



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

**RACIONALIDAD Y TRADICIÓN EN LAS CONCEPCIONES  
COSMOLÓGICAS EN LA NUEVA ESPAÑA  
EN LOS SIGLOS XVI Y XVII**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
DOCTOR EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

**P R E S E N T A:**

**EDGAR OMAR RODRÍGUEZ CAMARENA**

DIRECTOR: DR. AMBROSIO VELASCO GÓMEZ  
Instituto de Investigaciones Filosóficas. UNAM

COMITÉ TUTOR  
DRA. ANA ROSA PÉREZ RANSANZ  
Instituto de Investigaciones Filosóficas. UNAM

DR. MIGUEL ÁNGEL GRANADA MARTÍNEZ  
Departament de Filosofia. Universitat de Barcelona

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Enero, 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento al CONACYT que me apoyó con una beca sin la cual la presente investigación no hubiera podido llegar a buen término. De igual forma al *Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica* (PAPIIT) que dentro del proyecto IN403219 *Filosofía política de las ciencias en sociedades multiculturales* también me apoyó con una beca para el término de esta tesis.

Quiero agradecer al Dr. Ambrosio Velasco Gómez por su constante apoyo, motivación y dirección en la presente investigación así como por su impulso en el rescate del pensamiento mexicano.

Al Dr. Miguel Ángel Granada por el acompañamiento, corrección y asesoría de este trabajo y por compartir conmigo un poco de su amplio conocimiento acerca de los cielos renacentistas.

A la Dra. Ana Rosa Pérez Ransanz por sus siempre oportunos consejos y correcciones así como por sus enseñanzas a lo largo de estos años.

A la Dra. María de la Paz Ramos Lara quien me introdujo hace más de una década en la historia de la ciencia en México y que siempre me ha apoyado y asesorado.

A la Dra. Fernanda Samaniego Bañuelos por su acompañamiento, colaboración y asesoría para que la culminación de esta investigación.

A la Dra. Nydia Pineda de Ávila con quien he compartido en los últimos años la aventura de escudriñar las visiones y representaciones de los cielos.



*A mi madre como siempre por todo su apoyo*

*A mi hermano, a mi cuñada y a mis sobrinos*

Desde el principio del mundo, un mismo espíritu interior anima el cielo y la tierra y las líquidas llanuras y el luciente globo de la luna y el sol y las estrellas. Difundidos por los miembros, ese espíritu mueve la materia y se mezcla al gran conjunto de todas las cosas. De aquí el linaje de los hombres y de los brutos de la tierra y las aves y todos los monstruos que cría el mar bajo la tersa superficie de sus aguas. Esas emanaciones del alma universal conservan su ígneo vigor y su celeste origen mientras no están cautivas en toscos cuerpos [...] unas, suspendidas en el espacio, están expuestas a los vanos vientos; otras lavan en el profundo abismo las manchas de que están infestadas o se purifican en el fuego [...] hasta que un larguísimo período, cumplido el orden de los tiempos, ha borrado las manchas inherentes al alma y la ha dejado reducida sólo a su etérea esencia y al puro fuego de su primitivo origen.

Virgilio. *Eneida*. Libro VI. 724-729

Vaga el mundo por el tiempo, a la par del viento, en el gran silencio  
pasan las cosas importantes, las insignificantes a que jugamos todos...

“Rockdrigo” González



**RACIONALIDAD Y TRADICIÓN EN LAS CONCEPCIONES COSMOLÓGICAS  
EN LA NUEVA ESPAÑA EN LOS SIGLOS XVI Y XVII**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>I</b>
<b>I. ALGUNAS CONCEPCIONES COSMOLÓGICAS GENERALES</b> .....	<b>1</b>
• Concepciones del firmamento celeste .....	1
• División celeste/terrestre .....	4
• Sobre los diferentes cielos y sus movimientos .....	6
• La cuestión sobre la “solidez” de las esferas celestes .....	10
<b>II. TRADICIONES DE CAMBIO EN LAS CONCEPCIONES COSMOLÓGICAS ANTERIORES A LAS NOVEDADES DE 1570s</b> .....	<b>17</b>
• Reinterpretación exegética y filológica .....	18
• Innovaciones cosmológicas protestantes .....	23
• Recuperación del platonismo y del neoplatonismo .....	26
• Recuperación del estoicismo .....	32
• Jacob Ziegler. Estoicismo, teoría óptica y exégesis .....	36
• Jean Pena. Teoría óptica y estoicismo .....	38
• Teoría óptica de los cometas .....	41
• La cosmología de Jerónimo Muñoz anterior a la nova de 1572 .....	42
• La propuesta cosmológica del cardenal Belarmino .....	50
<b>III. INTRODUCCIÓN DE LA COSMOLOGÍA EUROPEA EN LA NUEVA ESPAÑA LA COSMOLOGÍA DE ALONSO DE LA VERACRUZ</b> .....	<b>55</b>
• Caracterización general de la <i>Physica speculatio</i> .....	55
• Contenido del <i>De coelo</i> alonsino .....	60
• Cielos incorruptibles y simples aunque compuestos de materia y forma .....	64
• Especulación sobre la materia celeste .....	67
• Los orbes celestes y sus movimientos .....	71
• Sobre el sistema del mundo .....	73
• <i>¿A quo moventur planetae?</i> .....	76
• Orbes celestes “sólidos” .....	79
• El universo actual y el posible .....	84



• Movimiento celeste “perpetuo” .....	87
• Acerca de los climas y las cualidades de la Nueva España .....	90
• Continuidad y ruptura en la re-interpretación alonsina .....	94
<b>IV. COSMOLOGÍA DE CAMBIO DE SIGLO.....</b>	<b>103</b>
• El estoicismo de Francisco Hernández .....	103
• La llegada de la educación jesuita .....	107
• José de Acosta. Los cometas como confirmación de las esferas celestes .....	109
• Enrico Martínez .....	114
▪ Concepción cosmológica dual matizada.....	114
▪ Del número de esferas y sus movimientos.....	116
▪ Conciliación de la creación filosófica y la teológica.....	119
• El estoicismo del médico Juan de Barrios .....	120
• Diego de Cisneros y su defensa de la tradición cosmológica.....	121
• Fray Andrés de San Miguel. De las esferas celestes al cielo inmóvil .....	123
• La concepción meteorológica sobre los cometas de mediados de siglo .....	132
<b>V. LA COSMOLOGÍA DE FRAY DIEGO RODRÍGUEZ .....</b>	<b>139</b>
• Fray Diego Rodríguez y la primera cátedra de Matemáticas en América .....	139
• Concepciones cosmológicas de fray Diego Rodríguez .....	144
▪ Novedades e imperfecciones celestes .....	144
▪ Cielos no sólidos sino fluidos .....	148
▪ Los dos principios celestes .....	151
▪ El orden del mundo. Lo alto y lo bajo .....	156
▪ No homogenización del cosmos .....	160
• Faetón y las Helíades. Sobre los cometas y las novas .....	163
▪ Falsa y verdadera progenie de los cometas .....	163
▪ Cometas celestes .....	165
▪ El origen galáctico de los cometas .....	169
▪ La forma de los cometas .....	174
▪ La causa eficiente y la final de los cometas .....	177
▪ Vida y muerte de un cometa .....	182
• Semejanza entre lo terrestre y lo celeste .....	184

▪ Generaciones celestes mediante contrarios .....	184
▪ Analogía material y vital de lo celeste con lo terrestre .....	185
• El problema de la dinámica celeste .....	189
▪ La dinámica de los cometas .....	189
▪ Ambigüedades sobre el movimiento de los astros .....	191
▪ La utilización de tablas y el sistema del mundo .....	193
<b>VI. PLANTEAMIENTOS Y PRÁCTICAS EPISTEMOLÓGICOS .....</b>	<b>199</b>
<b>6.1. ALGUNAS CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS GENERALES DE FINALES</b>	
<b>DEL RENACIMIENTO .....</b>	<b>199</b>
• La cuestión del conocimiento necesario en física y matemáticas.....	199
• La concepción de la dialéctica como saber no concluyente .....	202
• Dialéctica dialógica y a partir de signos .....	207
• Los razonamientos <i>quia</i> y <i>propter quid</i> y el método de <i>regressus</i> .....	209
<b>6.2 LA EPISTEMOLOGÍA DE ALONSO DE LA VERACRUZ .....</b>	<b>216</b>
• La interpretación de los universales en la <i>Dialectica resolutio</i> .....	216
• La ciencia como hábito .....	220
• La ciencia de la dialéctica .....	222
• Acerca de la posibilidad del conocimiento natural .....	225
• Las demostraciones <i>quia</i> y <i>propter quid</i> .....	230
<b>6.3. LAS DISCIPLINAS CELESTES .....</b>	<b>232</b>
• La astronomía y su relación con la física .....	232
• El saber matemático en Diego Rodríguez .....	235
• La definición de astronomía de fray Diego .....	239
<b>6.4. ESPECULACIÓN Y PRÁCTICA DE LA FILOSOFÍA Y LA</b>	
<b>HISTORIA NATURALES, ENTRE LA FÍSICA Y LA TEOLOGÍA .....</b>	<b>242</b>
• La filosofía natural contemplativa y su posible utilidad .....	242
• El carácter práctico de la historia natural novohispana .....	245
• Aspectos prácticos en los autores estudiados .....	249
• Aspectos prácticos en los autores de la segunda mitad del siglo XVII .....	251
• La astrología y su utilidad práctica .....	253

• La relación entre filosofía natural y teología .....	259
<b>6.5. EXPERIENCIA Y OBSERVACIÓN .....</b>	<b>263</b>
• Observación y experiencia clásicas y medievales .....	263
• La recuperación de la <i>experientia</i> americana .....	266
• Recuperación de la experiencia y renovación de la <i>observatio</i> en Nueva España ...	268
• Las nuevas observaciones dentro de las concepciones cosmológicas novohispanas	272
• Las observaciones como género autónomo en Sigüenza .....	275
<b>6.6. LA DETERMINACIÓN DE LA DISTANCIA DE LOS COMETAS Y DE LA LONGITUD GEOGRÁFICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO .....</b>	<b>278</b>
• La introducción de métodos paralácticos .....	278
• Dificultades de los métodos paralácticos: no concluyentes .....	281
• De los movimientos sublunares de los cometas a la introducción de métodos paralácticos en Nueva España .....	286
• Intentos fallidos para determinar de manera concluyente la distancia de los cometas .....	288
• Otros argumentos para apoyar la opinión sobre el lugar de los cometas .....	292
• Determinación de la longitud geográfica de la ciudad de México .....	295
<b>6.7. LA RECUPERACIÓN DE FUENTES Y SU REINTERPRETACIÓN .....</b>	<b>301</b>
• El recurso a autoridades .....	301
• Replanteamientos alternativos más allá de los dogmas .....	304
• Recuperación y reinterpretación de diversas fuentes y tradiciones .....	307
<b>6.8. LA DIALÉCTICA DIALÓGICA EN LOS TEXTOS COMETARIOS .....</b>	<b>312</b>
• Opiniones encontradas en los autores estudiados .....	312
• Motivación y finalidad del <i>Manifiesto filosófico contra los cometas</i> .....	315
• Reacciones a partir del <i>Manifiesto</i> de Sigüenza .....	318
• <i>La libra astronómica y filosófica</i> de Sigüenza .....	324
<b>6.9. EL CARÁCTER PROBABLE DEL CONOCIMIENTO CELESTE .....</b>	<b>330</b>
• Los razonamientos <i>quia</i> y <i>propter quid</i> en astronomía .....	330
• Conocimiento celeste no concluyente .....	333
• Replanteamientos celestes probables .....	337

- La incorporación de novedades celestes y de observaciones telescópicas dentro de la discusión dialéctica sobre los cometas ..... 339
- El carácter probable de los planteamientos celestes en Sigüenza ..... 341
- La cuestión acerca de la cientificidad de la astrología ..... 345

#### **6.10. LA POLÉMICA SOBRE UNA COMUNIDAD ASTRONÓMICA**

**NOVOHISPANA ..... 350**

- Discontinuidad en los cambios cosmológicos novohispanas ..... 350
- La “colaboración” en las observaciones para determinar la longitud geográfica . 353
- Diversidad en las explicaciones cometarias ..... 357
- Falta de continuidad de las observaciones cometarias ..... 361
- Anhelos y falta de consolidación de una comunidad ..... 365

**CONCLUSIONES ..... 369**

- Concepción cosmológica realista ..... 369
- La recuperación de tradiciones dentro de la dialéctica ..... 370
- Tradiciones de cambio cosmológico en la Nueva España ..... 373
- Diversidad de elección, eclecticismo y sincretismo ..... 375
- Reinterpretación de las autoridades y posibilidad de su superación ..... 377
- Experiencia y observación ..... 378
- Planteamientos físicos sobre los cielos no concluyentes ..... 380
- Aplicación de las matemáticas a la física ..... 381
- Cambios epistemológicos en Carlos de Sigüenza y Góngora ..... 384
- La polémica sobre posibles comunidades científicas ..... 386
- Los cambios cosmológicos novohispanos a la luz de los planteamientos de cambio científico ..... 389
- Entre el Renacimiento y el Barroco. En busca del pensamiento mexicano ..... 393

**BIBLIOGRAFÍA ..... 397**



## INTRODUCCIÓN

Al estudiar el proceso de desarrollo científico durante los siglos XVI y XVII, la historiografía usualmente había privilegiado la contraposición de dos maneras diferentes de ver el mundo, por un lado, la medieval tradicional y, por el otro, la científica moderna caracterizando las mismas de manera antitética. Así, la visión medieval estaría apegada al dogma, a la autoridad y a la tradición mientras que, por el contrario, en la naciente ciencia moderna predominaría la crítica, la libre especulación así como la observación y el estudio metódico de la naturaleza. Obviamente, en esta interpretación historiográfica el papel central lo detenta la ciencia, cuya racionalidad y métodos concluyentes fueron desplazando a los viejos prejuicios basados en la tradición y la autoridad. De esta forma, el desarrollo del pensamiento adquiere un sentido unívoco dado por el progreso propio del conocimiento científico. A esta concepción general de la historiografía de la ciencia se le atribuyó un carácter universal por lo que fue aplicada también en el caso novohispano.

Como sucedía en los estudios europeos, de igual forma, la mayoría de los estudios sobre el pensamiento novohispano han solido analizarlo a partir de las categorías contrapuestas de la actitud tradicional y dogmática medieval en oposición a la visión crítica y objetiva de la ciencia moderna. Concepción que se aprecia ya desde el estudio de José Gaos de la *Libra astronómica* de Carlos de Sigüenza y Góngora cuya obra ubica dentro del tránsito de lo “lo nuevo y lo viejo entendidos como lo moderno y lo medieval”<sup>1</sup> más específicamente de la arcaica concepción astrológica a la astronomía moderna, la primera basada en “la tradición, la autoridad, desde la de la revelación religiosa hasta la mera superstición” y, la segunda, en “la observación, la experiencia, la inducción científicas.”<sup>2</sup> Como sostiene Antonio Lorente Medina “este esquema es el que todos los críticos han seguido desde entonces”.<sup>3</sup> Así, bajo este modelo algunas veces se ha querido ver en Sigüenza ya a un moderno<sup>4</sup> aunque, de manera más general, se ha interpretado

---

<sup>1</sup> Aunque también dentro de aquel otro tránsito entre lo europeo y lo americano. *Libra astronómica y filosófica*. UNAM. 1959. Presentación de José Gaos, pp. XXI-XXII.

<sup>2</sup> *Ibid*, pp. XI-XII.

<sup>3</sup> *La prosa de Sigüenza y Góngora y la formación de la conciencia criolla mexicana*. FCE. UNED. Madrid. 1996, pp. 63 y 64.

<sup>4</sup> Gallegos Rocafull sostiene que Sigüenza es “un hombre de ciencia moderno, ajeno al prestigio de la autoridad, atenido a datos racionales y guiado siempre por aquel afán de comprobar experimentalmente sus hipótesis”. *El pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII*. UNAM. México. 1951, p. 390. Por su parte, Laura Benítez maneja la hipótesis de que Sigüenza “no es un autor de

como autor de transición.<sup>5</sup> Por su parte, a Francisco Eusebio Kino, como opuesto a Sigüenza en la controversia sobre los cometas, se le ha atribuido una visión medieval sin tacha de heterodoxia. Así, por ejemplo, se ha dicho que la obra de Kino “representa la tradición en su más pura acepción” radicalmente anticientífica.<sup>6</sup> Mientras que la disputa sobre los cometas entre el criollo y el jesuita tirolés ha sido vista como una lucha entre “autoridad y evidencia” así como “contra el viejo sistema autoritario y dogmático”.<sup>7</sup>

Por su parte, Elías Trabulse ha realizado un importante trabajo de recuperación de fray Diego Rodríguez, primer profesor de matemáticas de la universidad de México, cuya obra estudia bajo una aproximación similar, viéndola como el punto de inicio de la introducción de la ciencia moderna en estas tierras.<sup>8</sup> Mediante la obra de Diego Rodríguez no solo ubica más temprano el arribo de la ciencia moderna sino que, al mismo tiempo, invierte la valoración negativa que, con

---

transición, es un autor moderno porque la modernidad misma es transición.” *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*. UNAM. México. 1982, p. 33.

<sup>5</sup> O en tránsito como plantea Gaos. Según Eli de Gortari la *Libra Astronómica* “representa claramente la transición entre el conocimiento medieval y la ciencia moderna, y expone con agudeza el choque entre las viejas ideas y la ciencia moderna. *La ciencia en la historia de México*. FCE. México-Buenos Aires, p. 229. Para Trabulse la obra Sigüenza es de “transición entre un pasado a medias inaceptable y un futuro desconocido.” *Ciencia y religión en el siglo XVII*. COLMEX. México. 1974, p. 17. Rafael Moreno sitúa a Carlos de Sigüenza y a sor Juana como autores de transición entre la visión escolástica tradicional y la moderna. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, pp. 122 y 142. Posteriormente Marco Arturo Moreno Corral y Tannia Berrón han escrito “Sigüenza y Góngora: científico en transición”, en *Quipu, Revista Latinoamericana de la Historia de las Ciencias y la Tecnología*. 2000.

<sup>6</sup> Trabulse. *Ciencia y religión en el siglo XVII*, pp. 17 y 55.

<sup>7</sup> Laura Benítez. *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*, p. 48.

<sup>8</sup> Así, su libro más acabado sobre Diego Rodríguez lo titula *Los orígenes de la ciencia moderna en México (1630-1680)* pues sostiene que “fue precisamente en esos cincuenta años cuando se difundieron en México, a través de la cátedra de Astrología y Matemáticas fundada e impartida por el mercedario Diego Rodríguez, los descubrimientos de la ciencia moderna en los campos de la astronomía, la física y las matemáticas.” Trabulse. *La justa de los cometas. Don Carlos de Sigüenza y Góngora y la astronomía de su siglo. Discurso de ingreso a la Academia Mexicana de la Lengua*. 24 de mayo de 2001. UNAM. México. 2010, pp. 15-16. Otros trabajos donde Trabulse ha estudiado a Diego Rodríguez son: *El Círculo Roto. Estudios Históricos sobre la ciencia en México*, Secretaría de Educación Pública, México, 1982. *La Ciencia Perdida. Fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo XVII*, Fondo de Cultura Económica, México, 1985. En una línea de interpretación similar, María Luisa Rodríguez-Sala ha escrito “Fray Diego Rodríguez: astrónomo-astrólogo-matemático, precursor de la modernidad científica nacional”, *Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX)*. UNAM. México. 2004.

la excepción de Sigüenza y sor Juana Inés de la Cruz, solía hacerse del siglo XVII<sup>9</sup> para plantear que en el mismo fue cuando se introdujo y difundió la ciencia en México. De esta manera, plantea una “curiosa paradoja histórica”: “que se haya considerado como periodo oscuro precisamente aquel que, después de detenido estudio, se manifiesta desde el punto de vista científico como uno de los más brillantes de toda nuestra historia”.<sup>10</sup> Como se aprecia, a pesar de que se ha invertido la valoración, sigue estando dada a partir de aquellas dos categorías contrarias con cualidades mutuamente excluyentes, la oscura visión medieval opuesta a la brillante ciencia moderna.

El estudio de estos autores a partir de aquellas contraposiciones binarias ha conllevado que los mismos sean valorados principalmente a partir de estas categorías opuestas no sin sus inconvenientes. Retomando el caso ejemplar de Sigüenza, el estudiarlo a partir de categorías antagónicas ha llevado a situarlo, como en el caso de algunos autores europeos, con un pie en la concepción tradicional y otro en la moderna asemejándolos a Jano bifronte, como sucedía en el caso de Kepler, lo que conlleva dificultades para comprender el pensamiento propio de estos autores e incluso llegar a atribuirles una especie de esquizofrenia.<sup>11</sup> Lo que se aprecia por ejemplo en la caracterización de Jano que hace Trabulse de Sigüenza.<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> Por ejemplo, Rafael Moreno plantea una filosofía del siglo XVII “ancila de la religión, que la contagió de su temor a las novedades y sus preferencias por lo antiguo. El resultado de estas condiciones fue que el filósofo se aferrara al método y a las ideas tradicionales, desconociera las corrientes modernas y abusara del argumento de autoridad”. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, p. 122.

