinea potiorum fructum haberi. Si quis autem familiaris astorum et alumnus sapientie excellentiorem eis aliquem huius artis fructum ostenderit, paruipendunt et errorem suum magis defendere quam veritati consentire contendunt. Talibus etiam euenisse non ambigo quod eis contingit qui margaritas uenditoribus uendunt unionum. Quidam etenim cum margaritam haberet preciosam, rotundam et candidam, tradidit eam cuidam ad uendendum. Quam cum ille per forum rerum uenaliū deportaret, unum ex eis obuium habuit qui cepe quas uniones etiam appellamus uendere soliti sunt. Qui cum interrogaret quid uenderet, margaritam ostendit. Quod cum precium eius requisisset, magnum et pene infinitum respondit. Ille autem unionem esse putans quod ferebatur, margaritam estimauit secundum precium unionis, et respondit domi se multo rotundiores et candidiores habere quam plurimos, et cepe comparans margarite, contempsit eum qui margaritam pluris quam cepe uendere laborabat. Unde Iob ait: *Cuius enim dulce fuerit in ore eius malum abscondit illud sub lingua sua. Parcet illi et non derelinquet illud et celabit in gutturo suo* (Job 20, 12-13). Arbitror etiam studium huius artis eos postponere quam et ad discendam grauem et ad intelligendum laboriosam inueniunt.

Ego autem dico quoniam eos qui sunt ad discendum idonei non debet artis grauitas impedire siue repellere. Et ideo non formident, quia Philosophus ait: Artes in principio ideo solent esse graues, ut negligentes et indignos artium terreat et repellat obscuritas. Qui autem accesserunt ad intelligendum idonei cum introierint ad interiora lectionis secreta, artium auide degustabunt facilem et iocundam dulcedinem. Ceterum opinatur pars alia quod nullum prouectum ista ars conferat. Quod nimirum inter ceteros et imbecilles et inualidi probantur. Alii autem artem istam contra fidei christiane regulam arbitrantur incedere. Quod quam friuolum sit et ineptum naturalia plenius edocent argumenta. Si enim ars est, uera est. Quod si uera est, non est contraria ueritati. Unde nec fidei contraire concluditur. Excusationis autem huius causam duplicem aperimus. Alii namque propter desidiam se excusant. Alii uero quia de magisterio presumpserunt, discipulorum formam erubescunt assumere. Propter quos Philosophus ait: Qui discipline confusionem ad horam non sustinet, honorem magisterii numquam est habiturus. Unde etiam Sa-

lomonem meminimus dixisse: *Qui abicit disciplinam despicit animam suam. Qui autem acquiescit increpationibus possessor est cordis.* (Prov. 15, 32). Ceterum in nostre translationis initio prologum dictare curauimus de ueritate uidelicet artis et iocundissimo eius fructu quem ad uestram dilectionem transmittimus ut uideatis et cognoscatis simul quam ars siquidem desiderabilis est et pulchra et nos in eius sumus deliciis et pulcritudine conuersati.

Est autem nostre lectionis intentio ut preparemus nobis etiam post mortem nomen perpetuum et quod decessit aput (*sic*) latinis artis huius scientiam ad uite gratiam excitemus et ut eorum occasiones precidamus qui se lecturos artem si eam inuenirent promiserunt. Singulis sane diebus ex finitimis circumquaque regionibus ad nos legati conueniunt ex persona mittentium promittentes quoniam statim postquam inceperimus ad audiendam nostram conuenient lectionem ad effectum. Non enim docere quicquam incipiet cui semper defuerint auditores. Si tamen ad minus eruditos et tardiores uellemus incipere, diu est quod possemus. Desideramus autem industrios et prudentes ut in initio nobiscum sint qui post nos possint et debent artis huius magisterium obtinere.

