



Jerónimo Muñoz y Juan Cedillo Díaz: el Sol como “corazón del mundo” en el debate en torno a Copérnico

Miguel Á. Granada
Universitat de Barcelona, granada@ub.edu

English title

Jerónimo Muñoz and Juan Cedillo Díaz: the Sun as the “heart of the world” in the debate on Copernicus

Abstract

The article examines the different evaluations of Copernicus and heliocentrism by the two most important Spanish astronomers between 1543 and 1633, Jerónimo Muñoz and Juan Cedillo, focusing on the motif of the Sun as the “heart of the world”. This motif, positively added by Cedillo in his handwritten translation of *De revolutionibus* (I, 10), had been employed by Muñoz to criticise Copernicus in his manuscript Latin translation of Theon’s *Commentary on Ptolemy’s Almagest* (Biblioteca Nazionale, Naples) for such an unacceptable denomination of the Sun. Although the motif might have come to Cedillo from other sources (ancient and medieval tradition; not ultimately Peurbach and Clavius), we argue that he may have received it from Muñoz himself during the latter’s lessons at the University of Salamanca. We show that Muñoz’s critique of heliocentrism and the Earth’s motion is related to his decision to eliminate the celestial spheres and his adherence to the Alpetragian model of a single planetary motion from East to West as well as to the attribution of a “spiral” motion to planets. In appendix, we offer the transcription of two important comments added by Muñoz to his translation of Theon’s *Commentary*.

Keywords

Heart of the world, heliocentrism, fluid heavens, planets’ double motion, spiral motion

How to cite this article

Granada, Miguel Á. “Jerónimo Muñoz y Juan Cedillo Díaz: el Sol como “corazón del mundo” en el debate en torno a Copérnico”. *Galilæana* XX, 1 (2023), 85-120; doi: 10.57617/gal-9.

Copyright notice

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0).

Article data

Date submitted: July 2022
Date accepted: January 2023

Jerónimo Muñoz (ca. 1520-1591) y Juan Cedillo Díaz (ca. 1565-1625) son seguramente los dos astrónomos españoles más importantes en el periodo comprendido entre la publicación de la obra de Copérnico (1543) y la condena de Galileo en 1633. Pertenecen a dos generaciones sucesivas, con Cedillo discípulo de Muñoz, cuyas lecciones sobre astronomía siguió durante sus estudios en la universidad de Salamanca entre 1580 y 1586. Es este el vínculo que nos permite relacionarlos a propósito del tema que abordamos aquí: la declaración de Cedillo en su traducción española del *De revolutionibus* copernicano, según la cual el Sol central e inmóvil es verdaderamente “el corazón del mundo”,¹ declaración que se opone frontalmente al rechazo de ese punto por su maestro Muñoz, anticopernicano convencido.

El valenciano Jerónimo Muñoz se graduó en artes en la universidad de Valencia en 1537. A continuación completó su formación en diferentes países europeos: en París fue discípulo de Oronce Fine (1494-1555), lector “royal” de matemáticas desde 1531, y en Lovaina de Gemma Frisius (1508-1555), a quienes denominó respectivamente “praeceptor noster” e “institutor noster”.² En París pudo conocer también al médico y astrónomo Antoine Mizauld (ca. 1512-1578), a quien menciona en alguna de sus obras.³ Tras una temporada en Italia, donde enseñó hebreo en la universidad de Ancona, regresó a Valencia, en cuya universidad fue nombrado sucesivamente catedrático de hebreo (1563) y de matemáticas (1565). Allí publicó dos obras: unas *Institutiones Arithmeticae ad percipiendam Astrologiam et Mathematicas facultates necessariae* (1566) y el *Libro del nuevo cometa* (1573), a propósito de la nova de Casiopea, aparecida en noviembre del año anterior y que Muñoz interpretó como un cometa inmóvil situado en la región de las fijas por su total ausencia de paralaje.⁴ Escrito a petición del rey Felipe II, el *Libro del nuevo cometa* se benefició de una traducción al francés por Guy Lefèvre de la Boderie (París, 1574) que sin duda contribuyó a su difusión por Europa y a granjearle la atención de Tycho Brahe y Thaddaeus Hagecius.⁵ Sin embargo, el nulo agradecimiento

¹ Cedillo Díaz, *Ydea astronomica de la fabrica del mundo y movimiento de los cuerpos celestiales. Traducción de De revolutionibus i-iii, de Nicolás Copernico*.

² Véase Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz: Matemáticas, cosmología y humanismo en la época del Renacimiento*. De esta obra tomamos nuestras referencias a la vida y obra de Muñoz.

³ Concretamente la *quaestio* manuscrita *Utrum sint plures orbis necne*. Véase la edición en Granada, “Como peces por el agua: Jerónimo Muñoz y la eliminación de las esferas celestes. Edición y traducción del manuscrito *Questio de orbibus*”, 257-291.

⁴ Reproducción facsímil con traducción inglesa en Muñoz, *Libro del nuevo cometa* (Valencia, Pedro de Huete, 1573), *Littera ad Bartholomaeum Reisacherum* (1574), *Summa del pronóstico del cometa* (Valencia, Juan Navarro, 1578).

⁵ Sobre esta obra, además de Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 128-139, 210-220, véase Granada, “Cálculos cronológicos, novedades celestes y expectativas escatológicas en la Europa del siglo XVI”, 376-380 y más recientemente Recio, “A Spanish study of the 1572 nova: Jerónimo Muñoz and his Book on the New Comet”, 3-12.

del rey y las críticas que recibió por su interpretación de la *nova* – probablemente las de Francisco Valles, médico de cámara de Felipe II – llevaron a Muñoz a declarar, en carta a Bartholomaeus Reisacher de abril de 1574, que no publicaría nada más en el futuro, pues “es de imprudentes, más aún, de pródigos querer editar en España algo de matemáticas, pues los gastos de impresión son inmensos y los libros no se venden”.⁶ Muñoz fue consecuente y no publicó con posterioridad ninguna obra, salvo un breve y poco riguroso opúsculo sobre el cometa de 1577.⁷ Entre su obra manuscrita destacan: 1. *Astrologicarum et Geographicarum institutionum libri sex*;⁸ 2. *Commentaria Plinii libri secundi De Naturali Historia*, un comentario al libro segundo de la *Historia Natural* de Plinio;⁹ 3. *Traducción comentada del Comentario de Teón al Almagesto de Ptolomeo*, cuyo manuscrito autógrafo se encuentra en la Biblioteca Nacional de Nápoles.

El primero de ellos es una obra redactada ya seguramente en su periodo de profesor en Valencia, como base de sus lecciones. Consiste en una introducción a la astronomía (libros I-IV) – siguiendo libremente el modelo de la *Sphaera* de Sacrobosco en la actualización que había hecho su maestro Oronce Fine en su *De mundi sphaera sive Cosmographia* (1542) – y a la geografía (libros V-VI, que exponen los principios matemáticos de la descripción geográfica y de la cartografía). En esta obra Muñoz sigue las hipótesis tradicionales (geocentrismo e inmovilidad de la Tierra), como era práctica habitual en toda Europa en la primera enseñanza de la astronomía. Es lo que hizo también un copernicano convencido como Michael Maestlin en su *Epitome astronomiae* (1582, con bastantes ediciones en vida de Maestlin), si bien Muñoz fue siempre un geocentrista también convencido. Su autoridad fundamental en esta obra es Ptolomeo y el *Almagesto*, aunque hace algunas menciones de Copérnico y del *De revolutionibus* en puntos técnicos (paralaje y distancia de la Luna, latitudes de planetas, catálogo estelar). Defendiendo las hipótesis tradicionales en los capítulos 6 (“La Tierra está situada en medio del mundo”), 7 (“La Tierra es como un punto comparada con los cuerpos celestes”) y 8 (“La Tierra [...] permanece inmóvil”) del primer libro, Muñoz hace sin embargo un elogio de Copérnico como matemático: “Cuius [del pitagórico Filolao] opinionem nostro seculo Nicolaus Copernicus vir mathematicum peritia antiquis mathematicis nullo modo inferior quodam modo renovavit, asserens Solem in mundi centro esse, Terram vero in quarto celo sub Saturni collocans”.¹⁰ Ello no impide que en esos tres capítulos Muñoz

⁶ Carta a Reisacher en *Libro del nuevo cometa*, 109 s.

⁷ Recogido *ibid.* en reproducción facsimil.

⁸ Texto latino transcrito y publicado con traducción española: Muñoz, *Introducción a la Astronomía y la Geografía*.

⁹ Transcrito y publicado también con traducción española: Muñoz, *Matemáticas, Cosmología y Humanismo en la España del siglo xvi. Los Comentarios al Segundo libro de la Historia Natural de Plinio*.

¹⁰ Muñoz, *Introducción a la Astronomía y la Geografía*, 253; traducción española, 91. Para una descripción de esta obra, véase Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 46-70.

defienda la centralidad e inmovilidad de la Tierra repitiendo los argumentos habituales en la tradición de la *Sphaera* (libro I) y en el *Almagesto* (I, 5-7): la posición no central de la Tierra es incompatible con los fenómenos (de acuerdo con la distancia comúnmente aceptada de la esfera de las fijas); el movimiento “alrededor de su propio centro” en velocidad y dirección variables con respecto al movimiento del mundo es también incompatible con los fenómenos, sin que Muñoz considere en ningún momento – a diferencia de Ptolomeo en *Almagesto*, I, 7 – la propuesta de que el movimiento diario es propio de la Tierra (de occidente a oriente) y mera apariencia en planetas y esfera de las fijas.

El Comentario al segundo libro de la *Historia Natural* de Plinio es más parco en las menciones de Copérnico y Muñoz se limita prácticamente a repetir las declaraciones ya efectuadas en el manuscrito anterior sobre la centralidad e inmovilidad de la Tierra.¹¹

Será el comentario a Teón de Alejandría el manuscrito que merecerá nuestra atención por encontrarse en él una crítica mucho más violenta y despectiva de Copérnico, así como también en relación con Cedillo y el tema del Sol como “corazón del mundo”, pues desde 1578 hasta 1591, año de su muerte, Muñoz fue catedrático de astronomía en la universidad de Salamanca, donde Cedillo tuvo que seguir sus lecciones.

El castellano Juan Cedillo Díaz (natural de la pequeña localidad de Camarena, en Toledo) estudió desde 1580 en la universidad de Salamanca, donde se graduó en Artes en 1583, matriculándose a continuación en Medicina (1583-1586). Durante esos años escuchó seguramente las lecciones de matemáticas y astronomía de Muñoz. En 1587, sin haber concluido los estudios de medicina, se inscribe en Teología y a partir de entonces se le pierde ya la pista en Salamanca.¹² A comienzos de los años 90 Cedillo está al servicio del sexto Marqués de Moya y se encarga de gestionar la encuadernación de algunos libros de su biblioteca, entre los que figura una copia del *De revolutionibus* copernicano en la edición de Basilea (1566), copia que presenta anotaciones a los libros primero y segundo que creemos proceden de la mano de Cedillo.¹³ Su actividad profesional se desarrolla a continuación al servicio de la corona, desde 1596 como profesor de matemáticas en la Academia Real de Madrid, fundada en 1582 por Felipe II, y también como experto en matemática aplicada en diversos encargos. Cuando en 1611 Andrés García de Céspedes (ca. 1545-1611) se jubila, Cedillo asume su puesto de catedrático de Matemáticas en la Academia y de Cosmógrafo Mayor de Indias,

¹¹ Véase la edición citada Muñoz, *Matemáticas, Cosmología y Humanismo*, 393: “Praecedentibus demonstrationibus obtinimus eam [la Tierra] non posse esse extra mundi medium, quare errant Philolaus pythagoreus, Nicolaus Cusanus, Nicolaus Copernicus, qui eam ut sidus quoddam per celum convertunt”.

¹² Sobre los estudios de Cedillo véase Cedillo Diaz, *Ydea astronomica*, 62 ss.

¹³ *Ibid.*, 13, 66 s., 125-129. Este ejemplar, no recogido en Gingerich, *An Annotatated Census of Copernicus' "De revolutionibus"* (Nuremberg 1543 and Basel 1566), se encuentra actualmente en la Biblioteca y Archivo Zabálburu de Madrid.

que ocupará hasta su muerte en 1625.¹⁴ Como servidor de la corona (‘criado del Rey’), la obra de Cedillo estaba sometida al secreto de Estado impuesto a materias sensibles como las relacionadas con la navegación oceánica, cartografía y similares;¹⁵ además, su enseñanza en la Academia estaba unida a la obligación de traducir al castellano obras de matemáticas y astronomía asociadas a la enseñanza. No es, por tanto, extraño que la obra de Cedillo haya quedado manuscrita, conservada en tres legajos depositados en la Biblioteca Nacional de Madrid. Entre ella figura la obra que merece nuestra atención: *Ydea astronomica de la fabrica del mundo y movimiento de los cuerpos celestiales*, trabajo cuya fecha de redacción no consta y que seguramente se extiende a lo largo de bastantes años, probablemente entre 1611 y 1625.

Creída inicialmente una obra original, por su título y por las pretensiones de originalidad cosmológica expresadas en un prefacio a una primera redacción,¹⁶ la *Ydea astronomica* es en realidad una traducción (algo libre) al castellano de los tres primeros libros del *De revolutionibus* de Copérnico, con omisión de la dedicatoria al Papa y de la *praefatiuncula* de Osiander al lector.¹⁷ La realidad de la traducción quedaba además enmascarada por la atribución de la autoría que Cedillo hacía a sí mismo y por la frecuente mención de Copérnico como un autor distinto del que escribía. Lo importante, sin embargo, era que en esa traducción, que se realizaba antes y después de la condena del movimiento de la Tierra y la suspensión del *De revolutionibus*, en 1616, el heliocentrismo y el movimiento de la Tierra eran asumidos constantemente como hechos reales o verdades físicas.¹⁸

En esta obra, Cedillo traduce la loa con que Copérnico (en *De Revolutionibus* I, 10) justifica la posición central del Sol como centro del mundo (y el consiguiente desplazamiento de la Tierra a planeta en movimiento en torno al Sol central) en los siguientes términos:

Y el Sol tiene el medio del universo como *coraçon* o lampara del mundo y luz que le alumbra y hermosea todo,¹⁹ de donde como en un asiento real gobierna los demas astros, fer-

¹⁴ Cedillo Diaz, *Ydea astronomica*, 80 s.

¹⁵ Véase Portuondo, *Secret Science: Spanish Cosmography and the New World*.

¹⁶ Cedillo Diaz, *Ydea astronomica*, 179-182.

¹⁷ Que se trata de una traducción fue descubierto y mostrado en Esteban Piñeiro, Gómez Crespo, “La primera versión castellana de *De revolutionibus orbium coelestium*: Juan Cedillo Díaz (1620-1625)”, 131-162.