<sup>10</sup> “no tanto por el volumen de lo producido –no siempre la cantidad está en razón directa de la calidad– sino por los aportes que hicieron en el campo de las matemáticas y la astronomía.” La obra científica de don Carlos de Sigüenza y Góngora (1667-1700), *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. Tomo I. UNAM. México. 2000, p. 94.

<sup>11</sup> Patrick Boner, desarrollando la denominación de Kepler como Jano planteado por Koyré, sostiene: “For many, painting a complete portrait of Kepler would amount to a sort of chronological schizophrenia. Areas of interest in which Kepler did not enforce the same standards of mechanical precision and observational accuracy would come to be seen as the remnants of Renaissance philosophy. In Koyré’s memorable account, Kepler became “a veritable Janus,” whose one face “looked back to the hierarchically bordered, human-centered medieval cosmos,” while the other “looked forward to the universe uniformly regulated by general laws.” *Kepler’s Cosmological Synthesis. Astrology, Mechanism and the Soul*. Brill. Leiden. Boston. 2013, p. 15.

<sup>12</sup> Así, plantea: “Don Carlos de Sigüenza es un autor entre dos épocas que, cual Jano, contempla un porvenir luminoso mientras ve morir un pasado al cual pertenece todavía. Su mismo carácter bipolar permite hacerlo precursor del eclecticismo mexicano del siglo siguiente [...] Su criticismo histórico lo hace moderno, su apego a la fe ancestral lo hace tradicional. Su búsqueda de la verdad en la naturaleza



De manera general, en estas interpretaciones historiográficas duales el papel central lo detenta la ciencia universal cuya racionalidad y métodos concluyentes desplazaron a los viejos prejuicios, así como a la autoridad y a la tradición. Lo que deja ver que, de manera general, estas valoraciones están dadas más por una visión historiográfica triunfalista de la ciencia moderna que por un análisis minucioso del desarrollo real del pensamiento particular de los diversos autores y épocas. A partir de la segunda mitad del siglo XX esta concepción unívoca y transhistórica de la ciencia ha comenzado a ser puesta en cuestión por el denominado “giro historicista” que ha recuperado, por su parte, las diversas tradiciones específicas de hacer ciencia así como los diversos tipos de racionalidad de la misma. Dentro de estas concepciones la noción de tradición no es vista ya como un principio contrario al conocimiento científico sino como un elemento constituyente y necesario del mismo.<sup>13</sup> De igual forma, estas nuevas concepciones dan cabida a diversas líneas de desarrollo de la ciencia con racionalidades y valores epistémicos particulares. Aspectos sumamente valiosos si se quiere estudiar el pensamiento mexicano como un caso particular dentro del desarrollo de la ciencia en general que no dejará de tener sus peculiaridades. Así mismo, la recuperación del valor de la tradición para el conocimiento nos permite estudiar las diferentes tradiciones europeas que se conocieron y retomaron en estas tierras así como su proceso de desarrollo histórico que en algún momento pudo dar lugar a la creación de tradiciones propias de pensamiento.

En el caso que nos ocupa muchas veces se ha planteado como unívoco el pensamiento europeo que llegó a implantarse en la Nueva España correspondiente a la escolástica tradicional de la época de corte aristotélico tomista y que predominará en buena parte del periodo colonial. De esta manera, no se habría presentado en un principio ninguna diversidad filosófica real entre las cuales elegir.<sup>14</sup> Según José Gaos sería solamente hasta la segunda mitad del siglo XVIII

---

lo convierte en ilustrado, su creencia en los dogmas inmutables del catolicismo lo retiene en el Medievo. La pugna entre empiricismo científico y dogmatismo ortodoxo se palpa en gran parte de su obra.” *Ciencia y religión en el siglo XVII*. COLMEX. México. 1974, p. 31.

<sup>13</sup> Karl Popper. “En busca de una Teoría Racional de la Tradición”, *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*. Paidós. Barcelona. 1991. Thomas Kuhn. *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. FCE. México. 1996. Por su parte, Larry Laudan propondrá el concepto de “tradiciones de investigación” científica. *El progreso y sus problemas. Hacia una teoría del crecimiento científico*. Madrid. Encuentro. 1986. Cfr. Ambrosio Velasco Gómez. “Universalismo y relativismo en los sentidos filosóficos de “Tradición””, *Dianoia*. Vol. XLIII, núm. 43, 1997.

<sup>14</sup> Así, José Gaos plantea que “quizá un primer período de la historia de la filosofía en México sea el redondeado precisamente por la mera importación de la filosofía escolástica exclusiva en la metrópoli

cuando habrían llegado diversas escuelas filosóficas modernas por lo que los pensadores mexicanos comenzaron a desarrollar una actitud de elección de las mismas adquiriendo su pensamiento un carácter ecléctico y sincrético.<sup>15</sup> Más adelante, se le comenzó a atribuir ya a Sigüenza y Góngora este carácter ecléctico<sup>16</sup> así como a sor Juana Inés de la Cruz.<sup>17</sup>

De cualquier manera ambas destacadas figuras se veían como casos aislados dentro de un medio tradicionalmente conservador.<sup>18</sup> En otra vertiente de investigación (pero en lo que nos respecta con una interpretación semejante), Irving A. Leonard también resalta la figura de Sigüenza y Góngora así como la de sor Juana Inés ubicándolos, por su parte, en un ambiente general barroco, entendiendo dicho término de una manera negativa como una sociedad estancada y paralizada.<sup>19</sup> A pesar de lo cual, para Leonard, Sigüenza “simboliza la transición de

---

española, sin nada que pueda considerarse como elección de una filosofía” José Gaos. *En torno a la filosofía mexicana*. Alianza Editorial. México. 1980, p. 51.

<sup>15</sup> *Idem*.

<sup>16</sup> Por ejemplo, Rafael Moreno ve “la conciliación entre catolicismo y modernidad” por parte de Sigüenza como un antecedente del posterior eclecticismo. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. México. 1963, p. 144. A quien sigue Trabulse. *Ciencia y Religión en el siglo XVII*. COLMEX. 1974. México, p. 31. Laura Benítez plantea el eclecticismo selectivo como una de las características del pensamiento moderno en el que ubica a Sigüenza. *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*. UNAM. México. 1982, pp. 39-40.

<sup>17</sup> Como ha señalado Octavio Paz. *Sor Juana Inés de la Cruz o Las Trampas de la Fe*. FCE. México. 1982. Así como Elías Trabulse en su *Ciencia y Religión en el siglo XVII*. Ambos autores señalaban también la influencia del hemetismo tanto en Sigüenza como en sor Juana lo que los llevó a confrontarse sobre la prioridad de estas aseveraciones. Cfr. Pascual Buxó. “Octavio Paz o la independencia crítica”, *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*. Vol. 7, primer y segundo semestres, 2002. México, pp. 276-278.

<sup>18</sup> Así, afirma Rafael Moreno: “El cultivo de las ideas modernas se hace inicialmente por individuos. Aunque Sigüenza sea profesor de matemáticas en la Universidad, como pensador moderno es un caso solitario”. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, p. 144. Por su parte, Trabulse escribe: “En contraste con un selecto y reducido grupo de ilustrados en germen, la atmósfera cotidiana de ignorancia, superstición y fanatismo; características de las que no estaba exentos ni la mayoría de los clérigos, ni la mayoría de los letrados. La atmosfera que se respiraba era “esencialmente medieval”. *Ciencia y religión en el siglo XVII*. COLMEX. México. 1974, p. 24.

<sup>19</sup> *La época barroca en el México colonial*. FCE. México. 1976. Especialmente los capítulos XI y XII. Como señala Kathleen Ross, tanto Irving A. Leonard como Mariano Picón Salas *De la Conquista a la independencia* (1944) (donde introduce el término de barroco de indias), presentan todavía una visión negativa de la cultura barroca. Kathleen Ross. *The baroque narrative of Carlos de Sigüenza y Góngora. A new world Paradise*. Cambridge University Press. 1994, pp. 18 y 22.

la ortodoxia extrema de la América Española del siglo XVII a la creciente heterodoxia del siglo XVIII.”<sup>20</sup>

Es interesante comparar este tipo de planteamientos para el caso mexicano, más específicamente el ofrecido por Gaos, con la reinterpretación de Karl Popper acerca del papel de la tradición para el conocimiento científico. Junto con la actitud crítica, Popper recupera el papel de la tradición para el conocimiento, planteando la necesidad de ambas para el conocimiento científico. Incluso plantea a la crítica misma como una tradición, de esta manera, distingue y separa dos tipos de tradiciones: las propiamente tradicionalistas cuyos contenidos pueden ser muy diversos por lo que habría muchas tradiciones de este tipo, y una única tradición caracterizada solamente por su actitud crítica, la cual surgiría a la par que la ciencia.<sup>21</sup> De esta manera, Popper plantea una diversidad de concepciones tradicionalistas y una única actitud crítica moderna, al contrario de lo planteado por Gaos quien afirma que en México habría llegado una única visión tradicionalista y es hasta con la llegada de la modernidad cuando se presente la opción de elegir entre diversas filosofías. Por nuestra parte, intentamos partir de un planteamiento más equilibrado asumiendo que tanto en el pensamiento premoderno como en el moderno pueden encontrarse no sólo diversas teorías alternativas sino también la recuperación de la tradición y de autoridades pero en, ningún caso, totalmente dogmáticas y anquilosadas sino con su inevitable reinterpretación y modificación.<sup>22</sup> De esta manera, nos replanteamos el carácter necesariamente conservador de la recuperación de la tradición y la autoridad, retomando aquellos casos en que se llega a recurrir a las mismas para ofrecer planteamientos alternativos a aquellos usualmente aceptados.

Últimamente, la visión general de una confrontación entre dos visiones opuestas del mundo ha sido matizada y complejizada, así, se han recuperado otras tradiciones que a lo largo de los siglos XVI y XVII llegaban a plantear concepciones del mundo que, en mayor o menor medida,

---

<sup>20</sup> Irving A. Leonard. “Un sabio barroco”, *La época barroca en el México colonial*, p. 279.

<sup>21</sup> “En busca de una Teoría Racional de la Tradición”, *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*. Paidós. Barcelona. 1991. Cfr. Ambrosio Velasco. “The hermeneutic conception of scientific traditions in Karl R. Popper”, in Suárez Iñiguez (Ed.), *The power of argumentation*, Amsterdam, Rodopi, Poznan Studies in the philosophy of science and humanities, 2007, pp. 131-132.

<sup>22</sup> Como afirma Peter Dear, “traditions are always opened; as means of legitimation they are never preprogrammed.” *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*. The University of Chicago Press. Chicago. 1995, p. 115. Por su parte, Antonella Romano ha resaltado, para el caso de la Compañía de Jesús, el carácter renovador de la construcción misma de una ortodoxia. “Pratiques d’enseignement et orthodoxie intellectuelle en milieu jésuite (deuxième moitié du XVIIe siècle)”, *Orthodoxie, christianisme, histoire*. École Française de Rome, Roma. 2000, p. 244.

rompían con la ortodoxia aristotélica en su concepción del mundo sin que por ello dichas concepciones puedan adscribirse dentro de la visión moderna. En el caso novohispano también se han comenzado a criticar los enfoques tradicionales. Por ejemplo, Gina del Piero ha señalado que el tipo de interpretaciones clásicas sobre el pensamiento novohispano, específicamente acerca de Sigüenza, parten del “supuesto implícito” de que “las sociedades están embarcadas en un proceso progresivo lineal que debe ir de la oscuridad a la luz, de la ignorancia al conocimiento” y de que “existe un método científico único para acceder al conocimiento, una verdad universal, objetiva y neutra.”<sup>23</sup> El plantear una única línea de desarrollo científica ha invisibilizado la diversidad de ideas que pueden llegar a presentarse.<sup>24</sup> Por otra parte, a partir de estudios de caso se ha ampliado nuestro conocimiento de las diferentes corrientes de pensamiento que llegaron a la Nueva España desde el siglo XVI. De esta manera, sabemos que no solamente se conocía a Aristóteles sino también otras tradiciones clásicas así como planteamientos más contemporáneos renacentistas como los ideales utópicos de Vasco de Quiroga, el humanismo, el petrarquismo, las ideas de Erasmo de Rotterdam,<sup>25</sup> el milenarismo,<sup>26</sup> el lullismo,<sup>27</sup> la influencia de la Escuela de Salamanca, por mencionar rápidamente sólo algunas.<sup>28</sup> De esta manera, a partir del acceso a otras tradiciones

---

<sup>23</sup> Señala que estos autores parten de “un paradigma positivista, hegemónico en el siglo XX. Esta metodología ha llevado a la mayoría de ellos a extrapolar características de una obra producida en el siglo XVII a conceptos propios del XVIII, lo cual redundará en un fracaso por explicar su propio contexto de producción.” Gina del Piero. “Apuntes para releer el vínculo entre la literatura y la ciencia en la obra de Don Carlos de Sigüenza y Góngora”, *exlibris*. FILO. UBA. Núm. 5. 2017, pp. 65-66.

<sup>24</sup> Acerca de la controversia entre la continuidad entre la “nueva” ciencia y las epistemologías desarrolladas en el siglo XVII y desarrollos anteriores, Nicholas Jardine afirma que “[a] number of recent authors have expressed reservations about the terms of these debates, both on the grounds that they are often premised on highly questionable assumptions about the link between scientific progress and conformity to a ‘scientific method’ and on the grounds that they tend to overlook the great diversity of late Renaissance programmes for the reorganization and reform of the learning and the constitution of new sciences.” “Epistemology of the sciences”, *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 1988, p. 708.

<sup>25</sup> Marcel Bataillon. “Apéndice. Erasmo y el Nuevo Mundo”. *Erasmo y España. Estudios sobre la historia espiritual del siglo XVI*. FCE. México, 1950

<sup>26</sup> John L. Phelan. *El reino milenarista de los franciscanos en el Nuevo Mundo*. IIH. UNAM. México. 1972.

<sup>27</sup> Linda Báez Rubí. *Mnemosine novohispánica: retórica e imágenes en el siglo XVI. Retórica e imágenes en el siglo XVI*. UNAM. IIE. México, 2005.

<sup>28</sup> Ya Rafael Moreno, a pesar de que ve una decadencia posterior, planteaba que “los inicios de la nueva mentalidad se encuentran en el humanismo de los frailes, renacentistas y tradicionales a la vez, que crearon un pensamiento ya mexicano por el objeto”. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, p. 121.

se ha matizado el carácter absoluto de la concepción aristotélico tomista en la Nueva España,<sup>29</sup> al mismo tiempo que ha sido puesta en cuestión la eficacia de la Inquisición para imponer un pensamiento heterodoxo único.<sup>30</sup> De esta manera, invirtiendo la concepción anterior, Elías Trabulse llega a afirmar que “lo que caracteriza al ambiente científico de los siglos XVI y XVII es la más amplia diversidad de tendencias”.<sup>31</sup>

En nuestro caso, en la presente investigación se realiza un estudio pormenorizado de la introducción de las concepciones cosmológicas novohispanas en la Nueva España y de su posterior desarrollo hasta el siglo XVII. De esta manera, se analiza su apego o distancia con respecto a las concepciones sobre los cielos tradicionalmente aceptadas y qué tanto llegan a retomar concepciones y tradiciones alternativas. A pesar de que se llega a tratar la discusión acerca del sistema del mundo no nos centramos principalmente en la misma, ya que los autores estudiados tratan sólo someramente la cuestión. De igual forma, aun cuando algunos de los autores estudiados llegan a desarrollar alguna vez cuestiones propias de la astronomía matemática, en sus planteamientos predomina un acercamiento más filosófico natural a los cielos, por ejemplo, acerca de las concepciones generales sobre la naturaleza y composición de los astros y cielos, por lo que preferimos caracterizar las mismas como cosmología.

La tesis se divide en tres partes principales, la primera dedicada a las concepciones cosmológicas europeas; la segunda, a su implantación y desarrollo en la Nueva España en los siglos XVI y XVII y; la última, al estudio de los planteamientos y prácticas epistemológicos sobre cuestiones celestes en estas tierras. En principio analizamos algunas de las concepciones generales sobre los cielos que llegaron a ser predominantes para el siglo XVI especialmente la distinción tajante entre lo terrestre y lo celeste (capítulo I). Después pasamos a estudiar diversas tradiciones que, más allá de la propuesta copernicana, estaban proponiendo concepciones alternativas a la visión hegemónica de los cielos (capítulo II), anteriores incluso a la nova de 1572 y a los cometas posteriores que usualmente han sido planteados como puntos de arranque de las modificaciones a la visión celeste tradicional. Dentro de estas tradiciones analizamos principalmente las innovaciones filológicas y exegéticas, la recuperación del platonismo y el

---

<sup>29</sup> Elías Trabulse. “Tres momentos de la heterodoxia científica en el México colonial”, *Quiipu*, vol. 5, núm.1. 1988.

<sup>30</sup> Cfr. Solange Alberro. *Inquisición y sociedad en México 1571-1700*. FCE. México. 1988.

<sup>31</sup> “[...] que se manifiesta en la existencia simultánea de las teorías más contrapuestas y no pocas veces irreductibles.” *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 46.

neoplatonismo así como del estoicismo, y, finalmente, la introducción de argumentos de tipo óptico para indagar acerca de la sustancia celeste y sobre los cometas.

Posteriormente, en la segunda parte de la tesis, se analizan las concepciones cosmológicas retomadas y desarrolladas por los diferentes autores novohispanos en los dos primeros siglos novohispanos. En principio (en el capítulo III), estudiamos la cosmología que se introdujo en la Nueva España mediante el caso de la primera obra de filosofía natural impresa en América, la *Physica speculatio* de fray Alonso de la Veracruz. De ella, nos centraremos principalmente en su *Libro único sobre el cielo*. De esta forma, analizamos con cierto detalle sus ideas generales sobre los cielos así como en qué medida se apega a la escolástica peripatética-tomista tradicional y qué tanto llega a romper con la misma para retomar algunas ideas de las corrientes innovadoras.

En el capítulo IV estudiamos diversos autores posteriores a Alonso de la Veracruz, algunos de los cuales se adhieren todavía a la cosmología aristotélico tomista tradicional aunque llegan a conocer algunas nociones alternativas, mientras que otros optan abiertamente por estas últimas. Para justificar estos planteamientos más que las nuevas observaciones celestes, se apoyan en otras tradiciones y autoridades alternativas al aristotelismo principalmente al estoicismo y a la patrística. Más adelante (capítulo V), se analiza el caso del criollo fray Diego Rodríguez, primer catedrático de matemáticas de la Universidad, quien además de la recuperación de autoridades y tradiciones clásicas retoma también otros autores más contemporáneas que suelen ubicarse como iniciadores de la ciencia moderna, al mismo tiempo que recupera las nuevas observaciones de novas y cometas así como las telescópicas para justificar su visión de los cielos.

La tercera y última parte consta solamente de un único pero extenso capítulo, el sexto, donde se analizan los planteamientos epistemológicos así como la fundamentación que en la práctica hacen de sus concepciones cosmológicas los diversos autores estudiados en la segunda parte de la tesis así como algunos posteriores. En principio retomamos algunas concepciones epistemológicas generales clásicas, principalmente la distinción aristotélica entre “ciencia” concluyente y dialéctica basada en la opinión meramente probable.<sup>32</sup> La recuperación de la dialéctica nos permite retomar aquellas interpretaciones historicistas que veían en la ciencia no tanto un proceso lineal y necesario sino que incorporaban también el papel de las diversas tradiciones de conocimiento en cada caso particular. De esta manera, se analiza la utilización de los conceptos de ciencia concluyente y dialéctica para el conocimiento en general especialmente para el saber natural y el astronómico por algunos autores en la Nueva España, así como su

---

<sup>32</sup> Entendiendo probable no en un sentido moderno.

aplicación en la práctica dentro de sus planteamientos cosmológicos. Al mismo tiempo también se estudia el apoyo empírico como sustento del conocimiento retomando la noción clásica de experiencia así como las nuevas observaciones más precisas que estaban surgiendo en la época, las cuales requerían de instrumentos de observación y matemáticos desde antes de la introducción del telescopio. De esta forma, además de las distintas tradiciones retomamos la experiencia y la observación como factor de cambio de las nociones cosmológicas, la primera desde la novedad americana en el siglo XVI y, la segunda a partir de Diego Rodríguez quien la incorpora en sus argumentos en contra de los cielos sólidos. De manera más particular analizamos dos casos de aplicación de las nuevas observaciones y mediciones analizando qué tanto llegan a alcanzar un carácter concluyente. Por un lado, la determinación de la distancia a la que se encuentran los cometas principalmente a través de métodos paralácticos y, por el otro, la determinación de la longitud de la ciudad de México mediante la observación de eclipses. Posteriormente, se analizan nociones que se encuentran más dentro del campo del saber dialéctico: la recuperación de la opinión así como de las autoridades no solamente como un elemento conservador sino también para la recuperación de ideas alternativas a la concepción cosmológica imperante así como su inevitable reinterpretación; el carácter dialógico de los distintos textos de autores en la Nueva España; así como el carácter meramente probable del conocimiento celeste.