Dixit Andelfunsus seruus Ihesu Christi translatorque huius libri (1): Gratias omnipotenti Deo et Domino nostro qui sua mundum sapientia creauit atque intellectu suo cuncta disposuit. Qui celos angelis ac sideribus illustrauit, terram uero diuersis animalium generibus, herbis et arboribus uestiuit atque fruticibus (2). Quique celestes creaturas in duas partes diuisit, alteram scilicet spiritualem et alteram corporalem, ipsisque etiam spiritualibus super terrestres creaturas tribuit potestatem ad ipsius mandatum creatoris perficiendum eiusque complendam uoluntatem. Sicut psalmista utrumque distinguens ait: *Benedicite Domino omnes angeli eius potentes uirtute qui facitis uerbum illius ad audiendum uniuersos sermones eius. Benedicite Domino omnes uirtutes eius, ministri eius qui facitis uoluntatem eius* (Ps. 102, 20-21). Celestibus inquam creaturis spiritualibus quidem potentiam imperandi terrenis attribuit. Corporalibus (3) uero eisdemque celestibus naturam exequendi in prefatis uim inseruit (3). Sicut enim ex motu solis per 4 celi (4) partes

(1) El ms. O om. todo el texto anterior; en cambio, el ms. A. lo ofrece todo seguido, sin hacer tan siquiera punto aparte.

(2) A, fructibus. El orden de la frase es algo diferente en los dos mss.

(3-3) A, om.

(4) A, diei.

animauagantis (1), quarum principia sunt duo solsticia puncta et duo equinoctialia, elementorum qualitates uariantur ita et ex motu solis et elementorum uarietate quatuor prodeunt anni temporum permutationes, ueris uidelicet, estatis, autumnii et hiemis. Ex temporum autem uicibus animantium naturam immo omnium vegetatorum nemo sapiens ambigit permutari. Nichil siquidem existit omnium in mundo uiuentium quod uice sua uiuificationem et mortificationem augmentum et detrimentum non recipiat. Sicut enim uisibiliter cernimus quia ab hiemali solsticio quod ipsius hiemis initium appellamus, cum sol recta Pleyadibus linea subditus, iam primum ascendere incepit, dies augmentatur, ipsorumque elementorum qualitates in maiorem frigiditatem et maiorem humiditatem uariantur. Unde et ipsi temporis hiemali qualitates easdem que aque sunt proprie assignamus. Sic etiam arbores in radicibus seu ramis humore recepto fecundantur et omnium genera herbarum in imis terre uisceribus, radicibus siue seminibus ex humiditate fecundatis reuiuiscunt siue procreantur. In animalibus autem ex ipsius temporis qualitate flecta (sic) augmentatur et quasi superbiendo se extollit.

Sicque omnia que in mundo sunt ab eo quod prediximus puncto usque ad equinoctium uernale, sole gradatim sublimius ascendente et ad seipsum humiditatem abstrahente atque frigiditatem repellente, paulatim calidiora fiunt. Ab ipso autem uernali equinoctio quod ipsius est ueris principium, frigiditas temporis uertitur in calorem. Unde et ipsi ueri humiditatem et calorem que aeris sunt qualitates, naturaliter uitam prestantes ascribimus. In hoc quippe tempore calore humiditatem eliciente, prodeunt herbe uiuentes, frondent arbores, florent et fructificant unaquaque iuxta genus suum. Unde etiam tempus deliciarum appellatur. In animalium uero corporibus sanguis augetur et morbi ex sanguine procedentes redeunt, immo etiam ipsa naturalis concupiscentia latendo surrepit, et omnia uermium seu uolatilium genera ex aliqua corruptione nascentium procreantur, et ita omnia ab eo puncto usque ad solsticiu estiuale sole se altius erigente crescunt atque ad perfectionem prouehuntur.