¹⁸ Véase la Introducción a Cedillo Diaz, *Ydea astronómica*, 121-157. Para un comentario anterior a estos aspectos de la *Ydea*, véase Copernic, *De Revolutionibus orbium coelestium / Des révolutions des orbes célestes*, vol. I, 655-663.

¹⁹ Cedillo reduce a estas tres palabras la loa del Sol en *De revolutionibus*, 9v, líneas 4-9: “Quis enim in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quàm unde totum simul possit illuminare? Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alii

tiliza y abunda la tierra, que con el anuo movimiento que tiene y el parentesco y vezindad de la luna nos da tan provechosissimos partos. Assi parece que está la fabrica del mundo y compostura.²⁰

Lo significativo para nosotros ahora no es lo que Cedillo ha omitido en su traducción, sino lo que ha añadido: la designación del Sol como ‘corazón del mundo’. En nota a esta adición decíamos en nuestra edición de la *Ydea*:

Esta importante y significativa adición a Copérnico, que habla sólo del Sol como lámpara, aparece ya en la copia borrador (fol. 188^v) como un añadido sobre la línea. Se trata, por tanto, de una idea que ha venido a la mente de Cedillo como de improviso en el curso de la traducción (aunque acaso se le había ya presentado en su reflexión anterior) y que está en la línea de los autores copernicanos (por ejemplo, Kepler) de transferir al Sol junto con la centralidad y punto de partida del movimiento, el rango de corazón del mundo, que la tradición geocéntrica atribuye por el contrario a la esfera de las fijas o al primer móvil.²¹

En efecto, Kepler venía designando al Sol como corazón del mundo desde los comienzos de su desarrollo intelectual, ya desde los años de estudiante en Tubinga y de conversión al heliocentrismo bajo la guía de Michael Maestlin.²² Esta designación aparecía ya en el *Mysterium cosmographicum* (1596),²³ se repetía en la *Astronomia nova* (1609)²⁴ y de forma aún más conspicua en la *Dissertatio cum nuncio sidereo* (1610)²⁵ y en el *Epitome*

mentem, alii rectorem vocant. Trimegistus visibilem Deum, Sophoclis Electra intuentem omnia”; traducción castellana, *Sobre las revoluciones (de los orbes celestes)*, 68 s.: “¿quién en este bellissimo templo pondrá esta lámpara en otro lugar mejor, desde el que pudiera iluminarlo todo? Y no sin razón unos le llaman lámpara del mundo, otros mente, otros rector. Trismegisto le llamó dios visible, Sófocles, en *Electra*, el que todo lo ve”. Puede sorprender que Cedillo haya eliminado estas líneas, probablemente las más famosas de toda la obra de Copérnico. Lo cierto, sin embargo, es que Cedillo procede en consonancia con su actitud de prescindir de los elementos eruditos, históricos y patentemente humanistas de Copérnico.

²⁰ Cedillo Díaz, *Ydea astronomica*, 210.

²¹ *Ibidem*, n. 176. Más adelante nos referiremos a la atribución al Sol del rango de ‘corazón del mundo’ en la tradición geocéntrica.

²² Véase Granada, “Johannes Kepler. The Sun as the Heart of the World”, 133-140.

²³ Kepler, *Gesammelte Werke*, vol. I, 70: “Hic iam longè rectius in Solem competunt illa nobilia epitheta, Cor mundi, Rex, Imperator stellarum, Deus visibilis, et reliqua”.

²⁴ Kepler, *Gesammelte Werke*, vol. III, 91, 97. See also Chapter 33, 238: “idem [el Sol] sit fons vitae mundi (quae vita in motu siderum spectatur)”.

²⁵ Kepler, *Dissertatio cum nuncio sidereo. Discussion avec le Messager céleste*, 125 ss., n. 241-244; traducción española en Galilei-Kepler, *El mensaje y el mensajero sideral*, 147.

astronomiae copernicanae (1620).²⁶ Aunque Cedillo no cita a Kepler, si no estamos equivocados, ni en la *Ydea* (donde es lógico que no lo haga) ni en ninguna otra obra suya, es posible que conociera esas tres obras, que circulaban por España en esos años y que, por ejemplo, son ampliamente discutidas en la obra de un colaborador y probablemente discípulo suyo: Juan Bautista Vélez, autor de una traducción y comentario manuscritos a los seis primeros libros del *Almagesto* (obra enorme de extensión, realizada en 1630-31 y conservada en la Biblioteca de El Escorial).²⁷

Aunque, como veremos más adelante, la designación del Sol como ‘corazón del mundo’ pudo haber llegado a Cedillo por diferentes vías dentro de una representación geocéntrica, nos parece altamente probable que la deba también a su maestro Jerónimo Muñoz y concretamente a sus lecciones en Salamanca, pero con una sustancial modificación: la designación en Muñoz era crítica o, quizá mejor, *irónica*, de acuerdo con su convicción de que la Tierra estaba inmóvil en el centro del mundo, mientras que Cedillo la convierte (coincidiendo con Kepler, lo conozca o no) en positiva y en designación de la función cosmológica del Sol central e inmóvil.

Ciertamente, Muñoz – en su traducción y comentario latinos del Comentario de Teón de Alejandría al *Almagesto* de Ptolomeo (370 d. C.), conservado como hemos dicho en la Biblioteca Nazionale de Nápoles,²⁸ tras haber sido llevado a esa ciudad por el hijo de Muñoz con la finalidad de venderlo a buen precio para su publicación – comenta a Teón a propósito del capítulo séptimo del primer libro del *Almagesto* (“Que la Tierra no tiene ningún movimiento de un lugar a otro”) y redacta una extensa glosa que transcribimos en el Apéndice 1. Allí, criticando a Copérnico y a su iniciativa de colocar al Sol en el centro del mundo, dice:

Por estas razones, [Copérnico] osa establecer una nueva fantasía o sueño. Además, explicando su opinión, no priva al cielo completamente de movimiento, sino solo al Sol, al que coloca inmóvil en el centro del mundo como *corazón de todo el universo*, desde donde se difunda igualmente por todo el orbe una cierta fuerza nutricia y vivificadora.²⁹

²⁶ Kepler, *Gesammelte Werke*, vol. VII, 261-264. Véase Granada, “Johannes Kepler”, 135.

²⁷ Vélez colaboró con Muñoz en la observación del cometa de 1618. Sobre este autor y su traducción y comentario manuscrito al *Almagesto*, véase Gómez Crespo, *Un astrónomo desconocido: El debate copernicano en El Escorial*. Gómez Crespo es de la opinión de que la traducción y comentario se extendía a los siete libros restantes, que se han perdido. Para el conocimiento de la *Astronomia nova* y del *Epitome de Kepler*, véase, *ibid.*, Apéndices 3 y 4.

²⁸ MS VIII C 33. Se trata de una extensa traducción latina del original griego, de 300 páginas numeradas solo por el recto, de tamaño folio real, con extensas anotaciones en el margen.

²⁹ f. 35r: “His rationibus audet novam quandam phantasiam aut somnium stabilire. Ceterum suam explicans opinionem non adimit celo prorsus motum sed tantum Soli quem in mundi centro immobilem collocat tanquam *totius uniuersi cor* unde ex aequo per totum orbem vis quedam alma et vivifica impertiatur” (cursiva y traducción nuestras). Para una primera noti-

Navarro Brotons ha señalado este punto: “Con su teoría, prosigue Muñoz, Copérnico coloca al Sol en el centro, como si fuera el corazón del Universo”,³⁰ pero no pasa a analizar este punto, ni lo pone en relación con Cedillo, concentrando su atención en otros puntos interesantes de esa glosa al capítulo 7, como son el diagrama cosmológico heliocéntrico que Muñoz construye, su negación de las esferas planetarias y sobre todo su adopción del modelo alpetragiano de un único movimiento planetario. De la lectura de este comentario de Navarro Brotons a esta importante glosa de Muñoz, nos hemos visto nosotros impelidos al pasaje de Cedillo, cuya edición habíamos publicado poco antes en colaboración con Félix Gómez.

Notemos, en primer lugar, que la designación del Sol como “corazón de todo el universo”, no simplemente como “corazón del cielo” y “corazón del mundo” añade un énfasis nuevo: una función cósmica universal que el Sol ejerce al unísono (“ex aequo”) desde su posición central e inmóvil. Es una designación positiva que sin embargo Muñoz rechaza a continuación porque la hipótesis heliocéntrica es una “locura”.³¹

Muñoz escribió su Comentario a Teón en los años de su enseñanza en Salamanca. Una anotación al pie de esa única copia existente (autógrafa) reza: “Die 17 veteri calculo, 27 die vero novo, octobris mensis anni 1582, decima hora antemeridiana, absolvebat Salmanticae Hieronymus Munnos cathedrae Astrologiae gymnasii Salmanticensis translationem commentariorum Theonis Alexandrini in magnam constructionem Cl. Ptolemaei”.³² No es muy probable que Cedillo hubiera podido acceder a esta obra ma-

cia del contenido de este comentario a Teón, véase Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 115-128. En 1605 Giovan Battista della Porta publicó en Nápoles su traducción del libro primero del *Almagesto*, acompañada de la traducción del Comentario de Teón a dicho libro; véase la reciente edición: *Claudii Ptolemaei Magnae Constructionis liber primus cum Theonis Alexandrini commentariis*, en Della Porta, *Edizione Nazionale delle Opere*.

³⁰ Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 119. Una primera mención crítica de Copérnico aparece ya en f. 32v (a propósito de *Almagesto* I, 5: “Que la Tierra está en el centro del cielo”): “Deinde non tantum has rationes [a propósito de la sombra del gnomon] Ptolemei et Theonis efficaces esse non solum si Terra ponatur extra mundi centrum immobilis, sed si quis eam mobilem supponeret in quarto celo, Solem vero immobilem in centro mundi, ut Pythagorei et Nicolaus Copernicus, contra quos huiusmodi rationes etiam concluderent. Sed de hac hypothesi postea tractabimus [cap. I, 7]”.

³¹ Del mismo modo, la afirmación de Plinio (véase *infra*, n. 40) de que el Sol es “alma del mundo y su mente” requiere, afirma Muñoz, que el Sol “permaneciendo inmóvil lo anime y dirija todo”. Pero esta función *copernicana* del Sol es imposible porque “si el Sol no se moviera lo abrasaría todo”.

³² f. 300r, citado por Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 115 n. 8; hemos modificado ligeramente la transcripción. Nótese que la fecha de conclusión de su traducción y comentario coincide con la entrada en vigor del nuevo calendario gregoriano, precisamente en ese mismo octubre, pocos días antes. En uno de los folios preliminares a la traducción (que empieza en f. 21r) Muñoz declara “faciebam anº 1578. die 30 Septembris/ Valentiae” (f. 19r), lo cual

nuscrita, pero creemos que su existencia y la mención extremadamente polémica que en ella se hace de la cosmología copernicana y de la “osadía” de hacer del Sol el “corazón de todo el universo” permiten pensar que en sus lecciones en Salamanca Muñoz criticaba con aspereza la “fantasía” y el “sueño” heliocéntricos de Copérnico, ridiculizándolos ante su auditorio y mostrando la impropiedad de hacer del Sol el “corazón de todo el universo” sito en el centro geométrico del cosmos. Es muy posible que Cedillo, que comenzó sus estudios en Salamanca en 1580, hubiera escuchado esta crítica de Muñoz y hubiera guardado en su memoria esa designación de “totius universi cor”.³³ Pero ¿de dónde la había tomado a su vez Muñoz?

Podríamos pensar en Aristóteles, que en *De caelo* II, 13 rechaza la cosmología pitagórica (en rigor de Filolao) de un fuego central como una confusión del centro geométrico con el centro natural del organismo cósmico, como si tuvieran que coincidir en un mismo punto. Igual que en los animales, dice Aristóteles, no coinciden, el centro geométrico del cosmos puede estar ocupado por un cuerpo innoble (la Tierra), mientras que el centro natural corresponde a la región que da principio al movimiento.³⁴ Aristóteles no pone nombre ni al centro natural de los animales ni al centro natural del cosmos, pero la tradición posterior (Simplicio y Tomás de Aquino en sus comentarios respectivos al *De caelo*, por ejemplo) los identificará: el corazón en los animales y la esfera de las fijas en el cosmos, que pasa a ser así el “corazón del mundo”.³⁵ Aunque Muñoz conocía perfec-

permite pensar que la traducción y comentarios al libro primero (donde se hace la crítica de Copérnico) fueron realizados al comienzo de su enseñanza en Salamanca. – La traducción y comentario de Teón se une al interés que había despertado esta importante obra en la cultura científica del Renacimiento. Téngase presente la enorme obra de Regiomontano, *Defensio Theonis contra Georgium Trapezuntium*, ahora accesible online en la edición de Michael Shank (<http://regio.dartmouth.edu>). Pocos años después que Muñoz, Christoph Rothmann criticará también duramente la traducción del *Almagesto* de Trapezuntius (Venecia 1527) en su manuscrito *Observationum stellarum fixarum liber primus*, ahora editado en *Christoph Rothmanns Handbuch der Astronomie von 1589*. Para una crítica de Muñoz a Trapezuntius, véase el añadido al margen que transcribimos *infra*, Apéndice 2, f. 36r, n. 86.

³³ Notemos que la terminación de la traducción del *Comentario* de Teón en 1582 coincide con los estudios de Artes de Cedillo en Salamanca y su seguimiento de las lecciones de Muñoz.

³⁴ Aristóteles, *De caelo*, II, 13, 293a 15-293b15. Sobre este tema véase Granada, “Aristotle, Copernicus, Bruno: centrality, the principle of movement and the extension of the Universe”, 91-114: 93 s.

³⁵ Véase Simplicius, *On Aristotle On the Heavens* 2. 10–14: “it is necessary to seek something else as the most honourable <part> analogous to the heart, namely the centre; and this is not the central point but rather the fixed sphere because it is the starting point of the being of the cosmos and carries around the other spheres with it and contains the whole corporeal nature”. Sobre el Aquinate, véase *In Aristotelis libros De caelo et mundo, De generatione et corruptione, Meteorologicorum expositio*. lib. II, lect. XX, # 485, p. 241: “Et haec duo manifestat: primo quidem ostendens quale sit medium universi quod proportionatur cordi animalis. Et

tamente el *De caelo* y remite a él y a su libro segundo en diferentes ocasiones, debemos mirar también en otra dirección para encontrar el desplazamiento del corazón del mundo de la esfera de las fijas al Sol.