Por último, en un apartado final, analizamos la polémica sobre una posible comunidad astronómica novohispana así como de una ciencia normal desarrollada por la misma. Como hemos visto, tradicionalmente se había planteado que si bien algunos autores, especialmente en el caso de Sigüenza, llegan a desarrollar la ciencia moderna, lo hacen de manera aislada.<sup>33</sup> Posteriormente, Trubse no solo invierte el carácter que se le atribuía a la mitad del siglo XVII mediante la figura de Diego Rodríguez, sino que establece un vínculo e influencia de sus ideas

---

<sup>33</sup> Por ejemplo, Rafael Moreno afirma que “el cultivo de las ideas modernas se hace inicialmente por individuos. Aunque Sigüenza sea profesor de matemáticas en la Universidad, como pensador moderno es un caso solitario. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, p. 144. Mientras que Rocafull afirma que no “faltaron ilustres ingenios dados al estudio empírico de la naturaleza, al levantamiento de cartas y mapas, a las observaciones astronómicas, geológicas, hidrográficas..., aunque fueron individuos aislados, unos simples aficionados y otros técnicos especialmente comisionados para esta misión, que no hacen escuelas ni tienen continuadores.” “La filosofía en México en los siglos XVI y XVII”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, p. 94.

con respecto a las de Sigüenza y Góngora<sup>34</sup> cambiando la noción de autor aislado que se tenía de éste.<sup>35</sup> Desarrollando más esta relación plantea posteriormente que su relación con Diego Rodríguez muestra que “Sigüenza y Góngora no es una figura solitaria que surgió en el último tercio del siglo XVII, sin antecedentes y sin sucesores. De hecho él no fue sino un eslabón más – ciertamente uno de los más brillantes- de un proceso que va de 1630 hasta finales del siglo XVIII.”<sup>36</sup> Trabulse no solo explica la obra de Sigüenza a partir de la apertura propiciada por Diego Rodríguez<sup>37</sup> sino que plantea incluso la existencia una “comunidad científica” en torno a este último.<sup>38</sup> Más adelante, Trabulse llega a proponer la existencia de comunidades científicas en México desde mediados del XVI.<sup>39</sup> Pero por otra parte, se ha llegado a cuestionar que en torno a la cátedra de Diego Rodríguez llegase a formarse una comunidad científica.<sup>40</sup> De igual forma, el

---

<sup>34</sup> Así, plantea que “es quizá el ya mencionado mercedario fray Diego Rodríguez quien tuvo mayor influencia en la ciencia astronómica” de Sigüenza.” *Ciencia y religión en el siglo XVII*. COLMEX. México. 1974, p. 29.

<sup>35</sup> “Mucho se ha escrito y más todavía se ha especulado en torno a los primeros brotes de modernidad en México. Dichas manifestaciones iniciales del nuevo espíritu se han ubicado cronológicamente en un lapso de tiempo que más o menos coincide con el último cuarto del siglo XVII y el primero del XVIII y se ha intentado hacer encamar en dos tres Prometeos, tales como Sigüenza y sor Juana, la representación individual de la nueva mentalidad. Nada nos parece tan inexacto históricamente hablando. En el campo de las ciencias ya hemos visto cómo el presunto valor de las obras científicas de Sigüenza tuvieron antecedentes valiosos y en ciertos aspectos superiores.” *Ciencia y religión en el siglo XVII*. COLMEX. México. 1974, p. 115.

<sup>36</sup> Trabulse. “La obra científica de don Carlos de Sigüenza y Góngora (1667-1700), *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. Tomo I. UNAM. México. 2000, p. 96.

<sup>37</sup> Afirmando que en la obra de Sigüenza “convergió esa novedosa corriente de apertura científica que se gestó y desarrolló en los cuatro decenios anteriores a sus trabajos científicos.” Por lo que sostiene que “todo estudio histórico de su figura como hombre de ciencia debe intentar vincularlo a esa tradición científica”. *Ibid*, pp. 93-94.

<sup>38</sup> “La obra de este mercedario [Rodríguez] propició la formación de una comunidad científica receptiva a los avances de la ciencia europea en los campos de las matemáticas y la astronomía. Dicha comunidad estaba formada por estudiosos de las ciencias exactas”. *Ibidem*, p. 96. En otro texto Trabulse señala que fue la labor docente de Diego Rodríguez “la que creó una comunidad científica que hacia finales del siglo XVII tuvo como máximo representante a Sigüenza y Góngora.” *La justa de los cometas. Don Carlos de Sigüenza y Góngora y la astronomía de su siglo. Discurso de ingreso a la Academia Mexicana de la Lengua*. 24 de mayo de 2001. UNAM. México. 2010, pp. 15-16.

<sup>39</sup> *Historia de la ciencia en México (versión abreviada)*. FCE. México. 2005, p. 29.

<sup>40</sup> Enrique González González. “Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000, pp. 209-211.



mismo Sigüenza refiere su carácter autodidacta en relación a las matemáticas.<sup>41</sup> En nuestro caso, pretendemos abordar esta cuestión a partir de las relaciones entre los autores novohispanos así como del análisis de sus ideas sobre los cielos y de sus prácticas epistemológicas, para analizar qué tanto pueden considerarse como parte de una comunidad científica.

---

<sup>41</sup> Sigüenza pronóstico de 1692 citado en Laura Benítez. “Los *lunarios* en la perspectiva de la filosofía natural de Carlos de Sigüenza y Góngora”, Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000. UNAM. México. 2000, p. 140.

## I. ALGUNAS CONCEPCIONES COSMOLÓGICAS GENERALES

### Concepciones del Firmamento celeste

Históricamente, las nociones cosmológicas en torno a los cielos, se desarrollaron fuertemente vinculadas con concepciones teológicas. De esta manera, durante el cristianismo temprano, la interpretación de los primeros pasajes del *Génesis* adquirirá una gran importancia cosmológica. El término hebreo שָׁמַיִם – *shamayim*, por el que se entendería el cielo creado en el primer día, será importante por su indeterminación numérica, ya que siempre se escribe en plural incluso cuando se refiere solamente a un cielo,<sup>1</sup> lo que alentará las discusiones posteriores acerca de si el cielo es sólo uno o varios.<sup>2</sup> *Shamayim* llegará también a relacionarse con las aguas celestes ya que *mayim* significa aguas en hebreo. Aún más importante será la concepción del cielo creado al segundo día: רָקִיעַ – *rakiah*. El término *rakiah* había sido traducido en la *Septuaginta*, (la traducción griega del antiguo testamento) como στερεωμα (*stereoma*) que tiene cualidad de στερεων (*stereón*): firme o sólido en el sentido geométrico de cuerpo tridimensional.<sup>3</sup> En una línea de interpretación similar, posteriormente, San Jerónimo al realizar la *Vulgata* en latín optó por el término *firmamentum*.

Si bien se solía aceptar la traducción de *rakiah* por *firmamentum*, lo que se entendía por el mismo no dejaba de ser motivo de controversias. Para esta cuestión seguiremos principalmente la exposición que hace Randles de las diferentes explicaciones de los cielos durante el cristianismo temprano, si bien en nuestro caso nos centraremos principalmente en la noción de firmamento. Randles plantea que, a partir de la cosmología antigua y del relato bíblico de la Creación, se desarrollaron tres diferentes explicaciones de los cielos, las cuales serán retomadas a lo largo de la Edad Media.<sup>4</sup>

La primera, a partir de las *Recognitiones* del pseudo-Clemente (siglo IV) donde, apoyado en los pasajes del *Génesis* (1:14-17) que sostienen que Dios colocó la Luna y el Sol en el

---

<sup>1</sup> Abraham Ibn Erza. *Commentary on the Pentateuch*. Menorah Publishing Company. Nueva York. 1988, p. 27.

<sup>2</sup> Tomás de Aquino. *Suma teológica*. 1ª parte. Cuestión 68, Art. 4.

<sup>3</sup> Cfr. Filón de Alejandría. “La creación del mundo según Moisés”, en *Obras completas*. Vol. I. Trotta. Madrid. 2009. Cap. 10. Creación del firmamento, p. 115.

<sup>4</sup> Randles. “Le ciel chez les jésuites espagnols et portugais (1590-1651)”, en *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*. Presses Universitaires de France. París. 1995, pp. 130-131. Lo retomará, posteriormente, en *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 2.

firmamento, afirma que dicho firmamento ocuparía todo el espacio entre la tierra y el primer cielo aunque entendiendo principalmente la región superior a la Luna. Es decir, sólo habría un único cielo consistente de todo el espacio “celeste” por el cual entiende el “firmamento”. Dicho cielo sería “sólido” como el cristal o el hielo (*gelu concreta et crystallo solidata*). Posteriormente, Beda el Venerable (c. 673-735) seguiría el texto pseudo clementino para afirmar en su *Hexameron* que el cielo sidéreo fue hecho a partir de agua y que sería firme (*firmatum*) como piedra cristalina (*crystallini lapidis*).<sup>5</sup>

La segunda explicación, proviene del *De rerum natura* de Isidoro de Sevilla (c. 570-636) quien planteaba un primer cielo donde habitarían las criaturas espirituales<sup>6</sup> (el cual será un antecedente del “Empíreo” de los elegidos),<sup>7</sup> así como, un segundo cielo que sería el “firmamento”, el cual habría sido “consolidado” (*solidavit*)<sup>8</sup> por Dios y que sustentaría las “aguas supracelestes”, entendidas como un tercer cielo. En contra de aquellos que sostenían que no puede haber aguas sobre los cielos, Isidoro planteaba que Dios bien podría “estabilizar en el cielo la naturaleza de las aguas y darles la solidez del hielo” (*aquarum naturam glaciali soliditate stabilire in coelo*).<sup>9</sup> De igual forma, sostiene en sus *Etimologías* que los filósofos han propuesto otros siete cielos correspondientes a cada uno de los “planetas.”<sup>10</sup> Debido a su distinción de diferentes cielos, la interpretación de Isidoro contribuirá al desarrollo de la noción de esferas celestes. Randles plantea que de la narración de Isidoro se sigue que los planetas serían arrastrados por sus esferas,<sup>11</sup> si bien afirma que Isidoro no agrega nada más acerca de la naturaleza física de dichas esferas.<sup>12</sup>

---

<sup>5</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, pp. 2-3.

<sup>6</sup> *De rerum natura*, cap. XII.

<sup>7</sup> No nos centraremos en la concepción del empíreo o cielo de los elegidos por encontrarse más allá de las cuestiones propiamente físicas o cosmológicas. Para los interesados, Randles analiza con más detalle la cuestión.

<sup>8</sup> Isidoro sostiene que Dios “solidavit” el cielo por la “multiplicidad de sus movimientos” y que lo designó “firmamento porque él soporta las aguas superiores” por lo que la liga entre “solidez” y dureza no queda del todo clara. “Dehinc circum inferioris coeli, non uniformi, sed mutiplici motu solidavit, nuncupans eum firmamentum propter sustentationem superiorum aquarum”. *De rerum natura*. INE. 1996, pp. 72 y 126.

<sup>9</sup> *Ibid*, pp. 73 y 127.

<sup>10</sup> Libro III, xxxii.

<sup>11</sup> “In saying that the spheres of the planets were ‘fitted together and encased into one another and carried in a reverse direction from the other stars’ (*sibi innexos et velunt et velut insertos versari retro*

La tercera explicación será desarrollada por san Basilio (329-379) quien, influenciado en gran parte por el neoplatonismo, plantea una doctrina completamente diferente al sostener que el firmamento, por el cual entendía el conjunto de los cielos (más allá del primer cielo de los elegidos), no era sólido. Basilio sostenía que, al parecer, el firmamento habría sido originado a partir de las aguas por lo que tendría una naturaleza húmeda pero, por otro lado, se opone a que se le atribuya solidez de manera similar al agua congelada o a las rocas cristalinas producto de la “coagulación” de las rocas.<sup>13</sup> Para san Basilio, el firmamento sería semejante a nuestro aire por lo que sería fluido y permeable si bien capaz de soportar a las aguas superiores.<sup>14</sup> De esta manera, se opone a la idea de los cielos sólidos: “Not a firm and solid nature, which has weight and resistance, it is not this that the word “firmament” means.”<sup>15</sup> En este caso también se debe de tener cuidado sobre la forma en que san Basilio estaba entendiendo el término de “sólido” (así como con el término de “firmeza”). San Basilio planteaba ya la distinción entre la “sólido” que se le atribuye a un cuerpo en sentido matemático (tridimensionalidad) y en sentido físico, en el que se le atribuía además “resistencia”, es decir, dureza e impenetrabilidad,<sup>16</sup> que será retomada posteriormente y que no dejará de generar controversias como veremos a continuación.

---

*et e contrario ceteris*), Isidore implied that the planets were carried by their spheres.” *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos*, p. 6.

<sup>12</sup> *Idem*.

<sup>13</sup> “we need not believe, because it seems to have their origin, according to the general understanding, from water, that it is like either frozen water or some such material which takes its origin from the percolation of moisture, such as is the crystalline rock which men say it is remade from the excessive coagulation of the water, or as is the element of mica which is formed in mines [...] Now we compare the Firmament to none of these things.” *Hexameron* 3. 4. Traducción de Agnes Clare Way. The Catholic University of America Press. Washington, D.C. 2003, p. 43.

<sup>14</sup> “it is customary for the Scripture to call the strong and unyielding substance a firmament, so that it frequently uses this word in the case of air that is condensed [...] therefore, we believe that this word has been assigned for a certain firm nature which is capable of supporting the fluid and unstable water.” *Idem*.

<sup>15</sup> *Ibid* 3.7, p. 47.

<sup>16</sup> “The mathematical body is the one which has its existence only in dimensions, in width, I mean, and depth, and height; and the solid body is one which possesses resistance in addition to its dimensions.” *Ibid*, 3.4, pp. 42-43.

## División celeste/terrestre

Para Aristóteles así como para sus seguidores escolásticos, el cosmos presentaba una división básica y tajante entre el mundo sublunar y el celeste, cuya frontera era señalada por la esfera de la Luna. En la región terrestre o sublunar se encontraban los cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego. A cada uno de estos elementos se le atribuían un par de cualidades de la oposición entre humedad o sequedad y calor o frialdad. A partir de la mezcla de estos cuatro elementos se generarían todos los seres que encontramos en la región sublunar. Debido a que dichos elementos y sus cualidades se encuentran en continua disputa y transformación, todos los seres terrestres están sometidos a un inevitable proceso de generación y corrupción a lo largo del tiempo.

Por su parte, en la región supralunar, los cielos están formados de una quintaesencia o éter diferente de los cuatro elementos. Al contrario de lo terrestre, en los cielos no se presenta generación ni corrupción, ni ninguna alteración más allá del movimiento circular de los astros.<sup>17</sup> En los cielos no sólo no se encuentran los cuatro elementos terrestres, ni tampoco las “cualidades primarias” con las que se vinculan: frialdad-calor, humedad-sequedad. Si bien se atribuía que los cielos son la causa de la generación y corrupción terrestre por la mezcla de los elementos que ellos originan con sus movimientos y que generan las cualidades primarias en los seres terrestres, los cielos mismos no poseen dichas cualidades. De esta manera, Aristóteles se opone a la idea de que los astros sean de fuego y sostiene: “En cuanto al calor y la luz por ellos «emitidos», se producen debido al frotamiento del aire situado por debajo de su trayectoria” , sobre todo, en el caso del Sol.<sup>18</sup>

En contra de la tajante distinción aristotélica entre lo terrestre y lo celeste, como hemos visto, algunos padres de la Iglesia otorgaron cualidades también a lo celeste e incluso ubicaron también alguno de los elementos en los cielos o, por lo menos, elementos similares. Es el caso de san Basilio, Gregorio de Nisa, Isidoro de Sevilla, Juan Crisóstomo, Pedro Damiano, Alejandro de

---

<sup>17</sup> Aristóteles define lo celeste en términos principalmente negativos, en oposición a lo terrestre. Así, afirma que es “ingenerable e incorruptible, no susceptible de aumento ni de alteración”. *De caelo*. I. 3. 270a 12-14. Y más adelante sostiene que “el primer cuerpo es uno distinto de la tierra, el fuego, el aire y el agua” por lo que los antiguos “llamaron éter al lugar más excelso, dándole esa denominación a partir del «hecho de» desplazarse siempre *por tiempo interminable*.” *De caelo*. I. 3. 270b 20-24.

<sup>18</sup> *De caelo*. II. 7.

Hales, san Buenaventura, entre otros, que planteaban retomando las Escrituras, ya sea aguas en los cielos o que el Sol e incluso el resto de los astros eran de naturaleza ígnea.<sup>19</sup>

Al recuperarse el pensamiento de Aristóteles en el siglo XII poco a poco y no sin controversias, sus ideas cosmológicas fueron cobrando mayor aceptación. A principios del siglo XIII, Johannes de Sacrobosco redactó su famoso *Tractatus de Sphaera*, que se hizo rápidamente muy popular,<sup>20</sup> escribiéndose muchos comentarios al mismo. En el mismo, Sacrobosco, siguiendo a Aristóteles, sostiene que “sobre la región de los elementos está la región etérea o celeste lúcida, libre de toda variación y [de] esencia inmutable la cual se mueve con movimiento continuo circular. Y ésta se llama de los filósofos quinta esencia”.<sup>21</sup>

De igual forma, varios de los diversos comentarios a Sacrobosco retomaron también la división básica entre lo terrestre y lo celeste. Es el caso de los siguientes comentaristas de la *Esfera* en el siglo XIII. En el comentario atribuido a Miguel Scoto se sostiene que la substancia de las esferas celestes se denomina quintaesencia o éter.<sup>22</sup> Esta quintaesencia celeste no participa de las cualidades atribuidas a los cuatro elementos, (cálido-frio, húmedo-seco), de la levedad-gravedad ni tampoco de generación y corrupción. Así, Robert Anglicus afirma: “And all those orbs are of one material, which is not subject to any transformation or variation, which transmutation, indeed, might make a transmutation in their substance.”<sup>23</sup> Por su parte, Campano de Novara escribió también un *Tractatus de Sphaera*, con un plan similar al de Sacrobosco,<sup>24</sup> en

---

<sup>19</sup> Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, pp. 336-337.

<sup>20</sup> Lynn Thorndike sostiene que el *Tractatus de Sphaera* de Sacrobosco “was the clearest, most elementary, and most used textbook in astronomy and cosmography from the thirteenth to the seventeenth century”, *The “Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*. Chicago. Univ. Chicago Press. 1948, p. 1.

<sup>21</sup> “Versión castellana del *Tratado de la Esfera* de Juan de Sacrobosco”, en *La ciencia del cielo. Astrología y filosofía natural en la universidad de Salamanca (1450-1530)*. Caja de ahorros de Salamanca. 1989, p. 182.

<sup>22</sup> “Speralis substantia est supra speram ignis a globo lunari supra, que dicitur quinta essentia”. Lynn Thorndike. *The “Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*. Chicago. Univ. Chicago Press. 1948, p. 257.

<sup>23</sup> Lynn Thorndike. *The “Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*. Chicago. Univ. Chicago Press. 1948, p. 201.

<sup>24</sup> Pierre Duhem. *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*. Tomo III. Hermann. París. 1958, p. 321.

el que afirma que los cuerpos celestes son incorruptibles y en conjunto son denominados quintaesencia.<sup>25</sup>

En el mismo siglo XIII, Alberto Magno, retomando la exégesis bíblica así como la concepción aristotélica de la quintaesencia eliminará todas las cualidades de la naturaleza celeste con excepción de su dureza (entendida de manera semejante a la que se atribuía al cristal). Si bien en el cielo habría una “cierta agua”, no sería de la misma naturaleza que la sublunar sino que la relaciona con ciertas cualidades que se solían atribuir a la luz neoplatónica.<sup>26</sup> De igual forma, su discípulo, Tomás de Aquino en sus *Comentarios al libro de las Sentencias*, si bien sostiene que la naturaleza celeste es en cierta forma semejante al agua (*habentes similitudinem cum hac aqua*), plantea que en los cielos no se encuentran los cuatro elementos sino que se compone de una quintaesencia.<sup>27</sup>

### **Sobre los diferentes cielos y sus movimientos**

Aristóteles, además de los siete cielos planetarios, planteaba un octavo cielo que contenía a las estrellas “fijas”, el cual es el “primer móvil” causante del movimiento diurno de Oriente a Poniente.<sup>28</sup> Por su parte, Ptolomeo, mucho más interesado que Aristóteles en ofrecer un modelo funcional de los movimientos de los astros, planteará, siguiendo a Hiparco, un movimiento de Poniente a Oriente mucho más lento (de 1° cada cien años aproximadamente) pero no

---

<sup>25</sup> *Tractatus de Sphaera*, cap. 7.