A solsticio autem estuali quod estatis exordium dicimus cum sol Arcturo recta suppositus linea iam altius erigi non possit, ipsa temporis humiditas in siccitatem conuertitur. Unde et ipsum tempus estiuale calidum appellamus et siccum, qualitates illas que ipsius ignis sue sunt eidem attribuentes. In hoc quippe tempore calore super habundante (sic) atque humiditatem effugante, arbores siccantur et herbe, maturi, sunt

(1-1) O, om. el largo pasaje siguiente.

fructus. In animalibus uero colera rubea exrescente et calorem augmentante, corpora arescunt et pre nimia siti exardescunt. Morbi etiam ex ipsa colera prodeuntes emergunt, et sic ab eo puncto usque ad equinoctium autumnale, calore adhuc perseuerante, omnia gradatim desiccantur. Ab autumnali uero equinoctio quod ipsius est autumnii principium, caliditas in frigiditatem conuertitur. Unde et ipsum autumnum frigidum appellamus et siccum, qualitates terre que mortem naturaliter conferunt. In hoc enim tempore terra frigore desiccata et constricta cum uires suas iam exere non possit, semina et radices et quicquid alebat in se ipsa retinet. Unde et arescunt herbe et arborum cadunt folia, moriuntur auicule, uermiculi, musce et omnia que ex aliqua corruptione fuerant procreata. In animalibus uero colera nigra augmentatur et omnes morbi qui ex ipsa prodeunt renouantur. Quod ita ab eo puncto usque ad solsticiu hyemale, que cuncta uigorem suum sicut iam dictum est recipiunt, omnia que uixerant gradatim deficiendo minuuntur (1).

Porro quemadmodum luna per quatuor diei naturales partes mouetur similiter et fluctus oceani accessus mutat et recessus. Et sicut ipsa per quatuor celi uagatur partes, ita et maris estus in malinas mutatur et ledones, maiores scilicet et minores cursus (2). Sicut (3) etiam eadem luna quantum ad claritatem augmentatur ac decrescit, ita et secundum ipsam celi temperies in uentos et pluuias, nubila et serenitates uariantur. In animalibus uero humores secundum ipsam minuuntur ac crescunt ut sanguis, medulle, cerebrum et cetera. Multa etiam animalia que enumerare longum est naturam execuntur. Sed iam ad alia sidera stilum uertamus. Neque enim iuxta solis et lune cursus tantummodo cuncta contingunt mundana, immo sunt alia sidera nonnulla sicut cetere planete quorum in se naturas recipiunt. Quia si iuxta solis naturam tantummodo secula decurrerent, nequaquam tot in mundo uarietates contigissent sed singulis annis quatuor anni tempora unumquodque naturam suam equaliter procederent. Non est autem ita.

Videmus enim et experti sumus uno anno maiores uentos exrescere quam alio, maiores pluuias, frigora, calores, nubila, serenitates, maiorem copiam fructuum uel morborum, etiam maiorem mortalitatem siue in hominibus seu animalibus et multas alias diuersorum euentuum uarietates qui nullatenus ex solis cursu nisi per aliquam adunationem procedunt. Rursus si secundum lunam tantum estus maris et humores

(1) Cf. nota anterior.

(2) A, om.

(3) O, om. todo el largo pasaje hasta el fin del ms. A.

lium augmentum detrimentumue reciperent et alia que ipsi lune adscribimus, euenirent semper in singulis mensibus quod fieri non cernimus, eadem contingerent.