En la Stoa, el segundo escoliarca, Cleantes (331 o 330-232 a.C.), acusó a Aristarco de Samos de impiedad por haber sostenido que el Sol estaba inmóvil en el centro del cosmos.³⁶ Sin embargo, identificó por otra parte al Sol con el *hegemonikon* o principio rector del cosmos.³⁷ Desde este momento hasta el final de la Antigüedad se desarrolla, en la tradición estoica y pitagórico-platónica, una tendencia a ensalzar el papel central del Sol en el mundo celeste, sin abandonar por supuesto el geocentrismo, pero enfatizando la “centralidad” del Sol en el cielo, entre los planetas inferiores y superiores y gobernando en gran medida el movimiento de los planetas: Mercurio y Venus son “clientes” del Sol, del que nunca se alejan más allá de una determinada distancia mientras que los planetas superiores, que experimentan todo tipo de distancias con respecto a él, imitan su movimiento con el componente epicíclico de su propio movimiento.³⁸ Hallamos un momento significativo de este desarrollo en Teón de Esmirna (siglos I-II d.C.), quien en su obra *Exposición de los conocimientos matemáticos útiles para la lectura de Platón* afirma, enlazando claramente con Aristóteles pero desplazando el centro natural al Sol:

En los cuerpos animados, el centro del cuerpo o del animal es diferente del centro de la magnitud. Por ejemplo, para nosotros, que somos hombres y animales, el centro de la criatura animada está en el corazón, que siempre se halla en movimiento y siempre está caliente y por consiguiente es la fuente de todas las facultades del alma, fuente de deseo, de imaginación y de inteligencia, mientras que el centro de nuestra magnitud está en otro sitio, aproximadamente en el ombligo. De manera similar, si juzgamos lo más grande, lo más digno de honor y las cosas divinas de igual modo que en las cosas pequeñas, accidentales y mortales, el centro matemático del universo se encuentra donde está la Tierra, fría e inmóvil; pero el centro del cosmos, siendo como es un cosmos y un animal, está en el Sol, que es, por así decir, *el corazón del universo*.³⁹

Encontramos expresiones similares sobre la centralidad solar y la dependencia de los

dicit quod est principium aliorum corporum, et maxime honorabile inter alia corpora: et haec est sphaera stellarum fixarum”.

³⁶ *Stoicorum veterum fragmenta*, vol. I, fr. 500.

³⁷ *Ibid.*, fr. 499.

³⁸ Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, 167-170.

³⁹ Citado en Dreyer, *ibid.*, 168; traducción y cursiva nuestras. Para un estudio reciente sobre esta obra véase Teone di Smirne, *Expositio rerum mathematicarum utilium ad legendum Platonem*.

restantes planetas en autores como Plinio,⁴⁰ Calcidio,⁴¹ Macrobio.⁴² El momento culminante de este proceso de ensalzamiento del Sol en el mundo celeste y de subordinación a él de los demás planetas está representado por el modelo heliocéntrico para los planetas inferiores propuesto por Marciano Capella (360-428) en el libro astronómico de las *Bodas de Filología y Mercurio*.⁴³

Esta valoración del Sol llega al Renacimiento, donde la encontramos en autores platonícos como Marsilio Ficino, quien – teniendo también presente la conexión metafísica y teológica que el Sol posee, ya desde Platón, en la tradición platónica como “hijo visible del Bien” –⁴⁴ celebra la centralidad celeste del Sol como “corazón del cielo” en tanto que “rige y modera todos los cuerpos celestes”, por lo que “los astrónomos hallan y miden los movimientos de todos los planetas a partir del movimiento, ya determinado, del Sol”.⁴⁵ En la misma tradición astronómica geocéntrica, antes y después de Copérnico, se subrayará que los planetas participan del movimiento anual medio del Sol. Ya Georg Peurbach (1423-1461) lo indica en sus *Theoricae novae planetarum* (Nuremberg 1473): “es evidente que cada uno de los seis planetas tiene algo en común con el Sol en su movimiento y que

⁴⁰ Plinio, *Historia Natural*, II, 12-13, donde el Sol es calificado de “rector de los propios astros y del cielo [...] el alma o, más llanamente, la mente de todo el universo, el árbitro o divinidad primordial de la naturaleza”. Sobre la dependencia del movimiento de los planetas con respecto al Sol véase *ibid.*, 72-80. — En su *Comentario a Plinio* Muñoz acepta que “temporum rector est Sol, quod annuae periodi sit atque quatuor temporum anni [...] auctor” (408); remitiéndose a Ptolomeo, lo hace también “reliquorum siderum rector, quare eorum motus opera solaris motionis deprehenduntur”, *ibid.*, 410. Sin embargo, censura vehementemente a Plinio por haber atribuido al Sol el carácter de alma del mundo y su mente: “Si mens esset, non egeret locali motu, sed immotus cuncta foveret et gubernaret; atqui si Sol non moveatur omnia combureret”, *ibid.*, 412-414. Su rechazo de que el Sol sea la “mente” del mundo (calificativo que le concede Copérnico en *De revolutionibus*, I, 10) coincide con la decidida denuncia que Muñoz lleva a cabo en el *Comentario a Plinio* de la divinización de los cuerpos celestes.

⁴¹ *Commentario al “Timeo” di Platone*, C, 308, donde remitiéndose a autores, quizá Teón de Esmirna, se dice: “Non ergo a medietate corporis, quae terra est, sed a regione vitalium, id est sole, animae vigorem infusum esse mundano corpori potius intelligendum pronuntiant, siquidem terra immobilis, sol vero semper in motu, quando etiam recens extinctorum animalium corda superstites etiam tunc motus agant. Ideoque solem cordis obtinere rationem et vitalia mundi totius in hoc igni posita esse dicunt”.

⁴² *Commentaire au Songe de Scipion*, I, 20, 6-7: “Mens mundi’ ita [Sol] appellatur ut physici eum cor caeli vocaverunt, inde nimirum quod omnia quae stata ratione per caelum fieri videmus, [...] omnia haec solis cursus et ratio dispensat. Iure ergo cor caeli dicitur, per quem fiunt omnia quae divina ratione fieri vidimus. [...] hoc est ergo sol in aethere quod in animali cor”.

⁴³ Capella, *Le nozze di Filologia e Mercurio*, VIII, 854: “Venus vero ac Mercurius non ambiunt Terram”.

⁴⁴ Ficino, *De Sole*, 202.

⁴⁵ *Ibid.*, 197, 189, 194. Para otro importante pasaje de Ficino, en este caso del *De amore* o *Comentario a El Banquete* de Platón, véase *infra*, n. 62.

el movimiento de este es como un espejo común y una regla de medida para los movimientos de ellos”.⁴⁶

Pero el cuadro general del cosmos seguía siendo geocéntrico en tanto que el Sol como “corazón del mundo” se movía en torno a la Tierra inmóvil en el centro geométrico del cosmos. La decisión absolutamente original y revolucionaria de Copérnico (en la que es seguido de forma explícita por Cedillo) fue superar todas estas centralidades celestes del Sol, corazón y en una cierta medida norma o medida del movimiento de los demás planetas, para postular decididamente la centralidad unívoca del Sol como en el pitagorismo criticado por Aristóteles en *De caelo* II, 13, esto es, hacer del Sol a la vez centro natural o “corazón del mundo” y centro geométrico, por lo que estaba necesariamente inmóvil, haciendo así posible lo que Muñoz afirma imposible en su *Comentario a Plinio*: “Si [el Sol] fuese la mente del mundo, no necesitaría de movimiento local, sino que permaneciendo inmóvil lo animaría y dirigiría todo”.⁴⁷

En la década de 1530, cuando Copérnico estaba terminando de elaborar el *De revolutionibus* a partir de la hipótesis heliocéntrica y el triple movimiento de la Tierra, Oronce Fine, cuya enseñanza seguiría Jerónimo Muñoz en París en los años finales de esa década, publica su *Protomathesis* (1532), cuya tercera parte (*Cosmographia, sive mundi Sphaera*) discurre, en el libro primero, “De generali ipsius Mundi compagine, sive structura”. Allí, en el capítulo tercero (“De coelestium orbium numero, atque positione”), Fine concluye la exposición de la estructura del cosmos reiterando la posición media del Sol “corazón del mundo” y presentando su gobierno del movimiento planetario, pero siempre concediendo a la Tierra la centralidad geométrica carente de valor:

Sin embargo el Sol, planeta entre los demás de admirable magnitud, como corazón del Mundo (el Mundo es ciertamente semejante a un animal), ha recibido en suerte el lugar intermedio no sin razón: para que pudiera impartir su virtud y su luz admirable a todos los as-

⁴⁶ 9v: “manifestum est singulos sex planetas in motibus eorum aliquid cum Sole communicare: motumque illius [el Sol] quasi quoddam commune speculum et mensurae regulam esse motibus illorum”. Véase la reciente edición crítica de Malpangotto. *Theoricae novae planetarum Georgii Peurbachii dans l’histoire de l’astronomie*, 335. Para una crítica, en cambio, de Regiomontanus (1436-1476), el discípulo de Peurbach, a la analogía “Sol-corazón del mundo”, asumida por Jorge Trapezuntius, véase ahora Shank, *Regiomontanus versus George of Trebizond on Planetary Order, Distances and Orbs* (Almagest 9.1), 305-380, en particular 340 s., 348-349. Por su parte, Regiomontano ofreció en el *Epitome astronomiae* (Venecia 1496, libro XII, caps. 1-2) la vía para transformar los modelos geocéntricos de los planetas superiores e inferiores en modelos heliocéntricos con el Sol en movimiento en torno de la Tierra, una propuesta que sirvió a Copérnico en su itinerario hacia el heliocentrismo. Véase Goldstein, “The Origin of Copernicus’s Heliocentric System”, 219-235: 221, 227; Goddu, “Reflections on the Origin of Copernicus’s Cosmology”, 37-53: 40-43.

⁴⁷ Cf. *supra*, n. 40.

tros por igual, a los astros superiores y a estos inferiores que dependen de su movimiento.⁴⁸

Antoine Mizauld, médico y astrólogo, que había escrito un poema encomiástico para la edición de 1542 de la *Cosmographia*, publicó en 1550 en Lyon un libro titulado *Aesculapii et Uraniae medicum simul et astronomicum ex colloquio coniugium, harmoniam microcosmi cum macrocosmo, sive humani corporis cum caelo paucis figurans, et perspicue demonstrans*. El diálogo séptimo se titulaba “De Solis cum corde humano aptatione” (pp. 62-70). Allí Esculapio (dios de la medicina) y Urania (musa de la astronomía) dialogan sobre el paralelismo entre el cuerpo humano y el mundo y por tanto entre el corazón y el Sol. Como Fine, Mizauld insiste también sobre la posición “media” o “central” del Sol en el cielo, dejando siempre clara la centralidad cósmica de la Tierra: “el corazón se ajustó al lugar intermedio en el cuerpo, igual que el Sol en el cielo [medium fere locum in corpore, perinde atque Sol in coelo, [cor] sibi coaptavit]” (p. 66), por lo que resulta que el corazón es “la parte más noble de todas las cosas del cuerpo, asociada en un matrimonio tácito, como un príncipe, con el príncipe sol, llamado por los antiguos corazón”.⁴⁹

Muñoz, sin embargo, no estima posible que el Sol copernicano – centro del cosmos y no simplemente ‘medio’ en el cielo, sobre el mundo sublunar – pueda ser “totius universi cor”. En su larga anotación al comentario de Teón al capítulo I, 7 del *Almagesto*, en la que señala que Copérnico (calificado al comienzo de la nota como “mathematicus non vulga-

⁴⁸ Fine, *Protomathesis*, 104r: “Sol autem inter alios mirae magnitudinis planeta, veluti cor Mundi (est enim Mundus animali similis) medium locum non iniuria sortitus est: ut suam virtutem et admirandum lumen posset omnibus aequa lance dispensare, superioribus quidem astris, et his inferioribus ab eius latone pendentibus”; la traducción es nuestra. La *Cosmographia* se publicaría de forma independiente desde 1542 en sucesivas ediciones. El pasaje sobre el Sol-corazón del mundo se omite en la edición de 1542 (3r-v), que suprime también el cap. V (“De generali eorundem coelestium motuum expressione”), 105v, en el que Fine aplicaba la analogía animal/cosmos para conceder a la esfera de las fijas el rango de principio del movimiento cósmico, como el corazón en el animal, sin llegar no obstante a designar explícitamente a la esfera de las fijas como corazón. El ejemplar de esta edición propiedad de Muñoz y profusamente anotado por él (ejemplar conservado en la Biblioteca Nacional de Madrid; véase Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 46, 48), también carece de ese pasaje y de toda anotación de Muñoz relativa a nuestro tema. — Sobre la cosmología de Fine, véase ahora Axworthy, “Oronce Fine and Sacrobosco: From the edition of the ‘Tractatus de sphaera’ (1516) to the ‘Cosmographia’ (1532)”, 185-264; Ead., *Le Mathématicien renaissant et son savoir. Le statut des mathématiques selon Oronce Fine*. Axworthy aborda el tema de la esfera de las fijas como principio del movimiento (*Le Mathématicien renaissant*, 222 ss.), pero no el pasaje relativo al Sol como “cor mundi”.

⁴⁹ Mizauld, *Aesculapii et Uraniae coniugium*: “rerum omnium corporis pars nobilissima, et principi Soli, ab antiquis coeli cor appellato, tanquam princeps, tacito connubio sociata”. Sobre el *Coniugium* véase Hirai, “The New Astral Medicine”, 275-279 y Tessicini, “Antoine Mizauld e l’invenzione rinascimentale della cosmologia”, 73-92: 78. El paralelismo corazón-Sol trazado por Mizauld suscita la pregunta sobre el posible conocimiento de su tratado por parte de Harvey.

ris”)⁵⁰ coloca al Sol en el centro como “el corazón de todo el universo”, Muñoz afirma que el astrónomo polaco:

ha osado no tanto renovar la opinión de los pitagóricos, especialmente la de Filolao, como exponerla y realzarla, descuidando las demostraciones de Ptolomeo, por lo que invierte todas las cosas de arriba abajo y, apoyándose en razones probables o retóricas más que en demostraciones, quiere convencer de que es probable que el cielo esté inmóvil y la Tierra se mueva, puesto que el continente es de una condición más noble que el contenido y el movimiento es una afección de cosas imperfectas, por lo cual la inmovilidad se ha de otorgar al cielo continente y la movilidad a la Tierra. Se basa para ello en los dichos de algunos que dicen que la casi inmensa velocidad del cielo hace inmenso el cuerpo del cielo. De ello deduce que cuanto mayor es una cosa tanto menos apta es para el movimiento, pues si se diera un cuerpo infinito, no se movería en absoluto, puesto que el infinito no puede atravesarse. Por tanto, puesto que el cielo es inmenso o vastísimo, no podrá moverse, por lo que el movimiento corresponderá a la Tierra, no al cielo [...]. Con estas razones osa establecer una nueva fantasía o sueño.⁵¹

En opinión de Muñoz, sin embargo, los principios de Copérnico son “locuras o delirios mal pergeñados” y su representación del orden de las esferas del mundo un sueño,⁵² mientras que las objeciones que plantea contra los principios de Copérnico bastan, según dice, para mostrar la locura de este hombre: “Haec quae a nobis contra hanc non hypothesim sed insaniam proposita su<nt>, sufficiunt ad prodendum furorem hominis”.⁵³ Es también posible que Muñoz no considere al Sol corazón del mundo geocéntrico y que, vinculándose a Aristóteles, piense que el verdadero corazón del mundo es la esfera de las fijas o

⁵⁰ *Theonis Alexandrini Commentaria in magnam constructionem Cl. Ptolemaei*, f. 34v. Véase *infra*, Apéndice 1, 104.