<sup>26</sup> “Albert essaie ensuite de doter les eaux célestes des propriétés de la cinquième essence.” Randles. “Le ciel chez les jésuites espagnols et portugais (1590-1651), *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*. Presses Universitaires de France. París. 1995, p. 132. Según Alberto “the heaven is not as Saint Augustine says of the nature of fluid water that flows downward [i.e. subject to gravity], but that it is made of a water, which because of the nature of its purity regarding its substance and because of the nature of its transparency regarding its material disposition and because of the nature of its luminosity regarding its depth, has, through this difference, been placed above the heavens, so that celestial things can exist as has been said already. And in this water there is nothing of an element, and the humid and the cold in it are not brought together in the making up of an element, but they are thrown together in a disorderly way as are all the other qualities. For this matter is not defined according to the shape of the heaven, but according to the purity, transparency and luminosity of its substance.” Citado en Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 14.

<sup>27</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, p. 19.

<sup>28</sup> *De caelo*, II. 6.

exactamente contrario al primero ya que no se mueve sobre el ecuador sino sobre la eclíptica con lo que pretende explicar también los cambios en latitud.<sup>29</sup> A partir de lo cual se introdujo una novena esfera que pasaba a ser el “primer móvil” portadora del movimiento diurno mientras que a la octava de las fijas se le atribuyó ese movimiento contrario mucho más lento (la precesión de los equinoccios).

Posteriormente, Sacrobosco en su *Tratado de la Esfera*, si bien retoma algunas nociones peripatéticas, recupera principalmente las ideas generales de los planteamientos ptolemaicos describiendo los ecuantos, los deferentes y los epiciclos, con lo que contribuirá a su recuperación en Europa.<sup>30</sup> A partir de la propuesta de Ptolomeo, un mismo cielo se compondría de diversos orbes excéntricos complementarios dentro de un orbe total concéntrico. Este sistema permitía conservar la noción de esferas concéntricas ya que, a pesar de sus diversos excéntricos, en conjunto cada esfera podía compartir un mismo centro con las demás, mientras que, al mismo tiempo explicaba la variación de las distancias de los planetas a la tierra así como su retrogradación.

Sacrobosco, siguiendo a Ptolomeo, divide la “esfera celeste” en nueve orbes. En primer lugar, el dominado “*primum mobile*”, debajo del cual se encontraba el firmamento y, a continuación, los orbes de los siete planetas.<sup>31</sup> Como se aprecia, Sacrobosco retoma la interpretación de Isidoro de Sevilla que entendía por el firmamento el cielo de las estrellas fijas. De igual forma, tanto Miguel Scoto<sup>32</sup> como Robert Anglicus, en sus respectivos comentarios a la

---

<sup>29</sup> *Almagesto*, VII.2.

<sup>30</sup> Dreyer, J.L.E. *A History of Astronomy from Thales to Kepler*. Dover Publications. 1953, p. 233. Si bien el *Tratado de la Esfera* de Sacrobosco y los diversos comentarios sobre el mismo recuperan muchos de los planteamientos ptolemaicos no se concentran principalmente en las cuestiones técnicas (matemáticas) de la astronomía para predecir los movimientos de los astros, sino que se centran en cuestiones cosmológicas más generales, es decir, en la composición y ordenamiento básico de los cielos (como la división terrestre/celeste), así como en aspectos terrestres relacionados, como cuestiones geográficas y climáticas e incluso de la influencia de los astros en la región terrestre. Los aspectos astronómicos más técnicos, como el estudio concreto de los movimientos planetarios y sus posiciones a lo largo del tiempo, eran abordados por otro tipo de textos denominado *Theoricae planetarum*. Edward Grant plantea que la separación entre la astronomía técnica y la cosmología surge ya en la Grecia clásica y continua hasta la *Nova Astronomia* (1609) de Kepler. “Celestial Motions in the Late Middle Ages”, *Early Science and Medicine*, vol. 2, núm. 2, 1997, p. 129. Salvador Álvarez. “Campanus y la Nueva España”, *Relaciones* 135, verano 2013, pp. 77-78 y 112-113.

<sup>31</sup> Lynn Thorndike. *The “Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*. Chicago. Univ. Chicago Press. 1948, p. 118.

<sup>32</sup> *Ibidem*, p. 257.



*Esfera*, plantean también 9 orbes. Anglicus aclara, a partir de razones naturales y matemáticas, por qué debe haber una novena esfera aunque la misma no contenga ningún astro. Argumenta que, según la ciencia natural, en todo género debe de encontrarse un mínimo primero al cual se reducen todas las cosas de ese género. Por el lado matemático, plantea que todas las otras ocho esferas se mueven con un doble movimiento, es decir, que además del movimiento diurno exhiben otro movimiento por lo que debe de postularse una novena esfera.<sup>33</sup> Por su parte, Campano de Novara retoma también las nueve esferas planteadas por Sacrobosco identificando el firmamento con la octava esfera de las fijas<sup>34</sup> y aclarando que el primer móvil o novena esfera sería la “esfera cristalina”. Además, estos autores, siguiendo concepciones teológicas, solían incorporar un décimo cielo denominado “Empíreo”, aunque no siempre necesariamente entendido a manera de esfera.<sup>35</sup>

Por la misma época, algunos autores retomando los planteamientos, desconocidos para Sacrobosco, de Thabit ibn Qurrá (siglo IX) acerca del movimiento de trepidación, llegarán a plantear que en las estrellas fijas se podían apreciar tres movimientos diferentes por lo que introducirán una esfera para cada movimiento. Es el caso de Robert Grosseteste en su *De sphaera*<sup>36</sup> así como de Alberto Magno en su *De caelo et mundo*.<sup>37</sup> De igual forma, en el mismo siglo XIII, en la corte de Alfonso el Sabio también se retomarán los planteamientos de Thabit y se distinguirá entre el movimiento de precesión y el de trepidación, a los que, influenciados por una cronología cabalística, les adjudicarán un periodo de 49 mil y de 7 mil años, respectivamente.

---

<sup>33</sup> “Yet, combining natural reasons with mathematical, it seems clear that there should be a ninth sphere. And this so appears because natural science insists that in every genus should be found one first minimum to which all belonging to that genus are reduced. But according to the mathematicians, all eight spheres are moved by a twofold motion. Therefore, it is necessary to posit some celestial body other than those eight which is moved by only one simple movement; wherefore, there will be a ninth sphere.” *Ibid*, p. 203.

<sup>34</sup> Además de los anteriores, entre los autores que, tenderán a identificar el firmamento con las estrellas fijas, se encuentran también Vincent de Beauvais y Tomás Aquino. Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, p. 100.

<sup>35</sup> Por ejemplo, sostiene Campano de Novara: “por ley del sabio razonamiento y por la verdad de la Sagrada Escritura, nos vemos forzados a afirmar que, por lo menos, hay diez esferas celestes, a saber: el cielo Empíreo, el Cristalino, el Firmamento y las siete esferas de los siete planetas. Campanus de Navarra. *Tratado de la Esfera*. Cap. XII. Citado en Salvador Álvarez. “Campanus y la Nueva España”, *Relaciones* 135, verano 2013, p. 86.

<sup>36</sup> Para una comparación de las respectivas esferas de Sacrobosco y de Grosseteste veáse la introducción de Lynn Thorndike a su *The “Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*, pp. 10-14.

<sup>37</sup> Pierre Duhem. *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*. Tomo III. Hermann. París. 1958, pp. 340-342.

Al diferenciar ambos movimientos introducen una nueva esfera celeste por lo que serían diez en total. La décima esfera sería ahora el primer móvil portador del movimiento diario, a la novena se le atribuye el movimiento de precesión y, a la octava, el de trepidación.<sup>38</sup>

Por su parte, Tomás de Aquino en su *Suma teológica* distingue también diez cielos. En principio el empíreo, en segundo lugar el cielo cristalino, debajo del cual se encontraría lo que denomina cielo “sideral”, en el que ubica tanto al cielo de las esferas fijas como las siete esferas planetarias.<sup>39</sup> Pero en sus *Comentarios al libro de las sentencias*, el Aquinate distingue entre el cristalino y el primer móvil por lo que plantea que este último sería el décimo cielo encima del cual se encontraría el Empíreo.<sup>40</sup>

Como se sabe, las diferentes esferas serían las que se moverían y arrastrarían consigo a los astros, según sostiene Aristóteles: “Así, puesto que no es lógico que se muevan a la vez ambos ni que se mueva sólo uno de los dos, sólo cabe que se muevan los círculos y que los astros permanezcan quietos y se desplacen por estar fijos en los círculos”.<sup>41</sup> La idea de que las esferas celestes eran las que movían a los astros inmóviles por sí mismos otorgaba a dichas esferas (más allá de su solidez o dureza que veremos un poco más adelante) la permanencia de una figura geométrica indeformable en contra de las nociones de un cielo fluido cuya forma podría variar como habían planteando los estoicos.<sup>42</sup> En esta última noción, no serían los cielos, sino los astros mismos los que se moverían a lo largo del cielo estático. A lo largo de la Edad Media, al imponerse la noción de las esferas celestes que arrastran consigo a los astros, la misma será

---

<sup>38</sup> Dreyer, J.L.E. *A History of Astronomy from Thales to Kepler*. Dover Publications. 1953, pp. 276 y 279.

<sup>39</sup> Tomás de Aquino. *Suma teológica*. 1ª parte. Cuestión 68, Art. 4.

<sup>40</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 19.

<sup>41</sup> *De caelo*. Libro II 8 289b 31-34.

<sup>42</sup> Así, escriben Navarro Brotons y Rodríguez Galdeano: “Pues la idea principal sobre la que reposa todo el sistema de las esferas celestes, a saber, la existencia de vehículos invisibles que arrastraban los astros inmóviles por sí mismos, implicaba que, a diferencia del éter o *pneuma* elástico de los estoicos, tal y como lo evoca Cicerón en *De Natura deorum*, la quintaesencia aristotélica tenía precisamente la capacidad de contener a los astros. Y de hecho, al rechazar expresamente la idea de astros independientes del éter y libres de todo vínculo, Aristóteles los había descrito como fijos en el cuerpo ciclóforico, lo que implicaba *ipso facto* para ese cuerpo una consistencia apropiada a su doble función de continente solidario de su contenido, y de vector indeformable de las revoluciones que realizaba alrededor de la Tierra. Así, al imponer a la materia de las esferas celestes la indeformabilidad abstracta de la figura geométrica, contribuía a excluir la fluidez como concepto compatible con ciertas apariencias a salvar.” *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la *Historia Natural* de Plinio de Jerónimo Muñoz, pp. 179-180.

expresada mediante la metáfora que planteaba que los astros estaban fijos en los cielos como “nudos en tablas”; por otro lado, se criticaba la concepción de los cielos fluidos oponiéndose a la otra metáfora que sostenía que los astros se movían libremente “como peces en el mar o las aves en el aire”.<sup>43</sup>

### **La cuestión de la “solidez” de las esferas celestes**

Edward Grant sostiene que, ya que Aristóteles rechaza atribuir cualidades contrarias a los cielos, “he completely ignores the physical nature of celestial spheres and so provides no helpful clues as to their possible hardness, softness, or fluidity; indeed this may well explain why his medieval scholastic commentators also neglected the problem.”<sup>44</sup> Pero inmediatamente aclara que algunos autores “reveal an opinion or judgment, usually indirectly, about the hardness or softness of the celestial orbs, which they all assumed to be physical bodies”; “because those orbs were judged physical, it was difficult to avoid the attribution of some physical properties to them.”<sup>45</sup> Por su parte, Peter Barker sostiene que es a partir de las *Theoricae novae planetarum* de Peurbach, cuando la mayoría de los astrónomos comienza a considerar los orbes celeste como reales, y no solamente como ficciones.<sup>46</sup> Relacionado con la realidad o no de dichas esferas, algunos autores medievales llegan a expresar su opinión sobre la solidez o fluidez de los cielos aunque otros tantos no llegan a manifestarse sobre el asunto o solamente de manera muy ambigua.

Si bien la cuestión es todavía motivo de controversias, al parecer, alrededor de los siglos XII y XIII, la opinión predominante era que los cielos eran fluidos.<sup>47</sup> Según Grant, “most Christian

---

<sup>43</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, p. 35. Estas metáforas tienen su origen en el mismo Ptolomeo quien plantea la opción de considerar a los astros ya sea como “cuerpos similares a los nudos de la madera o a nuestras verrugas” o como animados por sí mismos, movimiento voluntario que es la causa “de que entre las especies animales, los pájaros tengan una fuerza por la que se mueven y giran en las alturas.” Ptolomeo. *Las hipótesis de los planetas*. Alianza. Madrid. 1987, p. 96.

<sup>44</sup> Edward Grant. “Celestial Orbs in the Latin Middle Ages”, *Isis*. Vol. 78, No. 2. Junio 1987, p. 154.

<sup>45</sup> *Ibidem*, pp. 154-155.

<sup>46</sup> “The Reality of Peurbach’s Orbs: Cosmological Continuity in Fifteenth and Sixteenth Century Astronomy”, *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*, Archimedes, 2011, Springer, p. 7-32.

<sup>47</sup> Randles sostiene que la interpretación de los cielos fluidos propuesta por Basilio no gozó de mucho éxito a lo largo de la Edad Media salvo en algunos autores del siglo XII. Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 5.

authors and Latin encyclopedist during late antiquity and the early Middle Ages, and even into the thirteenth century, probably thought of the heavens as fiery or elemental nature, and therefore fluid.” Grant sigue principalmente el planteamiento de Christoph Scheiner (1573-1650) quien recupera un conjunto de autores que plantean la naturaleza ígnea de los astros de lo que concluye que asumen también que los cielos son fluidos. Entre los autores que mencionan Scheiner y Grant se encuentran varios de la Antigüedad tardía y la Edad Media temprana como Gregorio de Nisa, Calcidio, Juan Crisóstomo, Macrobio, Isidoro de Sevilla, Juan de Damasco así como otros tantos de los siglos XI al XIII como Pedro Damián, Hugo de San Víctor, Pedro Lombardo, Michael Scot, Roberto Anglicus, Alexander de Hales, Buenaventura y Pedro de Abano.<sup>48</sup>

Pero como hemos visto, poco a poco se comenzará a recuperar la obra de Aristóteles la cual alcanzará gran popularidad en los siglos siguientes. Por otra parte, también serán retomadas aquellas nociones que atribuían al “firmamento” cierta “solidez”, ya sea que se entienda como el cielo de las estrellas fijas en la versión de Isidoro de Sevilla o incluyendo el espacio planetario, como sostenía el pseudo-Clemente.<sup>49</sup> De esta manera, la noción de los orbes celestes sólidos comenzará a cobrar fuerza. Como sostiene Randles: “The icy or crystalline solidity attributed to the Supercelestial Waters was conflated with Aristotle’s celestial fifth essence, thus providing a rigid encasement of the cosmos.”<sup>50</sup>

En las últimas décadas se ha discutido no sólo sobre cuándo se generaliza la idea de que los cielos están formados por esferas “sólidas”, sino también acerca de lo que se entendía por el término mismo de “solidez”. De esta manera, la “solidez” no se asociaba necesariamente con una

---

Por su parte, Navarro Brotóns y Rodríguez Galdeano afirman que, “antes del siglo XIII, si los orbes eran caracterizados de alguna forma, se los consideraba fluidos más que duros.” *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz. Universitat de Valencia. CSIC: Valencia. 1998, p. 179. Cfr. Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, pp. 342.

<sup>48</sup> Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, pp. 336-337.

<sup>49</sup> Randles. “Le ciel chez les jésuites espagnols et portugais (1590-1651)”, en Luce Giard (ed.) *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*. Presses Universitaires de France. Paris. 1995, pp. 129-130.

<sup>50</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 219. Cfr. Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, p. 338. Y, del mismo Grant. “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries”, *Jesuit Science and the Republic of Letters*. The MIT Press. 2002, p. 141.

noción de dureza e impenetrabilidad de las esferas celestes, sino solamente a una concepción geométrica de las mismas, es decir, a su tridimensionalidad y, en su caso, a su continuidad.<sup>51</sup>

Sacrobosco, en su *Tratado de la Esfera*, más allá de la definición geométrica para construir la esfera,<sup>52</sup> dice que Euclides entiende por “esfera” un “cuerpo redondo sólido”.<sup>53</sup> Si consultamos a Euclides, en sus *Elementos* escribe que “un sólido es lo que tiene longitud, anchura y profundidad.”<sup>54</sup> En este sentido, Euclides a quien sigue Sacrobosco, entiende la “solidez” en un sentido matemático o, más precisamente, geométrico, es decir, como un cuerpo geométrico sin manifestarse acerca de sus propiedades físicas. Poco después, en el comentario a la *Sphaera*, atribuido a Miguel Scoto se plantean tres significados de sólido (*solidum*). En el primero, se entendería como duro, como la tierra; en otro se entendería como continuo por lo que se dice que los elementos y los cuerpos celestes son de esta manera; y por último, como un cuerpo tridimensional. De esta manera, si bien Scoto afirma explícitamente que los cuerpos celestes son sólidos en el sentido de continuos y se entiende que también los son en el sentido de cuerpos tridimensionales, no necesariamente se debe entender que sean duros.<sup>55</sup>

Es importante recuperar en este caso lo que Scoto estaba entendiendo por “continuo” para lo cual debemos contrastarlo con la noción de “contiguo”. Ambos conceptos vienen dados por la definición clásica ofrecida por Aristóteles. El Filósofo sostenía: “Se dice que una cosa es contigua a la otra cuando está en sucesión y en contacto con ella.” Entendiendo que algo está en sucesión cuando “está después de la cosa inicial [...] y no hay nada intermedio del mismo género que separe a una de la que le sucede”. Mientras que lo “continuo” sería una división de lo “contiguo”, así dice:

una cosa es continua con otra cuando los límites que se tocan entre sí llegan a ser uno y lo mismo y, como indica la palabra, se «con-tienen» entre sí, pero si los extremos son

---

<sup>51</sup> Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, p. 342. Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. I. Genèse et triomphe d'une représentation cosmique*. París. Les belles lettres. 2008, p. 158.

<sup>52</sup> Así, siguiendo la definición 14 del libro XI de Euclides, Sacrobosco escribe que esfera “es un tránsito de la circunferencia de medio círculo, la cual se trae al rededor sobre el diámetro firme hasta que torne a su lugar.” “Versión castellana del *Tratado de la Esfera* de Juan de Sacrobosco”, en *La ciencia del cielo. Astrología y filosofía natural en la universidad de Salamanca (1450-1530)*. Caja de ahorros de Salamanca. 1989, p. 181.

<sup>53</sup> *Idem*.

<sup>54</sup> *Elementos*. Libro undécimo. Definición 1. Gredos. Barcelona. 2007, p. 275.

<sup>55</sup> Lynn Thorndike. *The “Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*. Chicago. Univ. Chicago Press. 1948, p. 256.

dos no puede haber continuidad. Según esta definición, resulta evidente que la continuidad pertenece a aquellas cosas en las que en virtud de su naturaleza llega a haber una unidad por contacto. Y así como lo continuo llega a ser uno, así también un todo será uno, por ejemplo mediante el enclavado, el encolado, el ensamblaje o la unión orgánica.<sup>56</sup>

En este sentido, al plantear Scoto que los cuerpos celestes eran continuos resaltaba también su unidad. Pero más adelante aclara que efectivamente entiende a los cielos como continuos solamente a partir de su luz (*lumen*), pero los considera discontinuos a partir de su sustancia pues los orbes celestes son distintos entre sí por lo que solamente serían contiguos sin dejar espacios o vacíos entre ellos.<sup>57</sup>

El análisis de las distintas acepciones de “sólido” de Scoto será copiado prácticamente al pie de la letra por Robert Anglicus en su propio *Comentario a la Esfera* escrito alrededor de 1271. Para explicar cómo concebía las esferas celestes, Anglicus plantea imaginarnos ruedas que se mueven en el aire cada unas más pequeñas que las otras pero todas concéntricas. Más adelante, aborda la cuestión de si las esferas celestes son continuas o contiguas y afirma que son continuas, entendiendo por esto que el fin de una esfera coincide con el principio de la siguiente. A lo que se puede oponer el argumento que sostenía que, en tal caso, ya que dos esferas comparten la misma frontera, esta debería moverse con los movimientos contrarios de ambas o que, si alguna se mueve de alguna manera, la otra debería de moverse con el mismo movimiento. Ante lo cual, responde Robert introduciendo el supuesto que solamente el centro de los orbes se movería mientras que sus bordes externos permanecerían quietos, como sucede en las corrientes de agua, lo que sería todavía más probable en el caso de los orbes celestes que son “más simples” que el agua. De esta manera, mediante la comparación con el aire y el agua, así como su caracterización de las velocidades variables en el interior de cada orbe, Anglicus presenta a los mismos como fluidos a la vez que continuos.<sup>58</sup>

Por su parte, Campano de Novara (c.1205-1296) en su propio *Tratado de la Esfera* sostiene que “siempre lo cóncavo de la [esfera] de arriba se une totalmente con lo convexo de la de

---

<sup>56</sup> *Physica*. V. 3. Traducción de Guillermo de Echandía. Ed. Gredos. Madrid. 2008.