Probatum est igitur argumento experimentalis et re uera possumus affirmare solem et lunam aliosque planetas in terrenis uires suas exercere ac secundum ipsos multa contingere. Cum enim ipsi planete in quatuor ut dictum est operentur elementis, elementa uero in omnibus rebus ex se compositis, patet quod in ipsis rebus terrenis planete operantur. Quod cum in omnibus uniuersaliter terrenis operentur necesse est etiam ipsos in singulis particulariter operari. Omnes enim partes in toto suo et omnes species in genere suo continentur. Ostensum est et eodem experimentalis argumento quod ex quo sol pleyadibus subfertur semper usquequo sub arcturum ueniat uigent et augmentantur terrena. Ex quo autem arcturo donec sub pleyades redeat eadem constringuntur et in se ipsa se concludunt; sicut in libro Job Domino ad ipsum dicente inuenimus: *Numquid coniungere ualebis micantes stellas pleyadas aut gyrum arcturi poteris dissipare?* (Job 38,31). Sol quippe pleyadibus subditus que in australi quidem sunt polo, uirtute ipsarum assumpta, omnia dissoluit et aperit, germinare ac fructificare compellit. Arcturo uero qui in septentrionali micat, polo suppositus et ab ipso adiutus eadem omnia constringit, nectit concludit, et in imis terre uisceribus abscondit. Hec omnia ex accessu solis et recessu contingunt. Unde huiusmodi uerba protulit ac si diceret: Numquid que naturali stellarum cursu disiuncta sunt et clausa poteris aperire? Multa quidem alia et innumerabilia iuxta syderum cursus in terra contingunt atque uulgarium sensus hominum non attingit. Prudentium uero atque huius artis peritorum subtile acumen penetrat et cognoscit. In quibus tamen si aliquid tam subtile inueniatur ad quod inuestigandum nullius hominis iam dirigi possit acumen illud profecto nequaquam quia sydera uirtutem non habeant sed humani debilitate contingit ingenii quod secularibus intentum negotiis nequaquam ad omnia percipienda seu agnoscenda conscendit, testante Salomone qui dicit in Ecclesiaste: *Cuncta fecit bona in tempore suo et mundum* (Ecles. 3,11) (1).

Quandiu (2) saturnus in igneis moratur signis tamdiu siccitas perseverat et planeta huiusmodi terrestrium euentium subdi celestium potentiis dinoscunt. Animalium uero terrestrium genus in duas species diuisit Deus: rationabilem scilicet et irrationabilem. Et quo maius de

(1) A, se termina el texto y sigue un himno a Jesucristo.

(2) Todo este pasaje que sigue, sólo figura en O.

terrestribus animalibus melius est homo et subtilius et ideo ingens ratione, eo magis creator de sua sapientia in eo infudit ad cognoscendum opus operatoris et ut presertim per cognitionem operationis ab eodem operator cognosceretur.

Verum ut dixi celestes creature in duo diuiduntur, in spirituales scilicet et corporales; ac non poterat homo pertingere ut spirituales cognosceret nisi per spiritum prophetice. Corporales autem huic sensuum prouentione cum rerum significatione tunc experimentorum assuefactione. Hec autem trina cognitio uocatur stellarum sciencia. Que in tres partes diuiditur: in cogitatione mirabiles et in rerum significatione notabiles et in experimento approbabiles. Quarum prima est sciencia qualitatis et quantitatis circularum firmamenti cum his que in eo sunt, ad quam uiuacitas humani ingenii peruenit geometrali figura, numero et mensura. Secunda est sciencia motuum firmamenti circularum et stellarum, que per numerum sciri potest. Tercia uero est sciencia nature circularum et stellarum et significationes (sic) eorum in rebus terrenis, que contingunt eorum ex nature ueritate et suorum motuum diuersitate, que experimento cognoscuntur. Fuit etiam ex animi sententia ut in librum ederem, et ut per ipsius noticiam eiusdem utilitas cognosceretur, scilicet numerus et motus circularum et stellarum pertinentibus (1) que cum ipsis annis uidelicet, mensibus, diebus, horis, ipsarumque punctis. Itaque primum necessarium est quota feria annus uel mensis incipiat nosse. Hoc autem opus magno labore desudatum et summo studio ab arabicis, persicis, egiptiacis translatus, latinis benigne impartiri uolui. Et quia uolo ut hic liber predictis omnibus clareat, ideo sub eorumdem numero (?) intitulaui et prout in ordine in eorum lingua repperi, sic serialim in latinam linguam digessi (2).

(1) El texto parece algo alterado.

(2) A continuación, y de la misma letra, sigue el texto de los primeros capítulos de unos cánones astronómicos sobre correspondencia de ferias: árabes, persas, egiptias, latinas, que, por no considerarlo de interés bastante, dejamos de transcribir. Cf. lo dicho en la pág. 103 y sigs.