⁵¹ *Ibid.*, f. 34v-35r; véase *infra*, 104-105. Muñoz expone la argumentación de Copérnico en *De revolutionibus* I, 8, en favor de la inmovilidad de la esfera de las fijas. Cf. Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 119.

⁵² *Ibid.*, f. 35r: “explicemus adhuc Copernici furores aut deliria male confecta exploremusque qualem ideam ordinis partium mundi somniavit”; *infra*, 105.

⁵³ *Ibid.*, f. 35v; *infra*, 108. En una extensa nota al comentario de Teón al capítulo IX, 1 del *Almagesto*, Muñoz vuelve a calificar de ‘locura’ (*insania*) la propuesta cosmológica de Copérnico: “Mercurius enim non potest recedere a Sole ultra 27 gradus, Venus vero ultra quadraginta septem, et Venus et Mercurius videntur potius imitari Solem circum ipsum ambulando, quam revolvi super centrum mundi, habentque Sol, Venus Mercurius eundem motum aequalem, ut non immerito alicui videri possit ipsos aequae a Terra distare cum Sole et propterea non esse ponendos orbes. Quod autem ex hoc colligatur Sol esse in centro mundi insaniae simile potius est quam veritati”, f. 279r (cursiva nuestra).

el *primum mobile*, principio y punto de partida del movimiento del cosmos,⁵⁴ tanto más cuanto que en la nota que hemos mencionado a su traducción del Comentario a Teón (cap. I, 7 del *Almagesto*) Muñoz muestra su adhesión a la propuesta de Alpetragio (cuyo nombre sin embargo no menciona) de un único movimiento celeste (el diario de oriente a occidente) que se transmite del primer móvil (novena esfera) a la esfera de las fijas y a los planetas, donde se da con un retraso creciente conforme aumenta la distancia a la fuente, retraso que produce la apariencia de un movimiento propio de los planetas en dirección contraria (de occidente a oriente):

Puesto que los planetas cortan el cielo con una fuerza natural, como los peces el mar o las aves el aire más espeso, de ninguna manera pueden atribuírseles movimientos contrarios, de suerte que se muevan simultáneamente y a la vez hacia oriente con el movimiento propio y hacia occidente con el movimiento del universo, sino que se les debe atribuir un único movimiento, como creemos nosotros, que afirmamos que ellos solo se mueven de oriente a occidente, pero que los ojos se engañan (puesto que los [planetas] más lentos son dejados atrás por los más veloces) juzgando que se mueven de occidente a oriente, mientras que en realidad son dejados atrás por los otros y no se mueven con ese movimiento. Por todo eso pensamos que el más veloz de todos es Saturno y el más lento de todos la Luna, lo cual explicaremos más abundantemente en el siguiente capítulo.⁵⁵

⁵⁴ Como parece también haberlo hecho el doctor Francisco López de Villalobos (1473-1549) en su *Libro intitulado Los problemas de Villalobos, que trata de cuerpos naturales y morales; y dos diálogos de medicina*, obra de considerable difusión que Muñoz pudo muy bien conocer y cuya primera edición tuvo lugar en Zamora en 1543, con reediciones en Zaragoza 1544, Sevilla 1550, y que citamos por la edición sevillana de 1574. Allí, en el diálogo titulado “Del calor natural”, podemos leer: “Ningun movimiento de cuerpos corruptibles ay en toda la universidad de natura, que assi parezca al movimiento de los cuerpos celestiales [planetas], como es el movimiento del coraçon y de las venas pulsantes. Porque se mueven como el cielo sin cansancio ni pena, y muevense los pulsos con el movimiento del primer mobile que es el coraçon”, 124v (cursiva nuestra). Nótese que, aplicando la analogía macro-/microcosmos (Villalobos ha afirmado antes, en 109r, “este mundo pequeño que es el hombre”), Villalobos califica al corazón del hombre-microcosmos de *primum mobile*, lo cual permite pensar que el corazón del macrocosmos es el *primum mobile*, esto es, la primera esfera del movimiento diario que impone su movimiento a “los cuerpos celestiales”. Véase Rico, *El pequeño mundo del hombre. Varía fortuna de una idea en la cultura española*, 163.

⁵⁵ *Theonis Alexandrini Commentaria in magnam constructionem Cl. Ptolemaei*, f. 35v (véase *infra*, Apéndice 1, 109). Muñoz anticipa aquí su defensa del único movimiento planetario, que Ptolomeo había expuesto y criticado en el capítulo I, 8 del *Almagesto* (véase *Ptolemy's Almagest*, 46), crítica que Teón corrobora en su *Comentario*, si bien menciona las formulaciones anteriores de dicha concepción en Grecia, a las que Muñoz se remite también (véase *infra*, n. 56) sin mencionar a Alpetragio. No obstante, en su anotación al capítulo IX, 1 (“De ordine spherarum Solis et Lunae et 5 planetarum”, 278v-280r), Muñoz introduce la mención de Alpetragio en

Como termina diciendo Muñoz en esta anotación, su adhesión a la propuesta cosmológico-astronómica de Alpetragio se repite, de forma más ampliada, en su anotación al comentario de Teón a *Almagesto*, I, 8 (“Quod duae differentiae primorum motuum sint in coelo”): ante la difícil concepción de un movimiento simultáneo de los planetas en direcciones contrarias (hacia occidente con el movimiento diario recibido del primer móvil y hacia oriente con su movimiento propio) Muñoz postula un único movimiento celeste (el diario de oriente a occidente) en el que el retraso mayor de los planetas inferiores sobre los superiores se explica por la naturaleza más densa del aire que deben atravesar:

Entenderás que el movimiento de los planetas se hace de esta manera, si contemplas el cielo diligentemente, sin dejarte llevar por ninguna opinión vulgar. Las razones de Teón no pugnan contra esta hipótesis nuestra, pues nosotros concebimos la eclíptica y los polos de la eclíptica como imaginarios y en modo alguno reales, pues no resultan del movimiento de algún planeta, sino que a partir de los retrasos y retardamientos del Sol con respecto a las estrellas y también de la mutación ya dicha de las declinaciones alcanzamos a concebir la eclíptica, de cuya aceptación resulta después la comprensión de los polos de la eclíptica. A continuación percibí que esta hipótesis que yo había descubierto y que me parecía completamente verdadera era muy parecida a la opinión de los antiguos peripatéticos, según la cual se ha de entender que los planetas son tanto más veloces cuanto más altos son, puesto que tienen menos retrasos. Por eso, entre los planetas Saturno es el más veloz, la Luna la más lenta, pues parece del todo consonante con la naturaleza el que los astros, cuanto más cerca están del centro de la Tierra tanto más pesados y lentos son, ya que la naturaleza del cielo en que se encuentran es más espesa y más densa. Por tanto convendrá concederles un movimiento más lento, pues se ha de conceder a los planetas superiores una mayor velocidad, por encontrarse en un cielo más puro y más tenue y estar colocados más lejos de la sede de los cuerpos más pesados.⁵⁶

conexión con el orden concedido por el autor andalusí a los planetas inferiores: “*Alpetragius autem qui motuum diversitatem et eorum apparentes velocitates incurtatione quadam accidere putabat, sub Marte Venerem et sub Venere Solem et sub Sole Mercurium collocavit, quia minus incurtat Venus a motu primo quam Sol ex parte quidem epicyci, Mercurius autem plus quam Sol ut ipse ait*”, 279v-280r; cursiva nuestra. El *Comentario* de Teón había sido precisamente una de las fuentes de Alpetragio para sus dos principales innovaciones: el movimiento planetario en una sola dirección y la trayectoria “espiral” del mismo, que presentaremos a continuación; véase Al-Bitrûjî, *De motibus celorum: Critical edition of the Latin Translation of Michael Scot*, 24 s., 40 s., 54. Para una presencia anterior del *Comentario* de Teón (en la *Defensio Theonis* de Regiomontanus contra Trapezuntius) y donde el orden de los planetas es discutido con referencia a Alpetragio, véase Shank, *Regiomontanus versus George of Trebizond*, 340 s., 353-356.

⁵⁶ *Theonis Alexandrini Commentaria in magnam constructionem Cl. Ptolemaei*, 36v; véase Apéndice 2, 114-115. En las líneas anteriores Muñoz ha defendido la concepción de Alpetragio, que él remite (siguiendo a Marciano Capella) a los “antiguos peripatéticos” (f. 36v; *infra*, 115), sos-

Si Muñoz ha sido la fuente de Cedillo para su afirmación de que el Sol es el “corazón de todo el universo”, no lo habrá sido seguramente por medio de la lectura del manuscrito sobre Teón, sino más bien por la vía de su enseñanza oral en Salamanca. Creemos altamente probable que en sus lecciones Muñoz expresara ante sus alumnos sus convicciones cosmológicas fundamentales: su rechazo decidido del movimiento de la Tierra y de las esferas sólidas portadoras de los planetas, así como su afirmación de un cielo fluído, consistente en un aire de densidad creciente hacia el interior, y del único movimiento planetario en líneas espirales.⁵⁷ Cedillo puede deber también a la enseñanza de Muñoz su adopción del cielo fluído de aire y su rechazo de las esferas celestes.⁵⁸ Los *Comentarios de Sphera*, obra manuscrita redactada en 1596-1598 por Diego Pérez de Mesa (1563 ca. 1632), otro discípulo de Muñoz en Salamanca entre 1577 y 1581, muestran la constante presencia y ampliación de las concepciones de Muñoz, en este caso incluyendo también el rechazo del doble movimiento planetario y el movimiento en espiral.⁵⁹ Dada la escasa obra impresa del maestro, los discípulos debieron conocer estos puntos por su magisterio oral en Salamanca.

En cualquier caso, Cedillo, copernicano convencido, podía resolver la aporía del doble movimiento de los planetas en direcciones contrarias (tema ampliamente desarrollado por Pérez de Mesa en sus *Comentarios de Sphera*) sin remitirse a la propuesta de Alpetragio, como había hecho su maestro y como hace también Pérez de Mesa con una extensa argumentación, y eliminando el movimiento diario como movimiento universal iniciado

teniendo que en el cielo fluído, donde no hay esferas portadoras de los planetas ni polos fijos del movimiento planetario por la eclíptica, el Sol y los demás planetas se mueven (“cortando el cielo en virtud de una fuerza natural, como los peces el mar y las aves el aire más denso”, f. 35v; *infra*, 109) según líneas espirales (*spirae*): “Similiter hoc est intelligendum de motibus aliorum planetarum, quorum spirae diurnae differunt a spiris Solis nam habent latitudinem ab ecliptica. Et spirarum diurnarum eorum poli distant magis a polis mundi quam Solis spirarum”, f. 36v; *infra*, 114. Sobre la propuesta de Alpetragio véase Duhem, *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, vol. II, 146-156, y ahora Samsó, *On Both Sides of the Strait of Gibraltar*, 530-544. Sabido es que la concepción de Alpetragio encuentra en este momento y hasta entrado el siglo XVII seguidores entre filósofos naturales (Telesio, Campanella, Bacon) que veían inconcebible el movimiento planetario en direcciones opuestas. En España, esta concepción encontró un entusiasta defensor en la obra manuscrita *Comentarios de Sphera*, escrita entre 1596 y 1598 por el discípulo de Muñoz Diego Pérez de Mesa, sucesor de Muñoz en la cátedra de Salamanca. Pérez de Mesa renunció sin embargo a la cátedra de Salamanca para mantenerse en su cátedra en la universidad de Alcalá, de donde pasó a Sevilla.

⁵⁷ Para la introducción por Teón del movimiento en espiral de los planetas en su comentario a *Almagesto*, I, 8, véase *Commentaire de Théon d’Alexandrie, sur le premier livre de la Composition mathématique de Ptolémée*, 98-100.

⁵⁸ Véase Cedillo Diaz, *Ydea astronomica*, 180.

⁵⁹ Pérez de Mesa, *Comentarios de Sphera*, MS 8882 en Biblioteca Nacional de España. Estudiamos esta obra en el marco de un trabajo en curso sobre la recepción de Copérnico en la España del siglo XVI.

en el “corazón del mundo” o *primum mobile*. En el heliocentrismo este movimiento es atribuido al planeta Tierra, con el resultado de que, en el mundo y entre los puntos fijos del Sol central y de la esfera de las fijas, no hay otro movimiento que el de los planetas de occidente a oriente, con periodos de revolución proporcionales a su distancia con respecto al verdadero “corazón”, esto es, al Sol.⁶⁰

No obstante, hemos de reconocer que, dada la gran difusión del motivo “Sol cor mundi”, Cedillo podía haberlo encontrado también en otras fuentes, por ejemplo en Peurbach (cuyas *Theoricae novae* conocía muy bien) y en el Comentario de Cristóbal Clavio a la *Sphaera* de Sacrobosco, una obra conocida por él, como muestra la *Ydea*. En la edición de 1581, tenuta presente en la *Ydea*, podemos leer: “El Sol es rey y casi corazón de todos los planetas, por lo que no sin razón está puesto en medio de todos ellos, igual que el rey está colocado en medio de su reino y el corazón en el centro del animal”.⁶¹

En suma: es posible que el motivo del “Sol corazón del mundo” haya llegado a Cedillo por diferentes vías encontradas en la tradición astronómica y cosmológica (sin excluir a Kepler, que ciertamente no podía ser mentado en la *Ydea*), así como en la literatura,⁶²

⁶⁰ Véase Granada, “Aristotle, Copernicus, Bruno”.

⁶¹ Clavius, *In Sphaeram Ioannis de Sacrobosco commentarius*, 68: “Sol est rex, et quasi cor omnium planetarum, quare non immerito in medio illorum constituetur, quemadmodum rex in medio regni, et cor in medio animalis collocatur”. En esa misma página Clavius se hace eco del pasaje de Peurbach (*supra* n. 46) sobre la dependencia de los planetas con respecto al Sol: “motus Solis est regula, et mensura motuum aliorum planetarum, alia tamen atque alia ratione, Mars etenim, Iuppiter, et Saturnus ratione epicycli cum Sole in motu conveniunt: Luna vero, Mercurius, et Venus in deferentibus orbibus motui Solis conformantur, ut in Theoricis planetarum explicatur”. Véase Westman, *The Copernican Question: Prognostication, Skepticism, and Celestial Order*, 209-213. — Sobre el conocimiento de esta edición del Comentario de Clavio por parte de Cedillo, véase Cedillo Díaz, *Ydea astronómica*, 145.