<sup>57</sup> Lynn Thorndike. *The “Sphere” of Sacrobosco and Its Commentators*, p. 282.

<sup>58</sup> Aunque también menciona la opinión que sostenía que los orbes eran contiguos en la cual, ya que los orbes planetarios eran excéntricos “there should be more room between them in one direction than in another [...] And that matter between the orbs is capable of rarefaction and condensation, nor does any vacuum result from that motion.” *Ibid*, pp. 200-203. Cfr. Edward Grant. “Celestial Orbs in the Latin Middle Ages”, *Isis*. Vol. 78, No. 2. Junio 1987, pp. 157-159.

abajo”.<sup>59</sup> A partir de éste fragmento, parecería que Campano asume que los cielos son continuos aunque no aclara en mayor medida su opinión, sin abordar, por ejemplo, en el caso de que asumiera que efectivamente son continuos, cómo es que las esferas presentarían movimientos contrarios. Lo que ha llevado a interpretaciones opuestas sobre su postura; así, sus editores, Benjamin y Toomer, sostienen que Campano entiende los cielos como contiguos, mientras que Grant le atribuye la opinión de que serían continuos lo que parece más acorde por lo menos con el fragmento anterior. De igual forma, tampoco queda claro si entiende las esferas celestes como duras. A partir del mismo fragmento donde se entiende que los orbes no se interpenetran ni dejan espacios entre ellos, Benjamin and Toomer concluyen que Campano concibe a los cielos como sólidos, a lo que Grant plantea que lo mismo se puede alegar a favor de los cielos fluidos por lo que sólo se podría aceptar que los cielos son sólidos en un sentido geométrico, pero no necesariamente duros e impenetrables.<sup>60</sup>

De esta manera, si bien se observa un cambio gradual hacia los orbes sólidos, lo que era entendido por sólido no quedaba completamente claro, es decir, no se entendían los cielos necesariamente como duros e impenetrables.<sup>61</sup> Esta última acepción irá cobrando fuerza, aunque sigue siendo motivo de debate el momento preciso en que llega a imponerse de manera predominante. Algunos autores como Grant, Rosen,<sup>62</sup> Barker y Goldstein<sup>63</sup> han llegado a plantear que esta concepción se impone bastante tarde ya bien avanzado el siglo XVI. Por ejemplo, Grant plantea dos hipótesis: la primera, que habría sido en el periodo comprendido entre Copérnico y Tycho Brahe cuando se estableció la conexión entre solidez y dureza e impenetrabilidad; la segunda, que dicha conexión se produjo incluso después de la publicación del *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis* (1588) de Tycho.<sup>64</sup> Por el contrario, Miguel Ángel Granada plantea su

---

<sup>59</sup> “con la excepción de lo cóncavo de la [esfera] del Aire y, en parte, de la [Esfera] de la Tierra.” Cap. 12. *Campanus of Novara and Medieval Planetary Theory. Theorica planetarum*. University of Wisconsin Press. 1971.

<sup>60</sup> Edward Grant. “Celestial Orbs in the Latin Middle Ages”, *Isis*. Vol. 78, No. 2. Junio 1987, p. 171.

<sup>61</sup> Navarro Brotóns y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la Historio Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz. Universitat de Valencia. CSIC: Valencia. 1998, p. 179.

<sup>62</sup> “The Dissolution of the Solid Celestial Spheres”, *Journal of the History of Ideas*. No. 46. 1985, pp 13-31.

<sup>63</sup> “The role of Rothmann in the dissolution of the celestial spheres”, *British Journal for the History and Philosophy of Science*. No 29. 1995, p. 387.

<sup>64</sup> Donde Brahe sostenía que “la máquina del mundo no es un cuerpo duro e impenetrable compuesto de orbes «como hasta ahora ha sido creído por muchos», sino perfectamente fluido y simple.” Navarro Brotóns y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los

extrañeza ante dicha cronología y sostiene que la asociación entre solidez y dureza de los orbes celestes es más temprana para lo cual introduce como contraejemplo el caso de Marcellus Palingenius Stellatus quien en su poema cosmológico-moral *Zodiacus vitae* (1536-1537), de gran difusión en el *Cinquecento*, afirma enérgicamente la tesis de la dureza.<sup>65</sup> De igual forma, como veremos más adelante, se puede citar el caso más temprano del franciscano Alfonso Madrigal, “el Tostado” o “el Abulense”, quien en su *Comentario sobre el Génesis* (1436) sostiene que el cielo fue llamado *firmamentum* debido a su solidez (*firmitate*) ya que la sustancia de los cielos es firme y dura (*firma et durans*).<sup>66</sup> Así mismo, el agustino Agostino Steuco en su *Recognitio veteris testamenti ad hebraicam veritatem* (Venecia, 1529) defiende la dureza del firmamento, lo que confirma posteriormente en su *Enarrationum in Psalmos pars prima* (Lyon, 1533) donde sostiene que la solidez del cielo es más grande que la de un diamante.<sup>67</sup> De esta manera, nos parece que se puede seguir planteando que la concepción hegemónica hasta bien entrado el siglo XVI era la que concebía a los orbes celestes como sólidos no sólo en el sentido geométrico sino también físico al atribuirles dureza e impenetrabilidad.<sup>68</sup>

---

Comentarios al segundo libro de la Historio Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz. Universitat de Valencia. CSIC: Valencia. 1998, p. 179. Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, pp. 342-344.

<sup>65</sup> “Proinde est *durissimus* aether, / Plus adamante, adeo ut ferrum contemnat et ignem, / Vimque omnem, praeter Domini, a quo conditus ipse est”. *Aquarius*, 350-352. Citado en Granada, “Il problema astronomico-cosmologico e le sacre scritture dopo Copernico: Christoph Rothmann e la «teoria dell’accomodazione»” *Rivista di Storia della Filosofia* (1984-). Vol. 51, No. 4 (1996), p. 805. Cfr. Navarro Brotóns y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la Historio Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz. Universitat de Valencia. CSIC: Valencia. 1998, pp. 179-180.

<sup>66</sup> *In librum Genesis Commentarii*. Cap. I, Q. 15, p. 9. *Opera omnia*. Venecia. 1615. Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. Bodmin. 1999, pp. 27 y 28.

<sup>67</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 40. Ver más abajo algunos matices en las concepciones celestes de estos dos últimos autores.

<sup>68</sup> Al parecer, Scheiner, en el intento de buscar autoridades para defender su interpretación de los cielos fluidos, generaliza dicha opinión en contra de aquellos que sostenían que los cielos eran sólidos (duros). Así, sostiene: “Never in the course of 2000 years has the solid nature of the sky been taught in the academies, not even in China.” *Rosa Ursina*. 2ª parte, Libro 4º. Cap. 29. “Scheiner quotes approximately 160 Saints, Church Fathers, Scriptors, Astronomers.” Franz Daxecker. “Christoph Scheiner's main work “*Rosa Ursina sive Sol*””, *Acta Universitatis Carolinae. Mathematica et Physica*, Vol. 46 (2005), p. 139. Pero, el mismo Scheiner, en su disputa con Galileo acerca de las manchas solares, sostenía que la “opinión común de los astrónomos” era que los cielos son duros [*durities*].



---

Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*. The university of Chicago Press. Chicago. 1994, p. 68. Nos parece que Grant se deja influenciar por la primera generalización de Scheiner, al plantear, por su parte, que el cambio hacia una concepción de esferas sólidas duras e impenetrables se establece tan tardíamente como hacia finales del siglo XVI.

## II. TRADICIONES DE CAMBIO EN LAS CONCEPCIONES COSMOLÓGICAS

Tradicionalmente las novedades celestes observadas a partir de la década de 1570 se han planteado como uno de los principales detonantes que motivaron el cambio de una cosmología escolástica aristotélica a la visión moderna del mundo. Sin embargo, en las últimas décadas, esta visión ha sido revisada para incorporar planteamientos que (anteriores a la nova de 1572 y más allá de Copérnico) se venían desarrollando a lo largo del siglo XVI. De esta forma, se han recuperado diversas tradiciones desarrolladas o retomadas en dicho siglo que proponían ideas sobre la concepción de los cielos alternativas a las que la escolástica solía sostener.<sup>1</sup> De manera principal, se han retomado cinco grandes tradiciones como fuente de innovación: a) los replanteamientos filológicos y exegéticos principalmente del *Génesis*, b) el platonismo y el neoplatonismo, c) el estoicismo, d) la teoría óptica sobre los cielos y los cometas, y e) el paracelsismo. Estos nuevos planteamientos se han apoyado en un trabajo de recuperación y análisis de dichas tradiciones del siglo XVI que se ha venido desarrollando en las últimas décadas. A pesar de la separación analítica usualmente las propuestas cosmológicas alternativas al aristotelismo que surgirán a lo largo del siglo XVI pretenderán sustentarse tanto en otras tradiciones filosóficas (platonismo y estoicismo) como en exégesis alternativas, así como en planteamientos de tipo óptico. De hecho, no era inusual que estas diversas influencias de cambio llegaran a mezclarse y muchas veces serán desarrolladas a la par por los pensadores del siglo XVI.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> William Donahue sostiene: “These four forces — classicism, Galenic Stoicism, religious turmoil, and naturalism — were perhaps not the only causes tending to change accepted opinions about the celestial matter, but there can be no doubt that such changes had begun to take place.” “The Solid Planetary Spheres in Post-Copernican Natural Philosophy”, *The Copernican Achievement*. University of California Press. 1975, p. 248. Por su parte, Lerner ha analizado tres fuentes principales de inspiración de los cambios cosmológicos, algunas de las cuales se presentan ya desde fines del siglo XV y otras en el siglo siguiente: el platonismo, el estoicismo y la “filosofía sacra”, aunque también señala la importancia del paracelsismo. De igual forma, Lerner introduce dentro del análisis de las influencias estoicas los replanteamientos generados a partir de teorías ópticas especialmente para el caso de Jean Pena. Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*. París. Les Belles Lettres. 1997, p. 6.

<sup>2</sup> Por ejemplo, Lerner sostiene: “Les doctrines philosophiques anciennes dont les adversaires du cinquième corps d’Aristote se prévaudront à la Renaissance sont pour l’essentiel le platonisme et le stoïcisme, qui, sur la nature de la substance céleste, défendaient des positions en fait très proches.” Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, p. 6. Por su parte, Kerry V. Magruder afirma: “Elements of Stoic cosmology, including the fluid heavens, were often transmitted as

## Reinterpretación exegética y filológica

Como hemos visto, la noción que se tenía de los cielos se vinculaba con la interpretación del *Génesis*, siendo especialmente relevante para esta cuestión lo que se entendía en principio por “firmamento” en las diversas interpretaciones ya analizadas pero, posteriormente, como consecuencia de la influencia del humanismo renacentista esta controversia adquirirá tintes filológicos al cuestionarse la traducción y el significado correcto de רָקִיעַ- *rakiah*. Como hemos visto, la traducción tradicional difundida de *rakiah* era la de *firmamentum*, la cual solía vincularse a la firmeza y estabilidad de los cielos cuando no a su solidez ya sea matemática o física. Dentro de la recuperación de textos propia del humanismo, los patristicos no fueron la excepción, destacando Erasmo en la labor de edición y traducción, entre otros, de Crisóstomo, Ambrosio, Basilio, Gregorio Nacianceno y Orígenes.<sup>3</sup> De manera particular, el comentario hexameral de san Basilio adquirió una mayor difusión en el siglo XVI contribuyendo a los replanteamientos sobre la naturaleza de los cielos.<sup>4</sup>

De igual forma, conforme del espíritu de revisión filológica renacentista, se buscó determinar el significado original de algunos términos bíblicos. De esta manera, buscando una mejor interpretación filológica así como una mejor conceptualización de los cielos, ya desde el siglo XVI se presentan algunas novedades acerca del significado y de la correcta traducción del término *rakiah*. En este sentido, es de destacar el caso de Alfonso Madrigal “el Tostado” quien en su *Comentario sobre el Génesis* (1436) deja ver ya indicios del interés humanista por cuestiones filológicas y por la recuperación del significado original de las Escrituras. Así, plantea que en hebreo el cielo en su conjunto era llamado *rakiah* que significa expansión y no firmeza o solidez.<sup>5</sup> Se apoya en el *Salmo* 104:2 “*extendens coelum sicut pellem*” (que extiende los cielos como una cortina) y así, se llama *expansum* porque está expandido por todo el orbe rigiendo todo.<sup>6</sup>

---

stowaways via the hexameral commentary tradition”. “Jesuit Science After Galileo: The Cosmology of Gabriele Beati”, *Centaurus* 2009. Vol. 51, p 197.

<sup>3</sup> Inmaculada Delgado Jara. “Erasmo: editor, biógrafo y traductor de San Juan Crisóstomo”, *Humanismo cristiano y Reforma protestante (1517-2017)*. Kadmos. Salamanca. 2018, pp. 249-266.

<sup>4</sup> Kerry V. Magruder. “Jesuit Science After Galileo: The Cosmology of Gabriele Beati”, p 197.

<sup>5</sup> “Hebraice autem vocatur istud corpus totum caeleste raquia quod signat expansionem & non firmitatem”. *In librum Genesis Commentarii*. Cap. I, Q. 15, p. 9. *Opera omnia*. Venecia. 1615.

<sup>6</sup> “vocatur expansum: quia super totum orbem expansum est omnia regens.” *Idem*.

A pesar de su revisión filológica del término *rakiah*, la concepción de los cielos del Tostado sigue siendo, en última instancia, la tradicional. De esta manera, reniega de la interpretación de los cielos fluidos, pues sostiene que el cielo en su conjunto (el cual contiene ocho esferas) es llamado “firmamento” debido a su solidez (*firmitate*) ya que la sustancia de los cielos es firme y dura (*firma et durans*) como sostiene *Job 37:18*, *Tu forsitan cum eo fabricatus es coelos qui solidi sunt quasi aere fundati?* (¿extenderás tú con Él las nubes sólidas como espejo de metal fundido?).<sup>7</sup> De esta manera, a pesar de que habla tanto del *firmamentum* como del *expansum* de los cielos, opta por la primera y tradicional interpretación de los cielos sólidos.<sup>8</sup>

Posteriormente, en la primera mitad del siglo XVI, la recuperación de la traducción de *rakiah* por *expansum* cobrará mayor fuerza aunque en un principio sin desplazar a la concepción que atribuía solidez a los cielos. Es el caso del agustino Agostino Steuco (1497-1548) quien en sus trabajos tempranos mantendrá una postura similar a la de Tostado. Si bien Steuco era consciente de los problemas semánticos involucrados en el significado de *rakiah*, y recupera su traducción de expandido o extendido, en un principio, seguirá planteando no sólo la firmeza y estabilidad del cielo sino también su solidez y dureza. Así, en su *Recognitio veteris testamenti ad hebraicam veritatem* (Venecia, 1529) sostiene que la palabra “firmamento” no se corresponde adecuadamente con el término hebreo *rakiah*, cuyo sentido sería más cercano a “algo expandido” (o “extendido”).<sup>9</sup> Ante la cuestión de por qué fue traducido entonces por *stereoma*, en un

---

<sup>7</sup> Biblia Nácar-Colunga (1944).

<sup>8</sup> Es decir, está más en la línea del pseudo Clemente y en contra de la de Basilio sobre la interpretación del firmamento. Randles plantea que Tostado sugiere que esta interpretación de *rakiah* corresponde a la noción de firmamento de san Basilio aunque Tostado la atribuye erróneamente al rabí Abraham ibn Ezra (1119-75). Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. Bodmin. 1999, pp. 27 y 28. Aunque, según el Tostado, para Abraham ibn Ezra el *firmamentum* se referiría no tanto a los cielos sino al aire simplemente por lo que planteaba que esta interpretación es falsa ya que, de acuerdo al *Génesis*, el Sol y la Luna se encuentran en el firmamento y no en el aire. *In librum Genesis Commentarii*. Cap. I, Q. 15, p. 10. El rabí Abraham ibn Ezra (1119-75) en su *Comentario al Pentateuco* recuperaba el mismo Salmo 104:2 y sostenía que la correcta interpretación de *rakia* es algo “extendido”. Ibn Erzra’s. *Commentary on the Pentateuch*. Menorah Publishing Company. Nueva York. 1988, p. 34.

<sup>9</sup> “FIRMAMENTUM: On this word we have followed the translators of the Septuagint who translated the Greek *stereoma* by *firmamentum*, but the Hebrew word *rakiah*, has the meaning of ‘spread-outness’ or of something which is extended and spread out, like a sail or like curtains. The word comes from the verb *raka* ‘to be out’ as Exod. 39: 3 ‘They beat out sheets of gold’ [...]. Thus the whole stretched-outness and spread-outness of the heaven is called *rakiah* in Hebrew and does not have the meaning of ‘firmament’ [firmess].” Tomado de Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 40.

principio, y, posteriormente, por *firmamentum* sostiene que fue para resaltar su solidez y su dureza o estabilidad.<sup>10</sup> De esta manera, como ya había hecho Tostado, Steuco conjunta ambas significaciones tanto del original hebreo de expansión como el de solidez y dureza buscado por los traductores griegos y latinos.<sup>11</sup> Pero, de igual forma que Tostado, a fin de cuentas Steuco retoma la concepción ortodoxa que atribuía la solidez al cielo como confirma en su *Enarrationum in Psalmos pars prima* (Lyon, 1533) donde sostiene que la solidez del cielo es más grande que la de un diamante.<sup>12</sup>

Poco después, Steuco, que había continuado con sus investigaciones filológicas y que en 1534 fue nombrado conservador de la Biblioteca Vaticana, influenciado por el neoplatonismo, retomará con mayor fuerza la traducción de *rakiah* como *expansum*, *extensum* o *difusionem*. Así, en su obra *Cosmopoeia* (1535), plantea que los cielos comprenden todo el espacio entre la Tierra y las estrellas fijas, incluido el aire. De igual forma, sostiene que la palabra *rakia* comprendería dos sentidos: el primero, sería aplicado sólo a los cielos y resaltaría su solidez por lo que habría sido traducido como *stereoma* (y después como *firmamentum*). Mientras que acerca del segundo, Steuco retoma el origen del término *rakiah* que provendría del verbo *raka*, que significa expandir o extender, por lo que sería usualmente usado acerca del aire que se encuentra de manera enrarecida y que parece expandirse en todas direcciones. Así como un martillo extiende el oro en láminas, de igual forma, el sol rarificaría el agua convirtiéndola en aire, por lo que el aire no sería otra cosa más que agua enrarecida muy sutilmente. Steuco reniega de la existencia de las aguas supracelestes como tales, y plantea que estas llamadas aguas, *shamayim* en hebreo, se encontrarían en la región del aire. Retomando la doctrina de Basilio sobre las aguas celestiales, y buscando reconciliar a Aristóteles con la *Biblia* Steuco declara que aquellas aguas formarían parte del ciclo hidrológico descrito por Aristóteles en su *Meteorología* (I, IX, 347a).

---

<sup>10</sup> “That is why it may be asked why the translator of the Septuagint and Saint Jerome after them, translated the Hebrew word by a term with such a different meaning, since they seem to have been the inventors of the word and we do not find among any people that the heaven is called *stereoma* i.e. *firmamentum*. We shall here state that we have found on this subject; the translators of the Septuagint called the heavens *stereoma* seeking to show the solidity and hardness or stability which it had received from God in the place where it is situated”. Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 40.

<sup>11</sup> “Thus the Hebrews looked to the stretched out and firm (*porrectionem ac diffusionem*) [...] of the heaven and the translators of the *Septuagint* looked to its stability (*stabilitatem*). The heaven is thus both stretched out and firm (*porrectionem ac firmatum*) [...] Or what is indeed better, the translators of the Septuagint called it ‘firmament’ to emphasize its hardness and solidity.” *Idem*.

<sup>12</sup> *Idem*.

Por otro lado, para Steuco el sentido de *rakiah* como algo expandido se aplicaría no sólo al aire sino también al cielo con lo que, como sostiene Randles, en este uso del término *rakiah*, Steuco reniega de la separación tajante entre lo celeste y lo terrestre. Pero Steuco, busca nuevamente conciliar la noción de fluidez de los cielos con la de solidez que solía atribuírseles, si bien ahora aplicada solamente a los orbes celestes. De esta manera, plantea que a partir del agua prístina de la que se habla en *Genesis* 1:2, y que sería muy tenue y líquida, habrían sido creados tanto los astros como los “orbes etéreos”.<sup>13</sup> Si bien la sustancia etérea inicial sería fluida, a partir de la misma se habría creado el material cristalino sólido (duro) de los orbes celestes que arrastrarían a los astros.<sup>14</sup>

Posteriormente, la traducción del término de *rakiah* por *expansum* y su significado se empezaría a plantear no tanto como complementaria a la de *firmamentum* sino como opuesta al mismo, lo que llevaría a optar por uno u otro sentido y, en su caso, a alterar de manera importante la concepción que se tenía de los cielos. Aun antes de que Steuco publicara su *Cosmopoeia*, Francesco Giorgio Veneto (1466-1540), influenciado por el neoplatonismo y por el hermetismo de Pico della Mirandola y de Ficino, en su *De Harmonia mundi totius cantica tria* (1525) sostiene que en el versículo 1:6 del *Génesis*, en donde se habla de la creación de *rakiah* en el segundo día y de su papel separando las aguas, *rakiah* debe entenderse como *extensum* o *expansum* del cielo. Giorgio estaba en contra de que se tradujera como *firmamentum*, por el cual entendía el cielo de las estrellas fijas (como en la interpretación de Isidoro) pues sostiene que de acuerdo al *Génesis* 1:14, Dios, en el cuarto día, colocó en *rakiah* las lumbreras para separar el día de la noche, es decir, al sol y a la luna, pero estos astros no se ubican en el “firmamento” o cielo de las fijas sino en sus orbes propios. Por lo tanto, Giorgio concluye que por *rakiah* debe entenderse un conglomerado del conjunto de los cielos (*globus & massa omnium coelorum*).<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> *Ibid*, pp. 42-43.

<sup>14</sup> “when the mass of the heavens was created, there was extracted out of the waters enough to create the aethereal orbs whose watery nature was reduced to a minimum, while the rest became air and sea. If then Nature in an admirable manner, can condense water to become a very pure crystal, and if in the same manner Nature can produce out of water very pure little stones which shine in the darkness, what cannot God do, the creator of all natural things?” *Ibid*, p. 42.

<sup>15</sup> “in the beginning God created Heaven and Earth, or the matter of each which only later received its form. To one of them the Second Day, when He said, *Let the rakiah be in the middle of the waters*, that is a stretched-outness or a spread-outness (*extensum vel expansum*) of all the heavens. Hence it follows that He called the heaven *rakiah*, for *rakiah* is not the Firmament, as our translation has it, but it is the globe and the mass of all the heavens (*globus & massa omnium caelorum*). This is confirmed by that which follows: *God made two great lights* [i.e. the sun and the moon] *and the stars and put them*

Pero Giorgio se aleja también de la interpretación del pseudo Clemente, quien le otorgaba al cielo la cualidad de solidez, de manera semejante al hielo o al cristal, para acercarse a la concepción fluida de los cielos de Basilio más apropiada con la traducción de *rakiah* como expansión o extensión.<sup>16</sup>

Dentro del proceso de reinterpretación filológica del término *rakiah* y de las concepciones cosmológicas también será importante la impresión de versiones alternativas a la *Vulgata*. Si bien en la *Biblia Políglota Complutense* (1520) se sigue traduciendo *rakiah* como *firmamentum*, posteriormente, en la *Biblia de Ferrara* (1553), primera traducción directamente del hebreo al castellano, la cual fue realizada por sefardíes exiliados, se traduce *rakiah* como “espandidura”.<sup>17</sup> Más adelante, Casiodoro de Reina en la llamada *Biblia del Oso* (1569) aun cuando se apoyó en la de Ferrara, en el caso particular del término *rakiah*, si bien no totalmente alejado de la idea de “espandidura”, prefiere traducirlo como “estendimiento”.<sup>18</sup> Por su parte, en la versión de la *Biblia* realizada por Sébastien Châteillon (Castellion o Castellio) publicada en 1556 se traduce *rakiah* como *liquidum* o *liquido coelo*,<sup>19</sup> noción que será retomada posteriormente por Brahe para defender el carácter fluido de los cielos.

---

*in the rakiah*. These lights were not placed in the Firmament, that is in the heaven of the stars, but each of them in its own orb. Hence one concludes that this *rakiah* means a rounded mass (*glomeratum*) formed out of all the orbs.” Citado en Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, p. 33.

<sup>16</sup> Aun cuando en un trabajo posterior, In *Scripturam Sacram Problemata* (1536), Giorgio retoma nuevamente el término firmamento, lo vincula con la traducción alternativa de expansión o extensión. Así, dice que el Firmamento es “something spread out, stretched out and filled out (*expansum, extensum & ampliaturum*)”. *Idem*.

<sup>17</sup> “y dixo el dio sea espandidura en medio de las aguas: y sea apartante entre aguas y aguas× y hizo el dio ala espandidura: y aparto entre las aguas de baxo a la espandidura y entre las aguas de arriba a la espandidura y fue assi × y llamo el dio a la espandidura cielos” *Génesis* 1:6-1:8.

<sup>18</sup> “6. Y dixo Dios, Sea un estendimiento en medio de las aguas, y haga apartamiento entre aguas y aguas. 7. Y hizo Dios un estendimiento, y apartó las aguas que estan debaxo del estendimiento, de las aguas que están sobre el estendimiento: y fue ansi. 8. Y llamó Dios al estendimiento Cielos”. *Génesis*. La traducción de *rakiah* por “estendimiento” será retomada posteriormente por Cipriano de Valera en su revisión de la *Biblia de Reina* en su denominada *Biblia del cantaro* (Amsterdam, 1602) la cual sería la más popular en lengua castellana.

<sup>19</sup> *Biblia interprete Sebastiano Castalione*. Basilea, 1556.

## Innovaciones cosmológicas protestantes

Por el lado de los protestantes, su actitud de reinterpretación bíblica así como antiescolástica contribuyó a que pusieran en cuestión también algunos de los principios cosmológicos de la síntesis entre textos sagrados y las concepciones físicas aristotélico-tomistas.<sup>20</sup> Martín Lutero conocía la obra de Francesco Giorgio sobre estas cuestiones y coincide con diversos de sus planteamientos, si bien se ha planteado que ambos parten de alguna fuente común no identificada.<sup>21</sup> En sus comentarios al *Génesis* escrito entre 1535 y 1545, Lutero retoma el significado de *rakiah* de algo extendido (*extensum*) así como sobre su origen que sostiene vendría del verbo *raka* que significa *expandere* o *explicare*. De esta manera, sostiene que Dios, mediante su palabra, ordenó que la masa informe de las tinieblas creadas el primer día se expandiera en todas direcciones de manera esférica.<sup>22</sup> Así, otorga a la sustancia celeste el carácter de fluida, cualidad que trata de reconciliar con la solidez de la que solía hablarse acerca de los cielos, para lo cual retoma *Job* 37, 18: “*Tu forsitan cum eo fabricatus es coelos qui solidi sun quasi aere fundati? (¿extenderás tú con Él las nubes sólidas como espejo de metal fundido?)*”. Si bien la concepción de Lutero de solidez (así como de firmamento) retoma la idea de dureza e impenetrabilidad parece ser más cercana a una noción de estabilidad e inalterabilidad que, más allá de la naturaleza fluida e inestable de la sustancia celeste, habría otorgado Dios a los cielos.<sup>23</sup> Aunque llega a hablar de solidez, Lutero no usa la noción de esferas rígidas cristalinas por lo que parece que su concepción era de unos cielos que, sin embargo, permanecían inalterables y

---

<sup>20</sup> Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, p. 16.

<sup>21</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, p. 34.

<sup>22</sup> “This unformed mass of mist, which was created on the first day out of nothing, God seizes with the Word and gives the command that it should extend itself outward in the manner of a sphere. The Hebrew word (*rakiah*) denotes ‘something spread out’ (*extensum*), from the verb (*raka*) which means ‘to expand’ (*expandere*) or ‘fold out’ (*explicare*). The heaven was made in this manner, so that the unformed mass extended itself outward as the bladder of a pig (*vesica*) extends itself outward in circular form when it is inflated...” Citado en Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, p. 34.

<sup>23</sup> “What maker gives such solidity to this fluid and instable material? Nature certainly does not do so; even in easier circumstances it is incapable of this achievement. Therefore it is the work of Him who says to heaven and to that slippery material: ‘Be a Firmament’, who through His Word gives strength to all of them and preserves them through His omnipotence. This Word brings it about that the most tenuous air is harder than any steel and has its own limit, and that, on the other hand, steel is softer than water”. Citado en Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, p. 35.



constantes,<sup>24</sup> especialmente en lo que respecta a sus movimientos. De esta manera, explica que los astros mantienen sus movimientos en aquella sustancia sutil celeste<sup>25</sup> sin necesidad de ningún soporte de masas sólidas sino solamente mediante la obra de la palabra divina. Si para explicar el movimiento constante de estrellas y planetas tradicionalmente solía recurrirse a los orbes sólidos y a la metáfora de que los astros se encontraban fijos “como clavos en una rueda o nudos en una tabla”, Lutero retomará aquella otra metáfora que solía oponerse a la primera como falsa: la de que se moverían “como peces en el agua o como pájaros en el aire”.<sup>26</sup> Pero Lutero la planteará como verdadera, con lo que sería uno de los primeros en invertir el valor de verdad que se le daba a dichas metáforas y a la concepción que representaban de los cielos, cambio que sería retomado posteriormente por otros autores.<sup>27</sup>

El teólogo Philipp Melanchton, cercano a Lutero, en sus *Initia doctrinae physicae* (1549) estará de acuerdo con él en que la materia del cielo (*materiam coeli*) sería de una naturaleza aérea (*naturae aereae*) pero retomará nuevamente la noción clásica de las esferas celestes. “Under the orb in which are fixed the multitude of stars and that do not wander are seven orbs each of which carry one of the stars called the wandering stars or planets”.<sup>28</sup> Al contrario de Lutero, Melanchton retoma la noción tradicional de que los distintos orbes arrastrarían junto con su movimiento, respectivamente, a las estrellas y a los planetas que contenían. De esta manera, Melanchton se opone a la noción de que los astros se muevan a través de un cielo fluido y, de acuerdo con su concepción de los orbes celestes sólidos, sostenía que era absurdo que los cielos fueran escindidos por los astros a su paso como el agua por los peces al nadar.<sup>29</sup>

Por su parte, Calvino prefiere, de igual forma, la traducción del término *rakiah* como expandido y extendido más que como firmamento. También plantea que las aguas superiores no

---

<sup>24</sup> De esta manera, explica que el pasaje de Job mencionado refiere a “the tenousness yet unchanging permanence” del cielo. *Idem*.

<sup>25</sup> “This marvelous expansion of that thick mist, Moses [the presumed author of Genesis] calls a Firmament in which the sun, together with the remaining planets, has its motion around the earth in that most tenuous matter.” *Idem*.

<sup>26</sup> De esta manera, Lutero sostiene que sería la Palabra “that brings it about that [...] like fish in the middle of the ocean or a bird in the open sky, the stars move in their place, but with a most definite and truly miraculous motion (*Sicut enim pisces in medio mari, volucris in aperto coelo: Ita stellae in suo loco moventur*).” *Idem*.

<sup>27</sup> *Ibid*, p. 36.

<sup>28</sup> Citado en *ibid*, p. 38.

<sup>29</sup> *Ibidem*, pp. 37-38.

serían otra cosa que las nubes.<sup>30</sup> La opción de Sébastien Châteillon, quien era protestante, de traducir *rakiah* como *liquidum*, como ya vimos, puede explicarse como un intento de dar mejor cuenta de la noción de un cielo fluido defendida por Lutero y Calvino. De igual forma, serán importantes las ideas del humanista y protestante Jacob Ziegler, quien en su comentario al *Genesis* de 1548,<sup>31</sup> se pregunta cómo, si el firmamento es de una solidez cristalina, pueden los astros realizar sus diversos movimientos a través del mismo. De esta manera, sostiene que no hay nada sólido en el firmamento y afirma que no había encontrado nada en el *Génesis* que diera pie a esta idea.<sup>32</sup> Por su parte, plantea que el firmamento no sólo era fluido, sino que era aire espiritual respirable (*aerem spiritalem* o *aerem spirabilem*), de manera semejante a como planteaba el estoicismo, como veremos más adelante.

Además de los ideales filológicos humanistas, se ha llegado a plantear que, tanto en el campo Protestante como en la Contrarreforma, las convulsiones religiosas del siglo XVI, generaron nuevas interpretaciones en un intento de aproximarse más a la verdad de las Escrituras. Donahue se ha referido al intento de recuperar la concepción escatológica cristiana: “In order to allow for the creation and eventual destruction of the heavens, a number of authors abandoned the Thomistic position and affirmed that the heavens and the elements are identical in substance, differing only in form. Many Church Fathers could be cited in support of this position.”<sup>33</sup> Pero Donahue cita solamente a san Basilio y Cornelius Valerius Veteraquinas con su *Physicae seu de naturae philosophia institutio* (1567), refiriendo para más autores a Scheiner. Si bien algunos autores católicos pueden encuadrarse dentro de la concepción que busca combinar la filosofía natural con el fin de los tiempos cristiano, creemos que Donahue cae en una generalización apresurada.<sup>34</sup> Hasta donde sabemos, si bien se comienzan a presentar ejemplos de esta reinterpretación escatológica, no nos parece que sea una postura generalizada. En todo caso, hacen falta más estudios específicos para resolver la cuestión.

---

<sup>30</sup> Granada. “Il problema astronomico-cosmologico e le sacre scritte dopo Copernico: Christoph Rothmann e la «teoria dell’accomodazione»” *Rivista di Storia della Filosofia*. Vol. 51, No. 4 (1996), p. 817.

<sup>31</sup> *Conceptionum in Genesim Mundi & Exodum, Commentarii*.

<sup>32</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, pp. 36-37.

<sup>33</sup> William Donahue. “The solid planetary spheres in post-Copernican Natural Philosophy”, *The Copernican Achievement*, p. 248.

<sup>34</sup> De manera similar a como Grant llega a plantear como generalizada la homologación entre la sustancia terrestre y celeste al retomar acriticamente la interpretación de Scheiner.

## Recuperación del platonismo y del neoplatonismo

A diferencia de Aristóteles, Platón planteaba que los elementos terrestres se encontraban también en el cielo. De manera más específica, sostenía que el cielo está conformado por tierra y fuego.<sup>35</sup> Debido a su origen elemental y al mismo hecho de haber sido creados, los cielos no serían *per se* inmortales ni indisolubles pero Platón plantea que lo serían por decisión divina. De esta manera, narra como

Después de que nacieran todos los dioses que marchan de manera visible y todos los que aparecen cuando quieren, el creador de este universo les dijo lo siguiente: «Dioses hijos de Dioses, las obras de las que soy artesano y padre, por haberlas yo generado, no se destruyen si yo no lo quiero. Por cierto, todo lo atado puede ser desatado, pero es propio del malvado el querer desatar lo que está construido de una manera armónicamente bella y se encuentra en buen estado. No sois en absoluto inmortales ni indisolubles porque habéis nacido y por las causas que os han dado nacimiento; sin embargo, no seréis destruidos ni tendréis un destino mortal, porque habéis obtenido en suerte el vínculo de mi decisión, aún mayor y más poderoso que aquellos con los que fuisteis atados cuando nacisteis...»<sup>36</sup>

La opinión de Platón será retomada por Plotino en las *Enéadas*. En principio, Plotino se pregunta cómo es que si los cuerpos celestes tienen precisamente cuerpo y son visibles pueden mantenerse inalterados e invariables. A lo que responde que no habría ningún problema en caso de que se asuma la tesis aristotélica del “quinto cuerpo”, pero para aquellos que no la aceptan, sino que plantean que los cielos constan de los mismos elementos que los seres sublunares, la cuestión permanece. Si los cielos están hechos de los mismos elementos terrestres, ¿cómo es que sus partes, los cuerpos celestes, son permanentes a diferencia de los mismos elementos y los animales que vemos en la Tierra?<sup>37</sup> A lo que responde, siguiendo a Platón, que será debido a que, a diferencia de los seres terrestres generados por la influencia de esos mismos astros, los cuerpos celestes fueron hechos directamente por Dios por lo que no sería justo que perecieran.<sup>38</sup>

---

<sup>35</sup> “Ciertamente, lo generado debe ser corpóreo, visible y tangible, pero nunca podría haber nada visible sin fuego, ni tangible, sin algo sólido, sin tierra. Por lo cual, el dios, cuando comenzó a construir el cuerpo de este mundo lo hizo a partir del fuego y de la tierra.” *Timeo* 31 b. Gredos.

<sup>36</sup> *Timeo* 41 a-b.

<sup>37</sup> *Enéadas*, II, 1, 2: 3-18 y 3: 1-3.

<sup>38</sup> “Entonces, ¿cómo es que las partes del cielo son permanentes, mientras que los elementos y los animales de acá no son permanentes? /-Pues porque -dice Platón- aquéllas han nacido por obra de

De igual forma, Plotino sostiene que el sol (¿y los demás astros?), está constituido por el segundo tipo de fuego planteado por Platón, aquel que no es llama sino luz, es decir, que ilumina pero que no arde.<sup>39</sup> Este tipo de luz, plantea Plotino sería solamente “suavemente caliente” lo que explica porque no quema. De esta luz, que es corpórea, se desprendería otro tipo de luz de la que se dice que es incorpórea, y sostiene que si la primera “es el cuerpo realmente claro”, la segunda es “irradiada por aquella como flor o esplendor de aquélla”.<sup>40</sup> Plotino plantea también concepciones más cercanas al estoicismo; así retoma la idea de un fuego-espíritu muy sutil que lo penetra todo, a partir del cual cuestiona la naturaleza de los cielos pues afirma que no existen diversas esferas celestes sino sólo una sin divisiones tajantes.<sup>41</sup> Ya anteriormente, Virgilio dejaba ver también una concepción fluída e imperecedera de los cielos así como la idea de un fluido que lo penetra y vivifica todo:

Desde el principio el cielo y las tierras y las llanuras líquidas  
y el reluciente globo de la luna y los astros titanios  
alimenta en su interior el espíritu e infundida por los miembros  
la mente agita toda la mole y se mezcla con el gran cuerpo.  
De ahí el género de los hombres y de las bestias y el linaje de las aves  
y todos los prodigios que cría el mar bajo la tersa superficie de sus aguas.

---

Dios, mientras que los animales de acá han nacido por obra de los dioses nacidos por obra de Dios. Ahora bien, seres nacidos por obra de Dios, no es justo que perezcan.” *Enéadas*, II, 1, 5: 1-5. Posición más tarde adoptada por Giordano Bruno. Véase Granada, “«Voi siete dissolubili, ma non vi dissolverete». Il problema della dissoluzione dei mondi in Giordano Bruno.” *Paradigmi* 18 (2000), pp. 261-289.

<sup>39</sup> Platón distingue principalmente tres clases de fuego: llama, luz y pavesa incandescente: “debemos observar que hay muchas clases de fuego, por ejemplo, la llama y lo que se desprende de la llama, que aunque no quema proporciona luz a los ojos, y lo que queda de fuego en las ascuas tras apagarse la llama.” *Timeo* 58 c-d.

<sup>40</sup> “Platón mismo da testimonio de ello cuando dice: «Dios encendió una luz en la segunda órbita a partir de la tierra», refiriéndose al sol. Y en otra parte califica al sol de «brillantísimo» y al mismo de «clarísimo», apartándonos así de pensar otra cosa sino que es de fuego, pero de un fuego que no es de ninguna de sus otras dos clases de fuego, sino la luz que dice que es distinta de la llama, una luz suavemente caliente no más, y que esta luz es un cuerpo y que destella de sí algo que recibe el mismo nombre de luz, precisamente la que decimos que es incorpórea, y que ésta luz es proporcionada por aquélla, irradiada por aquella como flor o esplendor de aquélla, y que aquélla es el cuerpo realmente claro.” *Enéadas*, II, 1, 7: 20-31.

<sup>41</sup> “les sphères des cieux ne sont pas multiples, mais qu’il n’y a qu’une seule sphère, qui à la fois remplit toutes choses et est partout répandue, et qui possède ce mouvement que l’on dit être celui du premier mobile.” Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, p. 9.