⁶² En su *Cronología y reportorio de la razón de los tiempos* Rodrigo Zamorano (1542-1620), Catedrático de Cosmografía y navegación en la Casa de Contratación, se hace eco de este lugar intermedio del Sol entre los planetas, si bien no registra su función de corazón: “Su lugar en el Cielo es el quarto, en medio de todos los planetas, como Rei sabio, que con su sentido mantiene su reino, y consideradamente, en medio del haze su asiento, para bien le govarnar, y que llegue su virtud a todas partes”, 51r en la edición de Sevilla 1594. Aunque posterior a la muerte de Cedillo (1625), *La Dorotea* de Lope de Vega, impresa en 1632, se hace eco, de esta concepción tradicional, que debía tener amplia circulación: “Como el sol, corazón del mundo, con su movimiento circular forma la luz, y ella se difunde a las cosas inferiores, así mi corazón, con perpetuo movimiento, agitando la sangre, tales espíritus derrama a todo el sujeto, que salen como centellas a los ojos, como suspiros a la boca y amorosos concetos a la lengua”, Lope de Vega, *La Dorotea*, III, 7, 284 s. El dramaturgo traducía sin embargo literalmente a Ficino, *Commentarium in Convivium Platonis, De amore*, VII, 4: “Atque etiam sicut cor mundi Sol suo circuitu lumen porque lumen virtutes suas ad inferiora demittit, sic corporis nostri cor motu suo quodam perpetuo proximum sibi sanguinem agitans, ex eo spiritus in totum corpus porque illos luminum scintillas per membra diffundit quidem singula, per oculos autem maxime”.

para fijar en él la idea del Sol “corazón del mundo”, voces o ecos escritos que pudieron unirse a la fuerza y el vigor del magisterio oral del maestro. Pero el motivo “Sol corazón del mundo” en clave copernicana solo podía provenir (excluyendo a Kepler) del magisterio oral de Muñoz. Si este no podía concebir que el Sol copernicano pudiera ser el “corazón de todo el universo” – lo sería si tal hipótesis no fuera una “locura” o un “sueño” – Cedillo lo afirma positiva y rotundamente: la atribución a la Tierra del movimiento diario y anual del Sol (en ambos casos de occidente a oriente), salva la dificultad del doble movimiento planetario sin caer en el *cul de sac* de Alpetragio.

Sea como sea, creemos que la posibilidad de una inspiración en Muñoz añade una razón más al interés de la publicación de esas notas relativas a Copérnico y al movimiento unidireccional de los planetas en la traducción latina comentada del Comentario de Teón de Alejandría al *Almagesto*, donde se constataba la osadía del “loco” astrónomo polaco de poner al Sol en el centro como el “corazón de todo el universo”.

APÉNDICE

Jerónimo Muñoz, *Traducción y Comentario a Teón de Alejandría*⁶³

Biblioteca Nazionale di Napoli, MS VIII C 33.

1. *Excurso de Muñoz a Almagesto, I, 7: “Quod nullum motum progressivum habeat Terra”, ff. 34v-35v.*⁶⁴

[f. 34v] [marg.: Interpres] Post Ptolemeum et Theonem acrimoniae ingenii viros incredibilis paulo ante nostra tempora extitit Nicolaus Copernicus mathematicus non vulgaris qui Pythagoreorum sententiam praesertim Philolai non tam renovare quam exponere et illustrare neglectis demonstrationibus Ptolemei est ausus, hic susque deque omnia invertit, et probabilibus rationibus aut rhetoricis potius quam demonstrationibus nixus celum quiescere Terramque moveri probabile esse vult persuadere, quod continens contento nobilioris sit conditionis, motusque sit affectio rerum imperfectarum, quare immobilitas coelo continenti mobilitasque Terrae est conferenda, occasionemque arripiens ex dictis quorundam dicentium celi velocitatem quasi immensam corpus celi immensum prodere. Hinc colligit quanto maior res est tanto ad motum minus idonea, nam si infinitum corpus daretur nullo modo moveretur, infinitum enim pertransiri non potest. Cum itaque celum sit immensum aut vastissimum moveri non poterit.⁶⁵ Quare motus Terrae erit non celi, nec est [f. 35r] quod obiiciantur phenomena quibus celum moveri demonstratur, ait enim deludi oculos, illud Vergilianum Aeneae dictum obiiciens, provehimur portu, terraeque urbesque recedunt.⁶⁶ Quoniam fluitante sub tranquillitate navigio cuncta quae extrinsecus sunt ad motus illius imaginem moveri cernuntur a navigantibus ac vicissim se quiescenter putant cum omnibus quae secum sunt. His rationibus audet novam quandam phanta-

⁶³ Agradecemos a Víctor Navarro Brotons el habernos facilitado una primera reproducción de las páginas del Comentario de Muñoz y a la Biblioteca Nacional de Nápoles su amabilidad y generosidad al procurarnos una copia digitalizada del entero manuscrito. Nuestro profundo agradecimiento va también a Concetta Luna, por su gran ayuda en la transcripción, que nos ha permitido corregir numerosos errores. El manuscrito es de difícil lectura, tanto por la poca claridad de la letra como por la frecuente difuminación de la tinta y la ocultación de palabras por causa de la encuadernación. Por todo ello es posible que todavía resten algunos errores, de los cuales somos los únicos responsables.

⁶⁴ Para el texto del Comentario de Teón véase *Commentaire de Théon d’Alexandrie*, 83-95.

⁶⁵ Cf. Copernicus, *De revolutionibus*. I, 8, 5v-6r.

⁶⁶ *Ibid.*, 6r, donde Copérnico cita Virgilio, *Eneida*, III, 72.

siam aut somnium stabilire. Ceterum suam explicans opinionem non adimit celo prorsus motum sed tantum Soli quem in [in] mundi centro immobilem collocat tanquam totius uniuersi cor unde ex aequo per totum orbem vis quedam alma et vivifica impertiatur.⁶⁷ Reliquas uero omnes tam inerrantes quam errantes stellas (in quarum numero Terram etsi obscurum et tenebricosum astrum⁶⁸ collocat in quarto celo) moveri arbitratur, quae secum pugnant, nam si continenti immobilitas convenit contento vero mobilitas, cum Sol contineatur in centro mundi, proculdubio mobilis erit, atque celum terreum centrum proprium continens immobile erit, deinde cur potius Soli quam aliis astris debuit immobilitas conferri <?>⁶⁹ Nonne aliorum astrorum viribus regitur et vivificatur mundus et varia fiunt viventium genera in mundo, an alia omnia sunt imperfecta et eiusdem conditionis et temperamenti cum Terra? ut illa cum Terra aequentur participantia quidem ignobilitatis et imperfectionis quam prodit mobilitas.⁷⁰ Caeterum explicemus adhuc Copernici furores aut delyria male confecta exploremusque qualem ideam ordinis partium mundi somniavit. Vides centrum mundi Solem, et Terram centrum esse cuiusdam epicycli in quo [marg.: ca. 3, lib. 4 revolutionum]⁷¹ alius vehatur et in hoc movet Lunam ut phenomena de apparentibus Lunae inaequalibus magnitudinibus seruentur. Nam posita hypothesi Ptolemaei de eccentricepicyclis dicit si maxima distantia Lunae a Terra sit 64 semidiametrorum Terrae cum sextante, minima vero sit 33 semid. 33 m. fere duplo maiorem in minima distantia apparituram Lunam⁷² et proinde fingit hos duos epicyclos ex ignorantia 9 proposit. Optices Euclidis.⁷³ Non enim proportionaliter distantis rerum magnitudines apparentes augentur. [Marg.: Refutatio opinionis] Aut enim Terra revolvitur solum, aut convertitur. Si sola sit revolutio pars Terrae Solem aspiciens semper aspiceret illique semper esset dies, alteri vero parti minori scilicet semper esset nox. Si vero revolvatur et

⁶⁷ *Ibid.*, I, 10, 9v.

⁶⁸ En esta calificación de la Tierra, tendente a cuestionar la pertinencia del estatuto que le había otorgado Copérnico, Muñoz coincide sin embargo con el copernicano Thomas Digges, quien en su *A Perfit description* (1576) señalaba la inferioridad cosmológica y ontológica de la Tierra a pesar de su carácter de planeta. Véase Johnson, Larkey, “Thomas Digges, the Copernican System, and the Idea of the Infinity of the Universe in 1576”, 81 la epístola al lector: “In the midst of this Globe of Mortalitie hangeth this darck starre or ball of earth and water”.

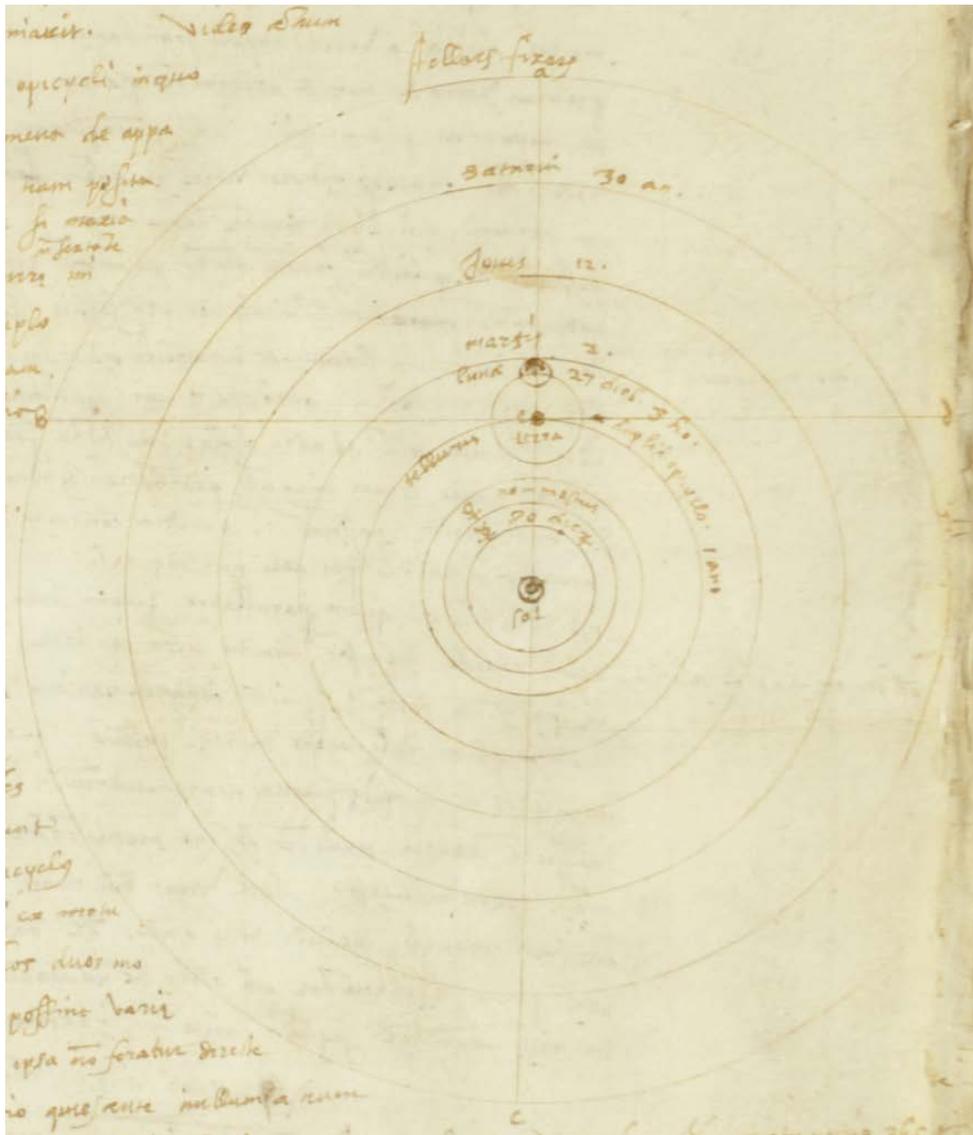
⁶⁹ Añadimos el signo de interrogación, claramente presupuesto, para hacer más claro el razonamiento de Muñoz.

⁷⁰ Muñoz interpreta la innovación de Copérnico como implicando la homogeneización de los planetas y la Tierra, contra la tradicional jerarquía, que él todavía acepta y que hace a la Tierra objeto de la influencia celeste y por tanto de la disciplina astrológica.

⁷¹ Copernicus, *De revolutionibus*, IV, 3, 100v.

⁷² *Ibid.*, IV, 2, 100r. Estos valores proceden de Ptolomeo; cf. *Almagesto*, V, 17, en *Ptolemy's Almagest*, 259.

⁷³ *Euclidis Optica et Catoptrica e Graeco versa per Ioannem Penam*, 11 s. Cf. la traducción castellana: *La perspectiva y especularia de Euclides*, 10v.



convertatur necessario duos habebit motus, qui unico deferente explicari nequeunt. Deferentes enim solum planetas revolvunt epicycli vero convertunt quare preter deferentem tribuendus erat Terrae epicyclus ut dierum et noctium ratio quae in tali hypothese ex motu conversionis explicanda erat servaretur.⁷⁴ Praeter hos duos motus alius secundum declina-

⁷⁴ Muñoz no acepta que la rotación de la Tierra pueda efectuarse con el solo giro sobre su eje y

tionem ab aequatore ei referendus erit, ut possint variae planetarum latitudines mota terra percipi, nam si ipsa non feratur directe sub ecliptice plano proculdubio Sole in mundi medio quiescente nullum astrum eclipticam demonstrabit, quare movebitur motu primi mobilis spatio 24. horarum ab ortu ad occasum, et motu proprio 365 diebus et fere quadrante ut facta Terra haerede motionum Solis possint phenomena servari. Positis tot in Terra motibus nullo modo percipi potest qui fient dies aequales noctibus, et qui dies maiores et qui minores, et quomodo crescant aut decrescant, mota enim Terra movendus est eodem motu horizon et totidem motibus quot movebitur Terra, totidem etiam horizon. Ex solo motu revolutionis non possunt dies artificiales concipi quia semper eadem Terrae facies aut Solem aspicit aut nullo modo videt. Reliquum est ut motu conversionis seu versationis dies artificiales fiant.⁷⁵ Quare hic motus versationis erit diurnus Terrae, singulis itaque diebus unam conversionem faciet quae propriae naturae ipsius non autem primo mobili erit conferenda, nam primum mobile volvit omnes planetas non autem versat. Quoniam autem Sol centuplo septuagentuplo Terra maior est, necessario longe maior pars medietate corporis Terrae illuminabitur eritque Terre segmentum a Sole illustratum arcus Terrae diurnus, reliquus vero non illuminatus nocturnus, dies itaque perpetuo esse nocte longe maiores qua ratione segmentum illuminatum obscuro maius est et hoc ubique gentium fieret essetque in toto orbe perpetuo dies illa ratione nocte maior. Nam Sole stante et Terra aequaliter a Sole distante ut ex diagrammate constat,⁷⁶ semper manet eadem ratio arcus Terrae illuminati ad arcum Terrae non illuminatum. Quod si a spatio celi supra aut infra horizontem quantitates definias ita ut segmentum celi in quo Sol existit supra horizontem diem efficiat, reliquum noctem, pari ratione dies essent ubique gentium omni tempore aequales et nocte longe maiores nam maior arcus semper est *bcd* quam *dab*, quare nulla ratione poterit ratio inaequalitatis dierum <servari> Sole stante in centro mundi ratione variarum partium zodiaci, neque ratione altitudinis poli iidem enim dies artificiales quanto altior est polus mundi tanto sunt maiores quam ubi polus humilior est, quia iuxta hanc hypothesim non potest altitudo cuiusque regionis stata et immobilis manere sed subinde [f. 35v] toto die mutarentur poli altitudines, quia quolibet die uterque polus videbitur ut manifeste patet ex circumlacione Terrae non collocatus, non

postula la necesidad de un epiciclo sobre el que la Tierra exponga al Sol sucesivamente sus dos hemisferios oriental y occidental.

⁷⁵ El giro de la *conversio* o *versatio* efectuado por el epiciclo daría cuenta de la alternancia de día y noche y de la diferente duración del día.

⁷⁶ Muñoz interpreta que el diagrama de Copérnico concede a la Tierra una distancia siempre idéntica al Sol en tanto que se mueve sobre una concéntrica. No toma en cuenta la téorica del Sol expuesta en *De revolutionibus*, III, especialmente cap. 15, donde Copérnico señala que la traslación por una excéntrica (por él adoptada) es equivalente a la combinación de epiciclo sobre concéntrica, siempre que la excentricidad sea igual al radio del epiciclo. Véase *Sobre las revoluciones*, 293 y Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 123.

manente enim Terra neque rationes umbrarum constarent, nec differentia esset amphisciorum et heterosciorum et perisciorum, haec enim non possunt considerari nisi cuique regioni peculiaris altitudo poli perpetuo conveniat immutabilis.

Preterea patet ex diagrammate Sole a Terra aequaliter distante, Terra aequaliter moveretur, et inaequalitatis apparentis in motu diurno Solis, qui tunc Terrae conveniret, non posset reddi ratio, quae sumitur ex excentricitate aut ab epicyclo, nam Terra tunc hyeme velocius movenda, estate vero tardius foret alioqui nulla existente inaequalitate distantiae toto an<n>o Solis a Terra, ab aequinoctio verno ad solstitium et ab hoc ad aequinoctium autumnale, et ab hoc ad brumam, et ab hac ad aequinoctium vernum aequalis esset dierum numerus quod <fal>sum phenomena esse demonstrant. Iuxta hanc hypothesim nunquam celum in duo aequalia ab horizonte secaretur nec medietas celi semper appareret cuius contrarium superius est demonstratum.

Deinde Venus et Mercurius non possent unquam nisi de die videri nam arcus nocturnus definitur ab horizonte sic ut quum Sol existit sub horizonte fit nox quod si supra dies. Horizon uero iuxta hanc hypothesim semper moveretur et Venerem relinqueret in segmento in quo Sol existit, non autem in segmento in quo fit nox, nam semper inter Solem et Terram comprehendentur eorum corpora et horizon superior illis esset. Horizon enim accipitur ducta a vertice capitis semidiametro mundi linea secans semidiametrum mundi ad rectos ang<u>los Terram contingens. Preterea Venus et Mars et reliqui omnes planete semper a Sole aequaliter distarent semidiametris scilicet suorum circularum quae res valde repugnat phenomenon. Ad haec omnes planete cum essent oppositi Terrae plusquam triplo minores quam cum essent Terrae proximi viderentur tantoque minores viderentur quanto Terra essent superiores cum haec phenomena non sint adeo differentia in omnibus sed in Mercurio qui seipso interdum longe maior. Haec quae a nobis contra hanc non hypothesim sed insaniam proposita sunt, sufficiunt ad prodendum furorem hominis, ut nititur expendere loca aeris et ignis, et accidentia Lunae et multa alia contraria rebus naturalibus quae in celo sunt non solvit sed involvit, nec respondet sed subterfugit.

[Marg.: Opinio interpretis]. Mea opinione celum statum et immobile est collocandum, Terra vero pariter immobilis, planetae vero et stellae moventur <non> autem corpus celeste. Ambiens enim aer continuus est expanditurque per totum celum donec sua tenuitate deficiens mundum terminet.⁷⁷ Nec celum ab aere differt substantia sed tenuitate seu raritate, quo enim superior est eo tenuior et rarior et transparentior. Ideo celum minus est perturbationibus obnoxium quod tenuius sit, verum suboriente aliqua siderum vi perturbatur, non ut aer inferior crassescit. Incendia cometarum id demonstrant, incenso enim celo ex

⁷⁷ Véase la descripción de este pasaje final en Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 124. Muñoz postula un cielo fluido de aire y elimina, como dice a continuación, las esferas sólidas e impenetrables de éter. Sobre este motivo, expresado ya en el *Libro del nuevo cometa*, publicado en 1573, y en el inédito comentario al libro segundo de la *Historia natural* de Plinio, véase también Granada, “Como peces por el agua”: Jerónimo Muñoz y la eliminación de las esferas celestes”.

collustrationibus seu concursibus radiorum planetarum incrassata prius celi parte in qua lumina planetarum coeunt, celum incenditur et fit cometa qui ut planetae variis motibus est obnoxius, quem parallaxes supra lunam fieri in celo demonstrant quo argumento nihil certius ad demonstrandum celum calido, frigido, humido sicco constare. [marg.: Quod cometæ fiant in celo libro a me scripto demonstro.]⁷⁸ Tanta celi raritas et tenuitas commenta orbium astrologicorum et philosophorum non patitur. Qui enim in tanta raritate tam absoluta orbium rotunditas perstare poterit, quum in aere hoc crasso non momento quidem tales orbis durare possent <?> Quare puto orbis confictos quod non posset aliter ab eis⁷⁹ reddi ratio diversorum motuum quos in singulis planetis deprehenderunt.⁸⁰ Quum planetis naturali vi celum secantibus, ut piscibus mare et avibus crassiorem aerem,⁸¹ nullo modo possent motus contrarii conferri ut simul et semel moveantur ad ortum proprio motu, et ad occasum motu universi. Sed unus tantum debet tribui motus, ut nos existimamus asserentes eos solum ab ortu ad occasum moveri, deludi vero oculos, quod tardiores relinquuntur a velocioribus, iudicantes ipsos ab occasu ad ortum moveri quum relinquuntur ab aliis et non moveantur tali motu, unde censemus omnium velocissimum Saturnum tardissimam omnium Lunam,⁸² quod sequenti capite fusius explicabimus.⁸³

2. *Excurso de Muñoz a I, 8* (“*Quod duae differentiae primarum motionum sint in celo*”), ff. 35v-37r.⁸⁴

[f. 36r] [Marg.: Interpres] Perspectae a me Theonis rationes quibus adversatur asserentibus tantum esse unicum motum nempe ab ortu ad occasum nec planetas moveri ab occasu ad ortum sed relinqui a tergo stellarum, nihil nostrae opinioni adversantur enervaeque sunt et nihil concludentes, contra eos vero qui unicum motum ab ortu in occasum solum in celo collocant recipiuntque preter octavam septem alias sphaeras distinctas quae super

⁷⁸ Parece una referencia al *Libro del nuevo cometa*, en el que Muñoz demuestra que la nova de Casiopea, aparecida en noviembre de 1572 e interpretada como un cometa inmóvil, estaba situada en la esfera de las fijas, dada su total ausencia de paralaje.

⁷⁹ Por los astrónomos (los astrólogos y filósofos mencionados antes).

⁸⁰ Muñoz interpreta las esferas celestes como recursos astronómicos forjados para dar cuenta o “salvar” los movimientos de los planetas.

⁸¹ Igual que en otras obras, Muñoz asume aquí la proverbial expresión procedente de los padres de la Iglesia.

⁸² Muñoz asume el planteamiento de Alpetragio, que consideraba el presunto movimiento propio de los planetas una ilusión óptica causada por el retraso progresivo con el que los planetas cumplen su único movimiento, el diario.

⁸³ *Almagesto*, I, 8: “Que en los cielos hay dos movimientos primarios diferentes”. Véase a continuación el Apéndice 2.

⁸⁴ Véase la descripción de este excurso de Muñoz en Navarro Brotons, *Jerónimo Muñoz*, 125-127. Para el texto del Comentario de Teón véase *Commentaire de Théon d’Alexandrie*, 96-108.

aliis polis quam aequatoris nempe zodiaci circumvertantur,⁸⁵ efficaces sunt rationes Theonis. Nam si planete et Sol et Luna ab ortu solum ad occasum moverentur diurno motu super polis zodiaci non autem super polis aequatoris, necessarium est ut quantum polus mundi a polo zodiaci distat, distet tantum ecliptica ab aequatore, et paralleli eclipticae cum parallelis equatoris consimilibus aequales angulos efficiant, feraturque Sol semper aut per eclipticam, ut illi contra quos disputabat Theon, aut per parallelos eclipticae. Quocumque modo fieri dicatur, in utraque sphaera tam recta quam obliqua quando Sol erit in principio Arietis et Libre solum accidet, ut careat ortus amplitudine, id est habeat aequinoctialem exortum et aequinoctialem occasum. Extra haec duo puncta, si Sol habet exortum ab aequatore versus austrum, habebit eodem die occasum ab aequatore versus septentrionem atque ita fiet toto anno preterquam duobus anni diebus, quod falsum esse phenomena produunt. Nam si Sol habet amplitudinem ortus septentrionalem eodem die habebit amplitudinem occasus septentrionalem, si australem ortum, occasum etiam australem habebit. Si autem planete praeter motus cuique peculiare ab ortu ad occasum qui omnes sint tardiores motu stellarum (qui 24 horis partiliter fit), qui motus fieri dicantur super polis zodiaci, quod in illa retardatione quotidiana retardationis arcus non sit parallelus aequatori, sed per extremarum retardationum puncta, unum scilicet borealissimum alterum vero australissimum, circulus transiens polos habeat zodiaci, singulis planetis duobus motibus ab ortu ad occasum uno ratione universi, altero proprio motis, etsi in spheris ferantur et super polis zodiaci moveantur modo explicato non video quin circulis quasi aequatori parallelis lati habeant exortum unius diei similem (idest ad eandem mundi partem) occasui. Nam si dum proprio motu supposito ab occasu ad ortum super polis zodiaci facto, possunt moveri super polis mundi in contrariam simul partem describentes circulos quasi parallelos cum aequatore, cur non etiam ab ortu ad occasum super polis mundi et per zodiacum simul motu declinationis lati poterunt simul et semel duobus motibus non contrariis quasi parallelos circulos cum aequatore describere <?>⁸⁶ Verbi gratia sit Sol

⁸⁵ Como se verá más adelante, Muñoz se refiere a los que postulan la existencia de esferas sólidas transportadoras de los planetas.

⁸⁶ Un añadido a estas líneas redactado al margen afirma de nuevo el único movimiento planetario de oriente a occidente mediante una crítica a Jorge Trapezuntius: “Trapezuntius in libello *Cur astrologorum iudicia sepe falsa sint* arguit contra ponentes verum motum in celo, scilicet ab ortu in occasum et eos relinqui ab stellis. Ait enim sensu deprehenditur falsa haec opinio, nam si Lunam precedere ad aliquam fixam observabis sequenti nocte aut propinquorem ex eadem parte ipsi fixae quam antea videbis aut transgressam iam et propinquorem ortui cernes, quod fieri motu relictionis minime potest. Contra vero si occasui precedente nocte Luna fuerit propinquior quam fixa, multo magis propinquior futura esset eidem occasui nocte sequenti, si ad occasum proprio motu properetur. Unde miror cur Leo Judeus hanc opinionem sequutus multa evomere in Ptolemeum et veritatem tam apertam non erubuit [*Cur Astrologorum iudicia ut plurimum sint falsa*, editado por Luca Gaurico en un volumen misceláneo que recogía en primer lugar y entre otras obras, el *De nativitatibus et interrogationibus* de Omar (Umar ibn al-Farrukhan

in initio Arietis qui si quiesceret, solum motum primae lationis haberet, moveatur itaque ab ortu versus occasum pariter cum prima latione 359 partibus, sed recedens ab aequatore versus aquilonem 24 m. primo die et reliquis diebus pro ratione augmentatae declinationis ad aquilonem accedat, unde rursus incipiant simili ratione qua creverunt decrescere declinationes, nonne Sol ab ortu ad occasum movebitur motu illo dum crescet longitudo declinatio vero perpetuo mutabitur et circulis quasi aequatori parallelis movebitur et servabuntur phenomena <?>.

Verum enimvero, mea quidem opinio delet potius illos motus contrarios quasi nulla ratione intelligi queant, spherarum multitudine prorsus sublata ut quae in tanta caeli raritate et transparentia diutius durare nequeat. Quod autem nequeat percipi motuum illa contrarietas et diversorum polorum commentum ita ut motus aliquis super illos diurnus fiat diversus a motu universi hinc ostenditur sphaerae seu orbis celestes absolutissima sphericitate undique prediti concipiuntur ita ut superior orbis inferiorem undique solum tangat nec in tangentibus superficiebus, una cava superioris, altera convexa inferioris, aliquid offendendum concipitur quo motus ipsarum spherarum interpellatur. Praeterea cuique sphaerae peculiaris motus naturalis tribuitur, sive ille sit a sphere propria natura circa naturalem <locum> ut gravium est ad medium et levium a medio, aut ut aliis [f. 36v] peripateticis scilicet ab intelligentiis motricibus videtur spheris motus inesse. Quocumque modo sit, quum idem qua idem semper natum sit facere idem,⁸⁷ si peculiaris inesset motus cuique sphaerae, quum sit perfecte rotunda et in sese habeat motus principium, ipsa proprio motu solum agitabitur nec a superiore in contrariam partem trahetur cum nulla re alia connectatur cum superiore nisi quod ab ea prorsus continetur. Nam motis nobis motu recto, verum est omnia moveri a nobis. Si vero circulare aut sphericum sit corpus vacuum intra quod aliud sphericum concipiatur non est necessarium ut eodem motu circulari cum superiori corpore moveatur in superiori contentum, potest enim quiescere si quiescendi

al-Tabari, también conocido como Omar Tiberiades; fl. 762-812), Venecia, 1525; el opúsculo de Trapezuntius en 23r-25v]. Nos [Muñoz] defendentes veritatem respondemus argumentum Trapezuntii nullius esse momenti, quia concipit Lunam esse velociorem stellis, cum secundum hanc opinionem ponatur Luna omnium corporum celestium tardissima et ita relinquatur a stellis precurrentibus ei semper versus occasum, ipsa relicta ad ortum". El Leo Judeus con que termina el pasaje de Trapezuntius es Levi ben Gerson (1288-1344); véase *Collectanea Trapezuntiana: Texts, Documents, and Bibliographies of George of Trebizond*, 695-697, 678, 681 s. La atribución que hace Trapezuntius a Levi ben Gerson de haber defendido el único movimiento unidireccional de los planetas es errónea. Sobre la astronomía de Levi ben Gerson, véase Duhem, *Le système du monde*, vol. V, 201-213 y Goldstein, "The Physical Astronomy of Levi ben Gerson", 1-31. Sobre las ediciones de Omar Tiberiades véase Hasse, *Success and Suppression. Arabic Sciences and Philosophy in the Renaissance*, 396 s.