Vigor de fuego tienen tales gérmenes, origen celestial  
mientras los cuerpos nocivos no los frenan  
ni los vínculos terrenos los embotan ni los miembros que han de morir.<sup>42</sup>

Como es bien sabido, durante el Renacimiento se da una recuperación del platonismo y del neoplatonismo siendo el principal artífice de dicha recuperación Marsilio Ficino (1433-1499).<sup>43</sup> Ficino en su comentario al *Timeo*, siguiendo a Platón, sostiene que los elementos se encuentran no sólo en el mundo sublunar sino también en los cielos. Opinión que, plantea, es apoyada por los “astrónomos” [astrólogos] que confirman la presencia de los elementos en constelaciones y planetas a partir de sus efectos. Ante aquellos que alegan que la naturaleza de los elementos no se encuentra realmente en los cielos sino solamente como causas, retoma lo sostenido por los platónicos en el sentido de que, así como las excelencias se encuentran en las naturalezas particulares, de igual forma, si las excelencias de los elementos se encuentran en los cielos, también lo estarán sus naturalezas. Solamente que en un género más excelente, de hecho, serían el género más excelente. A diferencia de lo que sucede en la tierra, la unión de los elementos en los cielos no conlleva la contrariedad de sus cualidades pues tal cosa provocaría la lucha entre ellos y concluiría en su destrucción, ya que los cielos son de tal cualidad y tienden de tal forma a la unidad que las cualidades y movimientos que son opuestos en nuestra región no lo son allá, sino que forman una unidad. De esta manera, explica el ya mencionado pasaje del *Timeo* (41a-b) y la permanencia de los astros a pesar de haber sido creados.<sup>44</sup>

Ficino también plantea su oposición a la idea aristotélica de que los cielos no se componían de elementos terrestres mediante las Escrituras, ya que hablan de las aguas celestes y de una tierra que serviría de morada a los vivientes allá. A partir de lo cual plantea que si esto es así con estos dos elementos, con mayor razón el fuego y el aire, más similares a las cosas celestes, se encontrarán también en los cielos. Ficino, siguiendo a Platón, sostiene que los cielos están

---

<sup>42</sup> *Eneida*. Libro VI. 724-732. Traducción de Miguel Ángel Granada. “Virgilio y la «theologia poetica» en el humanismo y en el platonismo del Renacimiento”, *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*. Herder. Barcelona. 2000, p. 59.

<sup>43</sup> Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, p. 7.

<sup>44</sup> *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus*. Shepherd-Walwyn. Londres. 2010. Cap. 24, pp. 38, 39 y 118; cap. 26, p. 42. *Theologia platonica*. Harvard University Press. Vol. I. Libro IV, capítulos 1, p. 275. Posteriormente, Giordano Bruno retomará también el famoso pasaje del *Timeo* retomando, al parecer, algunas nociones de la interpretación de Ficino. Miguel Ángel Granada. “«Voi siete dissolubili, ma non vi dissolvete». Il problema della dissoluzione dei mondi in Giordano Bruno”, *Paradigmi*, Año XVIII, n. 53, mayo-agosto, 2000, p. 263.

constituidos de fuego, de hecho, por el fuego verdadero. Incluso declara que son conformes las opiniones de Moises y Platón, pues donde el primero dice: “en el principio Dios creó el cielo y la tierra”, el segundo sostiene: “Dios primero creo fuego y tierra”, entendiendo fuego como cielo. En la visión ficiniana, en la región sublunar el fuego no tendría una sustancia estable ni una región propia, oponiéndose de esta forma a la esfera de fuego, ya que si ésta existiera consumiría todo el aire y, posteriormente todo lo demás.<sup>45</sup> Pero el fuego tendría su morada propia en los cielos donde no necesitaría ser alimentado continuamente y donde, a la vez, se vuelve inofensivo por el poder divino y por la “expansividad” (expansiveness) de aquella región.<sup>46</sup> Para Ficino los cielos son ígneos y, por lo tanto calientes, calor que plantea como algo firme y vivo, incluso en el caso de que no se mueva.<sup>47</sup>

Ficino afirma que el fuego predomina en el cielo, así como la tierra en lo sublunar, si bien en ambas regiones también se encuentran los otros elementos. De esta manera, Ficino explica los diferentes cuerpos celestes a partir de diferentes uniones del fuego con los otros elementos. En los astros, el fuego se encontraría unido con una cierta densidad terrestre;<sup>48</sup> en las esferas celestes, el fuego se uniría con el aire; mientras que en la Vía Láctea el fuego se encontraría unido con el agua, lo que explica que veamos sus estrellas como si fueran de naturaleza acuosa.<sup>49</sup> De manera más específica, Ficino plantea, apoyándose en las *Eneadas* de Plotino, que la sustancia celeste sería una especie de “espíritu” o “aliento”.<sup>50</sup> Una unión similar a la que se da en los cielos y en los astros, se presenta en los seres vivos, pues Platón considera que el fuego es el que da forma y vida a todas las cosas. Así, mediante las influencias celestes, el fuego es infundido en todas las

---

<sup>45</sup> A pesar de renegar aquí de la esfera de fuego, en otro lugar, Ficino plantea: “Fire and air move in a circle like the Moon, as the revolution of comets shows.” *Theologia platonica*. Harvard University Press. Vol. I. Libro IV, capítulo 1, p. 285.

<sup>46</sup> De esta manera, se opone a la idea estoica de conflagraciones recurrentes.

<sup>47</sup> *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus*. Londres. Shepherd-Walwyn. 2010. Cap. 26, p. 42.

<sup>48</sup> “we see this in the brighter stars, which, because they resist (given a certain solidity) the rays of our eyes, can be clearly discerned even though they are utterly remote.” *Theologia platonica*. Harvard University Press. Vol. 5. Libro XVI. Cap. 6, p. 283.

<sup>49</sup> Comparar la descripción de estas mezclas elementales celestes en *Theologia platonica*. Vol. 5. Libro XVI. Cap. 6, p. 283 y *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus*. Shepherd-Walwyn. Londres. 2010. Cap. 24, pp. 38 y 39.

<sup>50</sup> Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*. París. Les Belles Lettres. 1997, p. 8.

cosas dándoles su calor inherente. Ficino plantea que incluso en la región sublunar, la tierra, de suyo inactiva, adquiere vida y actividad mediante su asociación con el fuego.<sup>51</sup>

Por otro lado, Ficino retoma la visión tradicional de las esferas celestes pero plantea que las mismas estarían formadas de una mezcla de fuego y de aire lo que explicaría que no reflejen los rayos visuales y que no puedan ser vistas.<sup>52</sup> Si bien, por otro lado, plantea que dichas esferas no son sólidas y que sería por eso que son imposibles de detectar.<sup>53</sup> Como vemos, Ficino recurre ya a argumentos ópticos mediante los cuales explica que no podamos ver las esferas celestes. De igual forma, aunque recupera la noción de esferas, su idea de las mismas es que no son sólidas (duras), de manera congruente con su naturaleza aérea e ígnea. De esta manera, efectivamente, como sostiene Randles, con la recuperación del neoplatonismo en el Renacimiento también se comenzará a retomar la concepción de los cielos fluidos.<sup>54</sup>

Aunque no sólidas, de cualquier manera, Ficino recupera la noción de esferas celestes, una de las cuales sería el firmamento en el que se encuentran las estrellas fijas, el cual se mueve de este a oeste, movimiento que comunicaría también a las restantes esferas.<sup>55</sup> Al mismo tiempo, Ficino habla de un “alma del mundo” así como de almas particulares de cada esfera y de cada planeta, cada una las cuales sería un principio de animación propio.<sup>56</sup> De esta manera, mediante

---

<sup>51</sup> Mientas que el fuego, que participa de la densidad terrestre, no se dispersa inmediatamente de acuerdo a su naturaleza ligera y sutil. *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus*. Traducción de Arthur Farndell. Londres. Shephard-Walwyn. 2010. Cap. 24, p. 39

<sup>52</sup> *Theologia platónica*. Harvard University Press. Vol. 5. Libro XVI. Cap. 6, p. 283.

<sup>53</sup> *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus*. 2010. Cap. 26, pp. 42-43.

<sup>54</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999, p. 5.

<sup>55</sup> Así, sostiene: “the firmament catches the remaining spheres in its movement from the east”. *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus*. Cap. 38, p. 83.

<sup>56</sup> “The spheres and the stars are invigorated not only by the world-soul but also by their own souls [...] But in the revolutions of the planets there are, therefore, twin leaders, the soul of the orbit and the living planet, although within the firmament there is only one leader of the stars”. *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus*. Shephard-Walwyn. Londres. 2010. Cap. 38, p. 84. “It is appropriate that, just as individual human minds make contact with and move their individual bodies by means of their own souls - that is, their vital forces - so the general minds of the spheres embrace and guide their general bodies by means of their souls.” *Theologia platónica*. Harvard University Press. Vol. I. Libro IV, capítulos 1, p. 263. Ficino otorga a las almas no sólo la capacidad de animación sino también una naturaleza racional o intelectual por lo que llega a decir que las esferas son movidas por inteligencias. Acorde con lo anterior, Ficino reniega de que las esferas celestes fueran movidas por cualidades contrarias (calor-frio, humedad-sequedad), directamente por Dios o por ángeles. *Theologia platónica*. Vol. I. Libro IV, capítulo 1, pp. 275-279 y 289.

las almas Ficino explica la racionalidad de los movimientos celestes.<sup>57</sup> Así, como plantea Lerner, desde finales del siglo XV no sólo se comienza a retomar la idea, más cercana a Platón, de los cielos como un medio libre de resistencia por el cual se mueven los astros por cuenta propia.<sup>58</sup>

De cualquier manera, Ficino habla de que en los cielos se dan movimientos contrarios, pues se presenta no sólo el movimiento general de este a oeste sino también el propio de cada esfera así como el de cada planeta. Además del movimiento circular de su esfera, los planetas tendrían diversos movimientos rectos, pero Ficino, siguiendo a Platón, no habla de epiciclos ni de excéntricas, sino que plantea que los planetas se moverían libremente a través de los cielos de manera semejante como los líquidos pasan a través de otros líquidos sin afectación o cambio sustancial.<sup>59</sup> Ficino no sólo otorga alma a las esferas celestes sino también a las elementales y plantea que cada esfera contiene sus propias criaturas vivientes que están también animadas.<sup>60</sup> Así, plantea una analogía entre los animales que vemos en la tierra y el agua, y las estrellas que adornan, por su parte, los cielos.<sup>61</sup> Al mismo tiempo, siguiendo la tradición neoplatónica, Ficino

---

<sup>57</sup> Ficino retoma lo escrito en *Epinomis* 983 b-c que atribuye a Platón: "It is imposible for the earth, the heavens, and all the stars and the masses they comprise, to perform their yearly, monthly, and daily revolutions with such exquisite rationality and to render all things good for us all, unless soul is present near them or is in them individually." *Theologia platonica*. Harvard University Press. Vol. I. Libro IV, capítulos 1, p. 297.

<sup>58</sup> Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, París. Les Belles Lettres. 1997, p. 6.

<sup>59</sup> "Since Plato does not introduce any epicycles or eccentric movements, but does attribute multiple movements to the planets, in addition to the movements of the sphere –movements forward, backward, upward, downward, northward, and southward – we are obliged to say, and his own words confirm this, that the planets have, in addition to the sweeping movement of the sphere, their own free advance through the Elysian fields. / Liquids, of course, passing through other liquids and similar substances, proceed without any impediment, and like makes way for like with the greatest of ease and without any deprivation. In the same way, between the unvarying and utterly circular movement of the stars in the firmament and the highly irregular movements of the elements, the planets pursue their mean course, combining the circular with the straight and rightly linking order with irregularity by being irregular in a regular way." *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus*. Cap. 38, pp. 84-85.

<sup>60</sup> *Theologia platónica*. Vol. I. Libro IV, capítulo 1, p. 264.

<sup>61</sup> Ficino agrega que las estrellas son visibles debido a su abundancia de luz mientras que los animales terrestres y acuáticos lo son debido a su densidad y cercanía. Por su parte, no podemos ver a las criaturas ígneas y aéreas debido a su poca luz y a su falta de densidad. *Theologia platónica*. Vol. I. Libro IV, capítulo 1, pp. 266-267.



plantea una escala del ser que conecta desde Dios hasta la materia inerte pasando por el resto de los seres y niveles.<sup>62</sup>

### Recuperación del estoicismo

Como ya se ha podido apreciar, junto con el intento de acomodar la cosmología con los planteamientos de la Iglesia y la recuperación del platonismo, otra tradición clásica comenzó también a plantearse como alternativa a los planteamientos aristotélico-tomistas: el estoicismo. Barker,<sup>63</sup> junto con Goldstein,<sup>64</sup> así como Miguel Ángel Granada,<sup>65</sup> han investigado la influencia de las ideas estoicas en la renovación de las concepciones cosmológicas. De manera general, en el Renacimiento, al ser recuperado el estoicismo suele encontrarse combinado con otras tradiciones. Esta característica la encontramos ya en las principales fuentes antiguas que hablan de dicha escuela, tal es el caso de Cicerón y Séneca, que ofrecen una visión general de las ideas estoicas al ser comparadas o contrastadas con las de peripatéticos, escépticos y epicúreos.<sup>66</sup> No es

---

<sup>62</sup> "It is the view of the Platonists that God formed angels by Himself, but souls by means of angels, and matter by means of souls; and that forms gradually degenerate from the highest life and act, until eventually when they appear in matter they are no longer really alive or capable of activity. Certainly, in moving from God to angel, forms pass from a single essence into multiple qualities; and from angel to soul, from rest to a productive motion; and from soul to body, from vital and active motion to the passive changeability of mortal nature." *Theologia platónica*. Vol. I. Libro IV, capítulo 1, p. 263. Ver el estudio clásico de Arthur O. Lovejoy, *The great Chain of Being*.

<sup>63</sup> Peter Barker. "Jean Pena (1528-58) and Stoic Physics in the Sixteenth Century", *The Southern Journal of Philosophy*. 1985. Vol. XXIII, pp. 93-107; "Stoic contributions to early modern science", en *Atoms, pneum, and tranquility. Epicurean and Stoic themes in European thought*. Cambridge University Press. 1991, pp. 135-154; y "Stoic alternatives to Aristotelian cosmology : Pena, Rothmann and Brahe." *Revue d'histoire des sciences*. 2008/2. Tomo 61, pp. 265-286.

<sup>64</sup> Barker y Goldstein, "Is Seventeenth Century Physics Indebted to the Stoics", *Centaurus*. 1984: vol. 27, pp. 148-164.

<sup>65</sup> Miguel Ángel Granada. "Giordano Bruno et «le banquet de Zeus chez les Éthiopiens»: la transformation de la doctrine stoïcienne des exhalaisons humides de la Terre", *Bruniana & Campanelliana* 3, 1997; "Giordano Bruno y la Stoa", *Le stoïcisme au XVI<sup>e</sup> et au XVII<sup>e</sup> siècle. Le retour des philosophies antiques à l'âge classique*. Tomo I. Ed. Albin Michel. París. 1999; así como "Pietro Ramo e Jean Pena: Critica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento", en *Sfere solide e cielo fluido. Momento del dibattito cosmologico nella seconda metà del Cinquecento*. Guerini e Associati. Napoles. 2002.

<sup>66</sup> Barker. "Stoic contributions to early modern science", *Atoms, Pneuma, and Tranquility. Epicurean and Stoic Themes in European Thought*, p. 137.

sino hasta principios del siglo XVII cuando se tenga una mayor claridad de las ideas estoicas como “secta diferenciada”.<sup>67</sup>

Si bien los estoicos recuperan los cuatro elementos aristotélicos, plantean que los mismos se encuentran también en los cielos. De esta forma, se oponían a la distinción tajante terrestre-celeste y a atribuir a los cielos una quintaesencia completamente diferente de los elementos terrestres, desarrollando por su parte una física aplicable tanto a los cielos como a lo terrestre.<sup>68</sup> De esta manera, planteaban que el fuego, más allá del que vemos en la Tierra, no se encontraba en una esfera sublunar sino en el conjunto de los astros. Así, por ejemplo, Plinio sostiene: “Tampoco respecto a sus elementos veo que haya duda de que son cuatro: el más elevado es el fuego y de ahí todos esos guiños de los astros brillantes”, es decir, afirma que las estrellas están formadas de fuego.<sup>69</sup>

De igual forma, los estoicos plantean lo que denominan como *pneuma* que se encuentra tanto en el cielo como en la tierra y que suele vincularse tanto con el fuego como con el aire, el cual permea los objetos sólidos y conecta todas las cosas y cuya interacción permite explicar el cambio en general.<sup>70</sup> Dicho *pneuma* a veces es nombrado aire o *spiritus* o, al hablar de los cielos, éter. De esta manera, Plinio sostiene que “el hálito [*spiritus*] al que los griegos y nosotros denominamos con la misma palabra, aire (éste es el elemento vital que se infiltra en el conjunto de las cosas y se mezcla por entero con ellas)”.<sup>71</sup> Por su parte, Cicerón en *De natura deorum* sostiene: “en primer lugar la tierra situada en la parte céntrica del mundo está rodeada por todas partes de este vital y respirable elemento cuyo nombre es aire”.<sup>72</sup> Si bien Cicerón plantea que a veces suele emplearse el término aire como sinónimo de éter, también distingue entre ambos, por

---

<sup>67</sup> Destacando en esta labor Justo Lipsio con su *Manuductio ad stoicam philosophiam* y su *Physiologia stoicorum* ambas de 1604. Granada. “Giordano Bruno y la Stoa”, p. 145.

<sup>68</sup> Barker y Goldstein. “Is seventeenth Century Physics Indebted to the Stoics?”, p. 152.

<sup>69</sup> *Historia Natural*. Libro II. 5 (4). Gredos. Tomo I. Madrid. 1995, p. 340.

<sup>70</sup> Barker. “Stoic contributions to early modern science”, *Atoms, Pneuma, and Tranquility. Epicurean and Stoic Themes in European Thought*. Cambridge University Press. Nueva York. 2005, p. 137. Estoicismo por Peter Barker en *Encyclopedia of the Scientific Revolution: From Copernicus to Newton*, p. 964.

<sup>71</sup> *Historia Natural*. Libro II. 5 (4). Gredos. Tomo I. Madrid. 1995, p. 340.

<sup>72</sup> “Principio enim terra sita in media parte mundi circumfusa undique est hac animalis spirabilisque natura cui nomen est aer”. *De natura deorum*, II, XXXVI, 91. *Sobre la naturaleza de los dioses*. Versión de Julio Pimentel Álvarez. UNAM. México. 1967.

lo que inmediatamente agrega: “El aire, a su vez, está rodeado o abrazado por el éter”.<sup>73</sup> Como Cicerón, Plinio también resaltaba no sólo el carácter central de la tierra, sino que la misma es “sostenida” en su lugar, así como los planetas, por el *spiritus*.<sup>74</sup>

En el principio del ciclo cósmico, partes del *pneuma* se habrían condensado formando los elementos más pesados de la tierra y el agua, los cuales fueron colocados en el centro del cosmos, alrededor de los cuales se dispuso el aire y, por encima, el *pneuma* mismo. De esta manera, entre la tierra y las estrellas fijas no hay esferas concéntricas, sino que en toda su extensión se encuentra el *pneuma* de manera continua, en un principio contaminado de los elementos terrestres pero tanto más puro cuanto más cercano a las fijas.<sup>75</sup>

Los astros son criaturas vivientes de naturaleza ígnea cuyo fuego es relativamente puro, del tipo que produce luz y calor. El fuego de los astros es de un tipo parecido al que contienen los seres vivos en sus cuerpos.<sup>76</sup> Pero este tipo de fuego necesita de combustible a partir de elementos más pesados. A lo largo del cosmos, de lo inferior a lo superior se presenta un flujo de intercambio continuo. El flujo ascendente lleva consigo los elementos terrestres que se convierten en combustible de los astros, mientras que el flujo descendente trae consigo incidentalmente a la tierra las influencias celestes lo que ofrece una base física a la astrología. Pero ya que la materia

---

<sup>73</sup> Miguel Á. Granada. “Pietro Ramo e Jean Pena: Critica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, *Sfere solide e cielo fluido. Momenti del dibattito cosmologico nella seconda metà del Cinquecento*. Guerini e associati. Napoles. 2002, p. 10.