⁸⁷ Cita de Aristóteles. Cf. Hamesse, *Les Auctoritates Aristotelis. Un florilège médiéval. Étude historique et édition critique*, 170, ref. 43: "Idem manens idem semper aptum natum est facere idem" = *De generatione et corruptione*, II, 10, 336a 27-28. Agradecemos a Concetta Luna la referencia.

habet naturam et motu similiter contrario agitari si talem habeat naturam nec necessarium erit ut duobus motibus contrariis agitetur, quod si superior sphaera motu recto moveretur proculdubio traheret aliam sphaeram eodem motu, quod si superior sphaera quia inferiores continet necessario omnes motu diurno 24 horarum circumferet, dicatur necesse esse minimam et infimam sphaeram, quia ab omnibus superioribus continetur preter eius motum peculiarem totidem motibus movendam quot sunt superiores ambientes, atque ita fiet de aliis sphaeris supra minimam, cuius contrarium phenomena ostendunt. Solum enim apparet motus 24 horarum et motus planetarum qui omnes salvantur necessarie multiplicatis sphaeris. Polorum zodiaci commentum ita evertitur. Si planetae super polis zodiaci moverentur, semper eandem latitudinem ab eccliptica servarent. Hoc enim est peculiare rei motae super aliquos polos, scilicet ut planum eius rei motae aequaliter undique distet a polis super talium polorum axem ad angulos rectos incidens. Quoniam autem planetarum latitudines subinde mutantur, nullum habebunt planum super quod moveantur, sed spirales efficient lineas non autem plana.⁸⁸ Quare non fiet proprie motus ille super polis zodiaci.

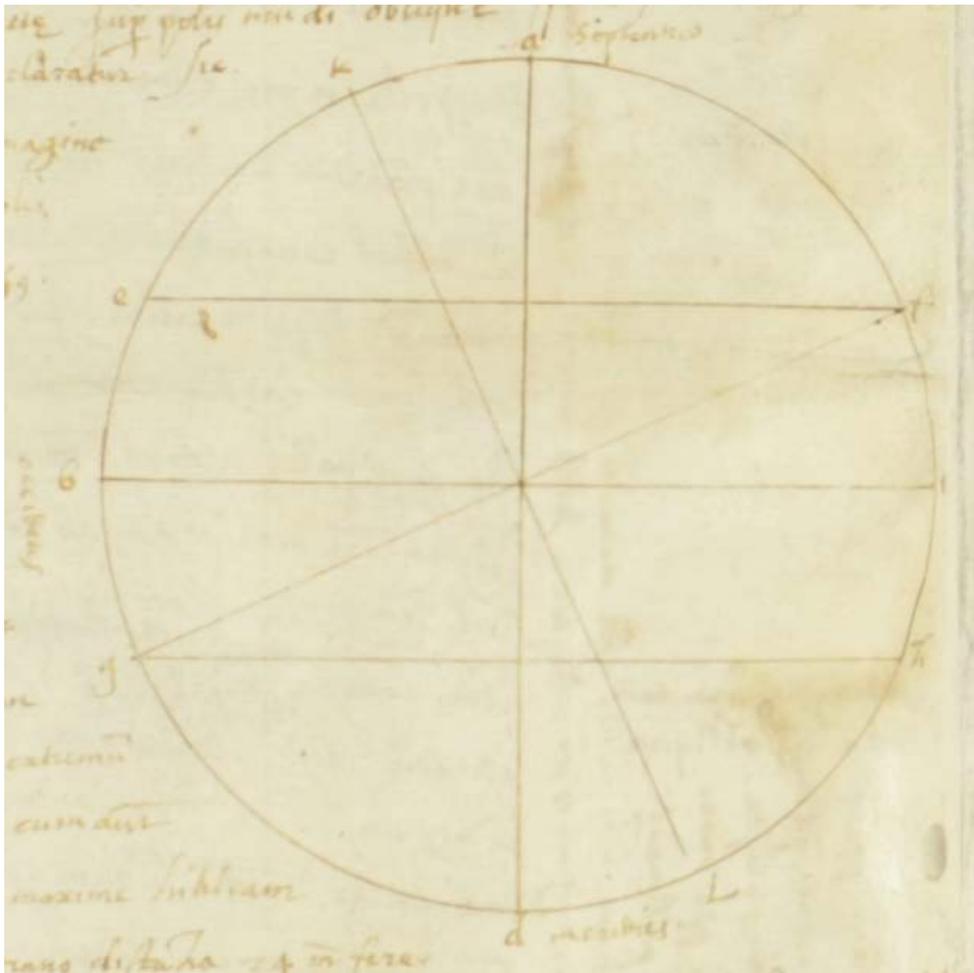
⁸⁸ Según la astronomía ptolemaica el Sol no vuelve en su movimiento diario exactamente al mismo punto del día anterior, sino que, como consecuencia del movimiento propio anual en dirección contraria, pierde un poco más de un grado; en la concepción alpetragiana de un único movimiento, el Sol se retrasa esa cantidad cada día, por lo que en 24 horas no regresa al mismo punto, sino que se queda algo retrasado hacia occidente. Además, según Muñoz, el Sol (los demás planetas también, con sus respectivos retrasos) no se mueve siempre por el mismo círculo, sino que sus polos (imaginarios) varían en latitudes que, a lo largo del año, oscilan progresivamente entre los equinoccios y los trópicos. Esa trayectoria recibe el nombre de *spira* para indicar la constante oscilación de sus polos en consonancia con la variación de la declinación del Sol. El concepto de *spira* y el sentido de lo que Muñoz expone a continuación lo aclara el siguiente pasaje del *Comentario a Plinio*: “Planetarum vero lationes non sunt perfecte orbiculares sed spirales, nunquam enim circulum claudunt in mundi latera idest polos accedentes ob latitudines 6 planetarum et declinationes omnium propriis motibus, tantum ab ortu ad occasum motis super nullis polis; quippequi circulos non efficiant sed spiras, quarum spirarum poli sunt diversi. [...] De his rebus firmis demonstrationibus, non autem verbosis disputationibus, egimus loco citato, quales ignorant mathematicarum imperiti”, 344 s. Véase también lo que dice Juan Pérez de Moya (ca. 1514-1597) en su obra *Tratado de cosas de Astronomía, y Cosmografía, y Philosophia Natural*, libro I, cap. 1, art. 21, 20: “Spira, es la buelta que el Sol da cada dia rodeando el mundo segun el movimiento rpto, que el primer mobil le haze hazer, las quales bueltas por razon del proprio movimiento del Sol son varias, unas subiendo desde la Equinoctial hasta el un Tropico, y bolviendolas a deshazer desde el Tropico a la Equinoctial. De suerte que partiendo el Sol de uno de los puntos de los Equinoctios, arrebatado despues con el movimiento del primer mobil en cada un dia describe una linea, que en rigor no se dira circulo sino spira, pues no buelve ni acaba perfetamente en el punto mismo que començo, y do partio, todavia el uso comun ha usurpado que se llamasse Circulo, o Paralelo, aunque como avemos dicho no lo sea, porque son a manera de las bueltas que la cuerda que los muchachos arrodean al trompo da para hacelle andar. Destas bueltas, la mas ultima que el Sol haze a la parte del Norte es la del Tropico de Cancro, donde en llegando se buelve deshaziendolas hasta llegar a la Equinoctial, y

Sol etiam non facit eclipticam quo modo docet Theon, nam cum declinationes maximae Solis mutantur, mutabitur etiam ecliptica quae fit ducto circulo per maximas declinationes Solis, quare non est iter Solis anniversarium sed ostenditur per motus Solis secundum declinationem, ducto circulo ab situ Solis borealissimo ad situm Solis australissimum in consequentia, qui circulus mutatur pro ratione motus Solis secundum declinationem unde fit ut ecliptica mutetur, cuius principium Aries non est octavae sphaerae constellation ut nec alia signa eiusdem constellationis, sed ecliptica describitur solo conceptu, nempe ex aequinoctiis et solstitiis, nam quo momento dies est aequalis nocti et subinde crescit est initium Arietis et Sol in initio Arietis dicitur existere, quia tunc Sol existit in prima stella ex duabus cornuum Arietis, nempe antecedente, sed eam jam nostro seculo 27 fere gradibus ad occasum reliquit. Sic quando fit maximus dies tunc dicitur existere Sol in initio Cancrī non octavae sphaerae sed imaginariae, quare aequinoctia et solstitia quae mutantur pro ratione mutatae maximae declinationis darent veram ideam ecliptice, non autem iter Solis, qui quidem proprio motu ab ortu ad occasum movetur absque ulla sphaera ut etiam alii planetae super polis mundi oblique spiras facientes. Sed si singularum spirarum polos conceperis infinitos reperies polos. In Sole autem declaratur sic. Sit *abcd* circulus imaginarius meridiani, *a* ^{d⁸⁹} poli mundi qui etiam sunt imaginarii, axis mundi imaginarius sit *ad*, aequinoctialis sit *bc*, punctum *f* sit situs Solis borealissimi. Quum Sol erit in *f* eo die movebitur per *c* redeundo versus *f* 359 fere gradibus descendetque nonnihil versus aequatorem fietque motus ab ortu ad occasum. Hoc die decrescet eius declinatio (posita maxima 23 grad. 28 min 14 sec.). Haec prima omnium spira polum habet fere 7 sec. a polo mundi boreali distantem versus occasum. Atque huius spire poli proximi sunt polis mundi, et pacta spira eius diei relinquitur 1 grad. a tergo stellarum quae absque spiris parallelos sensibiles faciunt. Sequenti die facit et spiram cuius extremum 55 sec. accedit plus ad aequatorem quam cum Sol erat in *f*, cuius spirae poli distant a polis mundi 27 sec. 30 tert.: extremum cuiusque diei spirae desinit prope lineam *fg* quae representat eclipticam. Cum autem Sol spirificus⁹⁰ pervenerit ad punctum *c* aequatoris, eo die facit spiram maxime hiulcam seu patentem eritque ab uno puncto inchoante spiram ad aliud in meridiano distantia 24 min. fere, quibus ab una declinatione ad aliam transibit, et huius spirae poli a polis mundi 12 min. fere absunt; maxima hic erit distantia polorum motus Solis a polis mundi. Ad hunc itaque modum describet spiras Sol ab ortu ad occasum donec moveatur a Cancro ad Capricornum. Si omnium spirarum simul quas Sol toto anno facit polos con-

de la Equinoctial bolviendo a hazer otras hazia la parte Meridional, la postrera de las quales es la del Circulo del Tropico de Capricornio, y luego buelve a deshazerlas poco, a poco hasta bolver a la Equinoctial". En esta obra de Pérez de Moya no hemos encontrado mención del motivo Sol-corazón del mundo.

⁸⁹ En el ms. *ab*.

⁹⁰ Se trata probablemente de un término acuñado por Muñoz para significar el movimiento en espiras (*spirae*) del Sol entre los dos trópicos.



sideres, reperies ipsum fere super polis mundi moveri, ecliptica vero considerabitur circulo circum *f* borealissimum punctum et *g* australissimum ducto qui versum diametrum *fg* concipitur. Huius circuli imaginarii axis est *kl* et poli *k* et *l*. Ceterum haec puncta non sunt poli motionum Solis, quia eius motus diurni sunt quasi paralleli cum equatore et proinde movetur ab ortu ad occasum super polis super quibus spiras facit. Similiter hoc est intelligendum de motibus aliorum planetarum, quorum spirae diurnae differunt a spiris Solis nam habent latitudinem ab ecliptica. Et spirarum diurnarum eorum poli distant magis a polis mundi quam Solis spirarum. Ad hunc modum intelliges motus planetarum fieri si celum diligenter absque affectu aliquo opinionis communis contemplatus fueris. Adversus hanc nostram hypothesim non militant rationes Theonis, nos enim eclipticam et polos

ecclipticae imaginarios et nequaquam veros concipimus, non enim fiunt ab alicuius planetae motu, sed ex retardationibus et subrelictionibus Solis a stellis atque etiam ex predicta declinationum mutatione in conceptionem eccliptice pervenimus, qua concepta polorum ecclipticae fit deinde comprehensio. Hanc hypothesim mihi maxime veram visam atque a me excogitatam antiquorum peripateticorum opinioni deinde percepi vere esse valde similem, ex qua colligendum planetas quo altiores eo velociores quia minores habent retardationes. Ideo inter planetas Saturnum velocissimum, Lunam pigerrimam quod naturae videtur maxime consentaneum ut quo pro<p>inquiiores sint stellae centro Terrae eo sint graviores et tardiores, nam natura celi in quo versantur crassior est et densior et proinde tardiozem motum illis conferre oportebit, superioribus planetis ut in puriore et tenuiore celo existentibus longius a gravissimorum sede locatis conferenda est maior velocitas.⁹¹

Martianus Capella lib. 8 cap. de planetarum orbibus⁹² ait, peripateticorum dogma contendit non adversum mundum haec sidera [f. 37r] promoveri, sed celeritate mundi quam sequi non potuerunt, praeteriri, quod quidem etiam ut verum sit meis non poterit rationibus obviari, sive enim Saturnus nimia cum mundo celeritate concertans vix exiguis cursibus superatur a Luna quidem quod tardius incedat intra trigesimum diem a mundi parte eadem preteritur, sive contra mundum nitentibus, ideo celerior quia breviori ambitu orbem circuit Luna, tardiusque Saturnus propter latitudinem orbis effusi. Utcum<que> velis meis regulis non obsistit.

Sive igitur teneas hanc hypothesim sive ptolemaicam, eadem erit supputandorum motuum ratio. Aristoteles libro 2 de celo ca. 8⁹³ huic nostrae sententiae levibus rationibus adversatur quod stellae sint rotundae, dicens eas non posse per sese moueri quia carent instrumentis ad motum quasi stellae essent terrena animalia et pedibus ad motum egerent, cum motus circularis non fit instrumentis, sed a natura. Adhuc dicit eas non revolvi⁹⁴ quod cum non probet, sed asserat, ideo reicitur. Sed de his satis.

⁹¹ Frente a Alpetragio, que retenía las esferas y atribuía la velocidad decreciente a una disminución de la fuerza motriz impartida por el primer motor localizado en la novena esfera (cf. Samsó. *On both sides*, 538-540), Muñoz elimina las esferas y atribuye la disminución de la velocidad a la creciente densidad del aire por el que los planetas se mueven “como aves por el aire”.

⁹² Véase Capella, *De nuptiis Philologiae et Mercurii*, VIII, 853: “denique etiam Peripateticorum dogma contendit non adversum mundum haec sidera [los planetas] promoveri, sed celeritate mundi, quam sequi non poterunt, praeteriri”. Sobre los antecedentes griegos de esta concepción véase Duhem. *Le système du monde*, vol. II, 156-171. Sobre su presencia en la alta Edad Media y la atribución a Aristóteles y su escuela, véase *ibid.*, vol. III, 82 ss.

⁹³ *De caelo*, II, 8, 290a 25-290b 11.

⁹⁴ *Ibidem*. Los astros están inmóviles y son arrastrados en sus “revoluciones” por las esferas que los contienen.

Bibliografía

Fuentes

- Al-Bitrûjî. (s. XIII; trad. de Calo Calonymos, Venecia, 1531). *De motibus celorum: Critical edition of the Latin Translation of Michael Scot*. Ed. por Francis J. Carmody. Berkeley-Los Angeles: University of California Press, 1952.
- Aquino, Sto. Tomás de. (s. XIII). *In Aristotelis libros De caelo et mundo, De generatione et corruptione, Meteorologicorum expositio*. Edición de R. M. Spiazzi. Turin-Roma: Marietti, 1952.
- Calcidio. (325-350). *Commentario al "Timeo" di Platone*. Ed. de C. Moreschini, con la colaboración de M. Bertolini, L. Nicolini, I. Ramelli. Milán: Bompiani, 2003.
- Capella, Marziano. (s.V.). *Le nozze di Filologia e Mercurio*. Ed. de Ilaria Ramelli. Milán: Bompiani, 2001
- Cedillo Díaz, Juan. (ca. 1610-1625). *Ydea astronomica de la fabrica del mundo y movimiento de los cuerpos celestiales. Traducción de De revolutionibus i-iii, de Nicolás Copernico*. Edición de Miguel Á. Granada y Félix Gómez Crespo. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 2019.
- Clavius, Christophorus. (primera edición 1570). *In Sphaeram Ioannis de Sacrobosco commentarius*. Roma: Johannes Basa, 1581.
- Copernic, Nicolas. (1543). *De Revolutionibus orbium coelestium / Des révolutions des orbes célestes*. Edición de M.-P. Lerner, A.-P. Segonds et J.-P. Verdet, 3 vols. París: Les Belles Lettres, 2015.
- Copérnico, Nicolás. (1543). *Sobre las revoluciones (de los orbes celestes)*. Estudio preliminar, traducción y notas de Carlos Mínguez Pérez. Madrid: Tecnos, 2009.
- Copernicus, Nicolaus. *De revolutionibus*. Nuremberg: J. Petreius, 1543.
- Della Porta, Giovan Battista. (1605). *Claudii Ptolemaei Magnae Constructionis liber primus cum Theonis Alexandrini commentariis*. Ed. de Raffaella De Vivo, en Della Porta. *Edizione Nazionale delle Opere*. Nápoles: Edizione Scientifiche Italiane, 2000.
- Euclides. *Euclidis Optica et Catoptrica e Graeco versa per Ioannem Penam*. París: Andreas Wechel, 1557.
- Euclides. *La perspectiva y especularia de Euclides, traducidas por Pedro Ambrosio Ondérez*. Madrid: Viuda de Alonso Gómez, 1585.
- Ficin, Marsile. (1469). *Commentarium in Convivium Platonis, De amore*. Ed. de Pierre Laurens. París: Les Belles Lettres, 2002.
- Ficino, Marsilio. *De sole* (1492). En Id., *Scritti sull'astrologia*. Ed. de Ornella Pompeo Faracovi. Milán: BUR, 1999.
- Fine, Oronce. *Protomathesis*. París: G. Morrius y J. Petrus, 1532.
- Galilei-Kepler. (1610). *El mensaje y el mensajero sideral*. Introducción y traducción de Carlos Solís Santos. Madrid: Alianza, 1984.
- Kepler, Johannes. (1596). *Mysterium cosmographicum*. En *Gesammelte Werke*. Ed. por Max Caspar et al. Munich: Beck, 1937-2017, vol. I, 1-145.
- Kepler, Johannes. (1609). *Astronomia nova*. En *Gesammelte Werke*. Ed. por Max Caspar et al. Munich: Beck, 1937-2017, vol. III.

- Kepler, Johannes. (1618-1621). *Epitome astronomiae copernicanae*. En *Gesammelte Werke*. Ed. por Max Caspar et al. Munich: Beck, 1937-2017, vol. VII.
- Kepler, Johannes. (1610). *Dissertatio cum nuncio sidereo. Discussion avec le Messager céleste*. Texto, traducción y notas de Isabelle Pantin. París: Les Belles Lettres, 1993.
- Lope de Vega, Felix. (1632). *La Dorotea*. Ed. de Edwin S. Morby. Madrid: Castalia, 1987.
- López de Villalobos, Francisco. (1543). *Libro intitulado Los problemas de Villalobos, que trata de cuerpos naturales y morales; y dos diálogos de medicina*. Sevilla: Hernando Díaz, 1574.
- Macrobe. (s. V.). *Commentaire au Songe de Scipion*. Edición y traducción de M. Armisen-Marchetti. París: Les Belles Lettres, 2001.
- Mizaldus, Antonius. *Aesculapii et Uraniae medicum simul et astronomicum ex colloquio coniugium, harmoniam microcosmi cum macrocosmo, sive humani corporis cum caelo paucis figurans, et perspicue demonstrans*. Lyon: Apud Ioan. Tornaesium, 1550.
- Muñoz, Jerónimo. (1568-1582). *Theonis Alexandrini Commentaria in magnam constructionem Cl. Ptolemaei*. MS VIII C 33, Biblioteca Nazionale di Napoli.
- Muñoz, Jerónimo. *Libro del nuevo cometa (Valencia, Pedro de Huete, 1573), Littera ad Bartholomaeum Reisacherum (1574), Summa del pronóstico del cometa (Valencia, Juan Navarro, 1578)*. Edición de Víctor Navarro Brotons. Valencia: Hispaniae Scientia, 1981.
- Muñoz, Jerónimo. (ca. 1568). *Matemáticas, Cosmología y Humanismo en la España del siglo XVI. Los Comentarios al Segundo libro de la Historia Natural de Plinio*. Edición de Víctor Navarro Brotons y Enrique Rodríguez Galdeano. Valencia: Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia-Universitat de València-CSIC, 1998.
- Muñoz, Jerónimo. (ca. 1565-1570) *Astrologiarum et Geographicarum institutionum libri sex. Introducción a la Astronomía y la Geografía*. Edición dirigida por Víctor Navarro, traducción de Víctor Navarro, Arsenio Pastor y Encarna Pastor y la colaboración de Vicente Salabert, estudios preliminares de Víctor Navarro y Vicente Salabert. Valencia: Consell Valencià de Cultura, 2004.
- Pérez de Mesa, Diego. (1596-1598). *Comentarios de Sphera*. MS 8882, Biblioteca Nacional de España, Madrid.
- Pérez de Moya, Juan. *Tratado de cosas de Astronomía, y Cosmografía, y Philosophia Natural*. Alcalá: Juan Gracián, 1573.
- Peurbach, Georg. *Theoricae novae planetarum*. Nuremberg: [Johannes Regiomontanus], 1473.
- Ptolomeo. *Ptolemy's Almagest*. (s. II. Traducción de Gerardo de Cremona, Venecia, 1516; trad. de J. Trapezuntius, Venecia, 1528; princeps griega, Basilea 1538). Trad. y anotado por G. J. Toomer. Princeton NJ: Princeton University Press, 1998.
- Regiomontanus, Johannes. *Epitome astronomiae*. Venecia: Johann Hamann, 1496.
- Rothmann, Christoph. (1589). *Handbuch der Astronomie von 1589: Kommentierte Edition der Handschrift Christoph Rothmanns "Observationum stellarum fixarum liber primus"*. Editado por Miguel Á. Granada, Jürgen Hamel y Ludolf von Mackensen. Frankfurt: Verlag Harri Deutsch, 2003.
- Simplicius. *On Aristotle On the Heavens 2. 10–14* (s. VI; princeps de la trad. latina de Guillermo de Moerbeke (s. XIII), Venecia, 1540). Trad. Ian Mueller. Londron: Duckworth, 2005.
- Stoicorum veterum fragmenta*. Edición de Hans von Arnim. Leipzig: Teubner, 1903.
- Teone di Smirne. (s. I-II). *Expositio rerum mathematicarum utilium ad legendum Platonem*. Introducción, traducción e commento di Federico M. Petrucci. Sankt Augustin: Acade-

mia Verlag, 2012.

- Teón de Alejandría. (s. IV). *Commentaire de Théon d'Alexandrie, sur le premier livre de la Composition mathématique de Ptolémée*. Traducción de M. l'Abbé Halma, vol. I. París: Merlin, 1821.
- Zamorano, Rodrigo. *Cronología y reportorio de la razón de los tiempos*. Sevilla: Andrea Pescioni y Juan de León, 1585.

Estudios

- Axworthy, Angela. "Oronce Fine and Sacrobosco: From the edition of the 'Tractatus de sphaera' (1516) to the 'Cosmographia' (1532)". En *De sphaera of Johannes de Sacrobosco in the Early Modern Period: The Authors of the Commentaries*. Ed. por Matteo Valleriani. Cham: Springer, 2020.
- Axworthy, Angela. *Le Mathématicien renaissant et son savoir. Le statut des mathématiques selon Oronce Fine*. París: Garnier, 2016.
- Dreyer, John L. E. *A History of Astronomy from Thales to Kepler*. New York: Dover, 1953.
- Duhem, Pierre. *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*. París: Hermann, 1913-1959.
- Esteban Piñeiro, Mariano and Gómez Crespo, Félix. "La primera versión castellana de *De revolutionibus orbium coelestium*: Juan Cedillo Díaz (1620-1625)". *Asclepius* 43 (1991), 131-162.
- Gingerich, Owen. *An Annotated Census of Copernicus' "De revolutionibus" (Nuremberg 1543 and Basel 1566)*. Leiden-Boston-Colonia: Brill, 2002.
- Goddu, André. "Reflections on the Origin of Copernicus's Cosmology". *Journal for the History of Astronomy* 37 (2006), 37-53.
- Goldstein, Bernard R. "The Physical Astronomy of Levi ben Gerson". *Perspectives on Science*, 5 (1997), 1-31.
- Goldstein, Bernard R. "The Origin of Copernicus's Heliocentric System". *Journal for the History of Astronomy* 33 (2002), 219-235.
- Gómez Crespo, Félix. *Un astrónomo desconocido: El debate copernicano en El Escorial*. Valladolid: Junta de Castilla y León, 2008.
- Granada, Miguel Á. "Cálculos cronológicos, novedades celestes y expectativas escatológicas en la Europa del siglo XVI". *Rinascimento*, 2ª serie, xxxvii (1997), 357-435.
- Granada, Miguel Á. "Aristotle, Copernicus, Bruno: centrality, the principle of movement and the extension of the Universe". *Studies in History and Philosophy of Science* 35 (2004), 91-114.
- Granada, Miguel Á. "Johannes Kepler. The Sun as the Heart of the World". *Journal for the History of Astronomy* 53 (2022), 133-140.
- Granada, Miguel Á. "Como peces por el agua": Jerónimo Muñoz y la eliminación de las esferas celestes. Edición y traducción del manuscrito *Questio de orbibus*. *Dynamis* 42 (2022), 257-291.
- Hamesse, Jacqueline. *Les Auctoritates Aristotelis. Un florilège médiéval. Étude historique et édition critique*. Lovaina-París: Publications Universitaires-Béatrice Nauwelaerts, 1974.
- Hasse, Dag Nikolaus. *Success and Suppression. Arabic Sciences and Philosophy in the Renaissance*. Cambridge, MA-London: Harvard University Press, 2016.

- Hirai, Hiro. "The New Astral Medicine". En *A Companion to Astrology in the Renaissance*. Ed. por B. Dooley. Leiden: Brill, 2014, 267-286.
- Johnson, Francis R. and Sanford V. Larkey. "Thomas Digges, the Copernican System, and the Idea of the Infinity of the Universe in 1576". *The Huntington Library Bulletin*, V (1934), 69-117.
- Malpangotto, Michela. *Theoricae novae planetarum Georgii Peurbachii dans l'histoire de l'astronomie*. París: CNRS Éditions, 2020.
- Navarro Brotons, Víctor. *Jerónimo Muñoz: Matemáticas, cosmología y humanismo en la época del Renacimiento*. Valencia: Publicacions de la Universitat de València, 2019.
- Portuondo, María M. *Secret Science: Spanish Cosmography and the New World*. Chicago-London: University of Chicago Press, 2009.
- Recio, Gonzalo Luis. "A Spanish study of the 1572 nova: Jerónimo Muñoz and his Book on the New Comet". *Journal for the History of Astronomy* 53, 1 (2022), 3-12.
- Rico, Francisco. *El pequeño mundo del hombre. Varia fortuna de una idea en la cultura española*. Madrid: Alianza, 1988.
- Samsó, Julio. *On Both Sides of the Strait of Gibraltar*. Leiden-Boston: Brill, 2020.
- Shank, Michael. *Regiomontanus versus George of Trebizond on Planetary Order, Distances and Orbs (Almagest 9.1)*. En *Ptolemy's Science of Stars in the Middle Ages*. Ed. David Juste et al. Turnhout: Brepols, 2020, 305-380.
- Tessicini, Dario. "Antoine Mizauld e l'invenzione rinascimentale della cosmologia". En *De mundi recentioribus phaenomenis: Cosmologie et Science dans l'Europe des Temps modernes, xv^e-xvii^e siècles. Essais en l'honneur de Miguel Ángel Granada*. Ed por É. Mehl, I. Pantin. Turnhout: Brepols, 2023, 73-92.
- Westman, Robert S. *The Copernican Question: Prognostication, Skepticism, and Celestial Order*. Berkeley-Los Angeles-London: University of California Press, 2011.