<sup>74</sup> “gracias a su energía la tierra se sostiene en posición central, estando contrapesada por el cuarto elemento del agua. / Así, por la interrelación recíproca de lo opuesto, se produce la cohesión y las materias ligeras no pueden volar gracias a las pesadas y, a la inversa, las pesadas están sostenidas para no caer por las ligeras, que tienden hacia arriba; del mismo modo, todas las cosas se mantienen en su sitio por la acción de una fuerza igual en sentido opuesto, estando encadenadas por el giro imparabable del propio mundo. Merced a éste, y debido a su eterno retorno, la tierra queda en su totalidad abajo y en posición central, y se mantiene también ella suspendida por el eje del universo contrapesando los elementos que la sostienen. De esta modo ella sola permanece inmóvil en medio de un universo en movimiento a su alrededor; ella está estructurada por todos los elementos y todos los elementos se sustentan en ella. / Entre ésta y el cielo, están sostenidos por ese mismo hálito siete astros, separados a unas distancias fijas, a los que llamamos errantes por su movimiento a pesar de que son los menos errantes de todos.” *Historia Natural*. Libro II. 5 (4). Gredos. Tomo I. Madrid. 1995, pp. 340-341.

<sup>75</sup> Barker. “Stoic contributions to early modern science”, *Atoms, Pneuma, and Tranquility. Epicurean and Stoic Themes in European Thought*. Cambridge University Press. Nueva York. 2005, p. 137. Estoicismo por Peter Barker en *Encyclopedia of the Scientific Revolution: From Copernicus to Newton*, p. 964.

<sup>76</sup> Así, dice Cicerón, “siendo el fuego del sol semejante a aquellos fuegos que están en los cuerpos de los seres animados, es necesario que también el sol sea un ser animado, así como los demás astros, puesto que nacen en el ardor celeste que se llama éter o cielo.” *De natura deorum*, II, XV, 41. *Sobre la naturaleza de los dioses*. Versión de Julio Pimentel Álvarez. UNAM. México. 1967.

terrestre es finita, este proceso de intercambio terrestre-celeste poco a poco disminuirá y, al final, destruirá a lo terrestre y al cosmos en su conjunto, el cual regresará a un estado primordial o fuego originario, a partir del cual, el *pneuma* comenzará un nuevo ciclo exactamente igual al anterior y, así, una y otra vez.<sup>77</sup>

Los estoicos atribuyen inteligencia al *pneuma* así como a aquellos seres creados de una naturaleza cercana al mismo, como los astros. De esta manera, como agentes inteligentes, los astros son capaces de dirigir sus propios movimientos a través de los cielos fluidos.<sup>78</sup> Cicerón en su *De natura deorum* compara tanto el movimiento como el intelecto de los astros con el de los seres vivientes que se encuentran en la tierra, el agua y el aire concluyendo que aquellos deben ser más rápidos y sutiles.<sup>79</sup> Estas nociones serán desarrolladas en el Medioevo en la metáfora que planteaba que los astros se mueven en los cielos como las aves en el aire y los peces en el agua.<sup>80</sup>

Aunque las *Cuestiones Naturales* de Séneca fueron conocidas por los medievales, fue sólo con el Renacimiento cuando las ideas estoicas llegaron a una amplia audiencia aunque muchas veces a la par de opiniones de otras tradiciones con las cuales no era raro que llegaran a confundirse. El neoplatonismo, los conocimientos médicos galénicos<sup>81</sup> e incluso el mismo

---

<sup>77</sup> Peter Barker, "Stoic alternatives to Aristotelian cosmology: Pena, Rothmann and Brahe", *Revue d'histoire des sciences*. 2008/2 (Tome 61). Ver también Granada, "Giordano Bruno et «le banquet de Zeus chez les Éthiopiens»: la transformation de la doctrine stoïcienne des exhalaisons humides de la Terre", *Bruniana & Campanelliana* 3, 1997.

<sup>78</sup> "the stars move of their own free-will and because of their intelligence and divinity." Ciceron, *De natura deorum*, ll. 44. Barker. "Stoic contributions to early modern science", *Atoms, Pneuma, and Tranquility. Epicurean and Stoic Themes in European Thought*, p. 139.

<sup>79</sup> "Since therefore some living creatures are born on the earth, others in the water and others in the air, it is absurd, so Aristotle holds, aether to suppose that no living animal is born in that element which is most adapted for the generation of living things. But the stars occupy the region of aether, and as this has a very rarefied substance and is always in lively motion, it follows that the animal born in this region has the keenest senses and the swiftest power of movement; hence since the stars come into existence in the aether, it is reasonable to suppose that they possess sensation and intelligence." Ciceron, *De natura deorum*, ll. 42.

<sup>80</sup> Eileen Reeves. *Painting the Heavens. Art and Science in the Age of Galileo*. Princeton University Press. Princeton-Nueva Jersey. 1999, p. 76.

<sup>81</sup> Galeno le dio un lugar prominente al *pneuma* en su fisiología aunque en otros aspectos sea hipocrático o aristotélico. Barker. "Stoic contributions to early modern science", *Atoms, Pneuma, and Tranquility. Epicurean and Stoic Themes in European Thought*, p. 140. De manera más general Jonathan Regier escribe: "The role of medical ideas in the sixteenth-century vision of the world is particularly fascinating. Physicians were behind many of the century's most widely read works of natural philosophy. Humanist medicine was likewise a point of convergence for non-Aristotelian currents—Stoic, Paracelsian, and Platonic in the mold of Marsilio Ficino". "Ghosts in the Celestial Machine. A

Ptolomeo fueron vehículos que permitieron transmitir las doctrinas estoicas desde la antigüedad a la Edad Media y más allá. De igual forma, dentro del renovado interés por los clásicos y la mayor circulación de sus ideas, también se recuperaron las ideas estoicas. De esta manera, a través de las obras de autores como Cicerón, Séneca y Plutarco, de amplia circulación durante el siglo XVI, fueron difundidas también las concepciones estoicas, que llegaron a presentarse como una alternativa posible ante la visión peripatética tradicional.<sup>82</sup> En las últimas décadas se ha comenzado a señalar el interés que en la época cobró la *Historia natural* de Plinio el Viejo, principalmente el 2º libro, “*Del mundo, de las cosas celestes, terrestres y del aire*”, donde la influencia estoica es más patente.<sup>83</sup> De esta manera, la *Historia natural* de Plinio cobró importancia no sólo para las cuestiones naturales desarrolladas a partir de los nuevos descubrimientos, sino que también influyó grandemente en la discusión cosmológica.<sup>84</sup>

### **Jacob Ziegler. Estoicismo, teoría óptica y exégesis**

Como ya se ha dicho, no era inusual que las diversas tradiciones estudiadas se mezclaran y apoyaran mutuamente al plantear una concepción cosmológica alternativa al peripatetismo. Es el caso del protestante bávaro Jacob Ziegler (c. 1470-1549) quien recurre tanto a replanteamientos exegéticos y a la recuperación del estoicismo como a planteamientos ópticos para plantear una noción fluida de los cielos. En su comentario a la *Historia Natural* de Plinio (1531), si bien Ziegler no concuerda en todo con Plinio, sí lo hace con respecto a su concepción del cielo planetario. Ziegler coincide con Plinio en que la región de los siete planetas no es sólida como el cristal, sino “líquida” (*liquidam*) como el agua, el aire y el fuego. Ziegler sostiene que Plinio

---

Reflection on Late Renaissance Embodiment”, *Embodiment: A History*. Nueva York. Oxford University Press. 2017, p. 349.

<sup>82</sup> Barker. “Stoic contributions to early modern science”, *Atoms, Pneuma, and Tranquility. Epicurean and Stoic Themes in European Thought*, pp. 140-141. “Estoicismo” por Peter Barker en *Encyclopedia of the Scientific Revolution: From Copernicus to Newton*, p. 965.

<sup>83</sup> Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, p. 11. Lerner plantea que Plinio “exercera sur beaucoup d’hommes du XVIe siècle une sorte de fascination”, tanto en países reformados (por ejemplo, Alemania) como católicos.

<sup>84</sup> En algunas universidades europeas (como en Wittenberg, por obra de Melanchton) incluso se llegó a proponer el texto de Plinio “como manual en las enseñanzas de la Facultad de Artes, lo que se puede relacionar con una cierta insatisfacción con las autoridades escolásticas tradicionales.” Víctor Navarro Brotons *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014, pp. 97-98.

llama al cielo planetario *spiritus* en conformidad con los estoicos, por el cual entendían cierto “aire” que penetra todo y funciona como principio vital, concepción a la que se adherirá Ziegler, aunque prefiere denominarlo “éter”.<sup>85</sup>

Ziegler habla solamente de una única esfera de tierra y agua, a la que le seguiría la esfera de aire y a ésta, la de éter. En cuanto al fuego, Ziegler plantea que no está en un lugar específico sino disipado por todo el cosmos.<sup>86</sup> En conformidad con su noción de cielos líquidos o fluidos, Ziegler se opone a la existencia de esferas celestes y plantea que las órbitas de los planetas no son sólidas sino de un éter finísimo. Pero aclara que no se debe pensar que, si los planetas no son llevados en sus cursos por las esferas celestes, deberían seguir trayectos desordenados; tampoco hay que temer que puedan caer.<sup>87</sup> Pues sostiene que los planetas se mueven en el medio celeste como lo hacen los peces en el agua y las aves en el aire sin caerse, al igual que la tierra, que “inmersa en un medio fluido tampoco se cae”.<sup>88</sup>

Además de la recuperación de las ideas estoicas a través de Plinio, Ziegler recurre también a un argumento óptico para defender su noción de un cielo planetario sutil y fluido pues argumenta que si fuera sólido tendría que ser denso y si fuera denso sería también oscuro, lo cual impediría nuestra observación de los astros más altos, situación que no es el caso. El comentario de Ziegler al libro II de Plinio tendrá una gran influencia y será un punto de referencia para todos los autores que posteriormente intentarán interpretar las nociones cosmológicas planteadas por Plinio.<sup>89</sup>

Estas concepciones estoicas cosmológicas serán retomadas y confirmadas por Ziegler en su posterior comentario al *Génesis* (1548). Como ya se dijo, en dicho texto Ziegler se pregunta cómo los astros pueden realizar sus diversos movimientos a través del firmamento si se atribuye al mismo una solidez cristalina. Por su parte, establece que el firmamento no es sino aire espiritual respirable (*aerem spiritalem* o *aerem spirabilem*). Los adjetivos que utiliza recuerdan los propios de Cicerón para referirse al aire en su *De natura deorum*<sup>90</sup> donde, si bien distingue

---

<sup>85</sup> Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, p. 12.

<sup>86</sup> Navarro Brotóns y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la *Historia Natural* de Plinio de Jerónimo Muñoz, p. 131.

<sup>87</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, p. 37.

<sup>88</sup> Navarro Brotóns y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la *Historia Natural* de Plinio de Jerónimo Muñoz, p. 132.

<sup>89</sup> *Ibid*, p. 133.

<sup>90</sup> “Principio enim terra sita in media parte mundi circumfusa undique est hac animalis spirabilis natura cui nomen est aer”, II, 36, 9. Harvard University Press. Londres. 1993.

entre aire y éter, sostiene que los latinos llegar a referirse al éter como aire. Por su parte, Ziegler en conformidad con sus ideas estoicas y la sustancia aérea que atribuye al aire, sostiene que no hay nada sólido en el firmamento o en los cielos.<sup>91</sup>

Poco después en Francia, Pontus de Tyard retomará las nociones estoicas y ópticas desarrolladas por Ziegler en su *L'Universe ou discours des parties et de la nature du monde* (Lyon, 1557). De esta manera, para rechazar que los cielos son sólidos como el cristal, recupera diversos argumentos planteados por Ziegler, entre ellos el que sostenía que si los cielos fueran sólidos y, por lo tanto, densos, deberían de ser también oscuros, por lo que no podríamos ver la luz de los astros más alejados, lo que la experiencia demuestra claramente falso. Por eso, en conformidad con Ziegler y su estoicismo, Pontus de Tyard se manifiesta también a favor de una noción de un cielo líquido como el aire o el agua.<sup>92</sup>

### **Jean Pena. Teoría óptica y estoicismo**

La importancia de la óptica para las observaciones astronómicas y, por lo tanto, para las concepciones cosmológicas fue impulsada también por otro autor: Jean Pena. Pena fue alumno de Petrus Ramus,<sup>93</sup> quien es principalmente conocido por su fuerte crítica al aristotelismo, pero que también reivindicaba la importancia y utilidad práctica de la matemática buscando impulsar este ideal principalmente en el caso de la óptica y de la astronomía.<sup>94</sup> Pena, por su parte, no solamente era matemático, también sabía latín y griego y conocía los planteamientos estoicos. Pena realizó una edición y traducción de la *Óptica* de Euclides (París, 1557) en la que incluyó un prefacio al que tituló *De usu Optices*.<sup>95</sup> En dicho prólogo, Pena buscaba resaltar la utilidad práctica de la óptica. En el caso particular de la astronomía, sostiene que la óptica permite resolver diversas cuestiones, concretamente acerca de la naturaleza de la materia celeste. Si bien

---

<sup>91</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless*, p. 37.

<sup>92</sup> Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, p. 13.

<sup>93</sup> Sucesor de la cátedra de Matemáticas de Oronce Finé en el *Collège Royal* de París al morir éste en 1555.

<sup>94</sup> Granada. “Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, *Sfere solide e cielo fluido. Momenti del dibattito cosmologico nella seconda metà del Cinquecento*. Guerini e Associati. Napoles. 2002, pp. 3-5.

<sup>95</sup> El cual tendría mayor difusión posteriormente al aparecer en la edición de Marburgo de 1599 de la miscelánea ramista *Collectanea*. Granada. “Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, p. 6.

comienza sosteniendo que acerca de la sustancia de los cielos ha habido muy diversas opiniones, por su parte, plantea que la óptica, más allá de las diversas autoridades, puede resolver de manera concluyente la cuestión.

Anteriormente, Gemma Frisius en su *De radio astronomico et geometrico liber* (Amberes, 1545) había reportado que si bien las distancias entre las estrellas parecen mayores cerca del horizonte, al ser medidas por el radio astronómico no difieren dichas distancias.<sup>96</sup> Pena asumió esta observación para afirmar la inexistencia de esferas celestes sólidas y duras. Así, argumenta que si el cielo estuviera formado de un elemento sólido, duro y más puro que el aire, así como dividido en una serie de esferas contiguas, debido a la refracción de la luz al atravesar esos diversos medios, los fenómenos celestes deberían necesariamente aparecer de manera muy diversa a como se observan.<sup>97</sup> Por lo que concluye que un mismo medio debe extenderse desde la superficie de la tierra hasta las estrellas fijas y afirma que la materia del cielo no es otra cosa que el mismo aire que respiramos.<sup>98</sup> Pena también pretende, mediante la óptica, demostrar la inexistencia de la esfera de fuego. Si bien retoma las ideas de Cardano acerca de la no existencia de dicha esfera, el argumento principal de Pena es básicamente el mismo que utilizó para negar los orbes sólidos: debería apreciarse cierta refracción de los rayos de luz al pasar de un elemento al otro.<sup>99</sup> La eliminación de las esferas celestes lleva a Pena a dotar de un movimiento propio a

---

<sup>96</sup> Goldstein y Barker, "The role of Rothmann in the dissolution of the celestial spheres", p. 390.

<sup>97</sup> "Partout ailleurs, la lumière nous parvenant des fixes et des planètes subirait réfractions imprévisibles". Michel-Pierre Lerner. *Le monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, p. 14. Pena sostiene "che il postulato delle sfere solide non abbia altra origine che l'ingenua ontologizzazione delle «finzioni» utilizzate dai matematici per la spiegazione o descrizione dei movimenti planetari". Granada. "Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento", p. 11.

<sup>98</sup> "Cosí l'ottica risolve con chiarezza («clarum») - secondo Pena - il problema della «materia caeli», permettendo di respingere le opinioni di Empedocle (il cielo è solido, formato da aria condensata in cristallo), di Anassagora (fuogo) e quella di Aristotele, dominante ancora nel Cinquecento (la materia celeste è un quinto elemento o «quinta essentia» solida. Riggetando con forza el principio di autorità, l'ottica stabilisce che la materia celeste, vale a dire l'elemento in cui si muovono i pianeti, non è altro che l'aria che respiriamo sulla terra". Granada. "Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento", p. 10. Barker. "Stoic contributions to early modern science", p. 143.

<sup>99</sup> Granada. "Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento", pp. 19-20. Ya Ptolomeo en su *Óptica* había señalado el problema de la refracción en las observaciones astronómicas, pero había considerado que era imposible de medir y, por lo mismo, no mostraba preocupación de que afectara las mediciones. Tanto para Ptolomeo como posteriormente para Alhazen (c.965-1039) la refracción sólo ocurriría en el cambio entre aire y éter, ya



los planetas si bien sin desarrollar la causa de dicho movimiento, es decir, no sostiene que los planetas se muevan necesariamente por una potencia propia.<sup>100</sup>

Con la generalización del aire tanto para el medio meteorológico como celeste, Pena se opone a la pretendida heterogeneidad entre lo terrestre y lo celeste. Esta generalización del aire en ambas regiones va acompañada de un ennoblecimiento de este medio universal.<sup>101</sup> De esta manera, Pena otorga a este aire una cualidad espiritual y animista, ya que sostiene que es *animabilem spiritum* o *aeris anima*. Barker ha señalado el origen estoico de esta última afirmación a través del *De natura deorum*, II, 36, 91 de Cicerón.<sup>102</sup> Por su parte, Randles plantea que, además de esta fuente, es posible que Pena haya sido influenciado también por las ideas estoicas desarrolladas por Ziegler en sus comentarios a Plinio y al *Génesis*.<sup>103</sup> Es importante señalar, como lo hace Granada, que a diferencia de algunos estoicos como Cicerón que distinguían entre aire y éter celeste, Pena, por su parte, apoyado también en sus argumentos ópticos, llega a afirmar la identidad entre ambos más allá de las impurezas del aire inferior que respiramos.<sup>104</sup>

---

que planteaban que no había un cambio tajante entre aire y fuego sino una transición gradual de uno al otro, por lo que no habría más refracción que la que se generaría a partir del paso al éter. Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, pp. 62-63.

<sup>100</sup> Granada. “Pietro Ramo e Jean Pena: Critica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, p. 12.

<sup>101</sup> *Ibid*, p. 11.

<sup>102</sup> Barker, “The optical Theory of comets from Apian to Kepler”, *Physis*, 30, 1993, pp. 1-15. “A variety of evidence suggests that Pena's air derives from the Stoic *pneuma*, as described by Cicero in *On the Nature of the Gods*. As Pena describes it, the substance of the heavens functions and moves in the manner of the *pneuma*. He also calls this substance an “*animabilem spiritum*,” “a spirit consisting of air,” using the rare adjective *animabilis*, a variant of the more common *animalis*. Balbus uses the same unusual version of the adjective during his exposition of Stoic cosmology in Book II of Cicero's *On the Nature of the Gods*.” Barker. “Stoic contributions to early modern science”, pp. 143-144.

<sup>103</sup> Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*, p. 62.

<sup>104</sup> Granada. “Pietro Ramo e Jean Pena: Critica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, *Sfere solide e cielo fluido. Momenti del dibattito cosmologico nella seconda metà del Cinquecento*, p. 10.

## Teoría óptica de los cometas.

Ya desde finales del siglo XV, Johann Müller Regiomontanus a partir del cometa de 1472 cuestiona la idea de que alguna exhalación o aire pueda proveer el material (mediante causas naturales) para que un cometa pueda arder durante un año, por lo que afirma que los cometas surgen a partir de “causas secretas de la naturaleza” lo que desarrolla en su tratado *De Cometis* publicado por primera vez en 1548.<sup>105</sup>

A partir de la aparición de cometas en 1531 y 1532 autores como Fracastoro en su *Homocentricorum* (1538) y Pedro Apiano en su *Astronomicum Caesareum* (1540) señalaron que la cola de los cometas siempre se dirigió en oposición al Sol. A partir de este fenómeno, Apiano desarrollará, en contra de la teoría meteorológica de Aristóteles, lo que se conoce como la “teoría óptica” de los cometas, según la cual lo que vemos es un fenómeno generado a partir de la iluminación de los rayos del sol sobre un cuerpo, similar a una lente, con una mayor densidad que el medio circundante por lo que la cola del cometa no sería otra cosa más que la refracción de la luz solar al atravesar el cuerpo más denso del cometa, razón por la cual siempre aparece en dirección opuesta al Sol. De igual manera, mediante un argumento óptico, Pena refuta la opinión tradicional peripatética que sostenía que los cometas eran exhalaciones terrestres cálidas y secas que llegaban a inflamarse en la región superior del aire.<sup>106</sup> Esta nueva teoría óptica fue rápidamente difundida entre algunos de sus contemporáneos. Gemma Frisius la menciona en su *De radio astronomico et geometrico liber* (1545), Cardano la adopta en su *De subtilitate* (1550) así como Jean Pena en su prefacio a la *Óptica* de Euclides (1556).<sup>107</sup>

En un principio, la teoría óptica no conllevó inferir que, al contrario de lo que planteaba Aristóteles, los cometas fueran celestes. Así, tanto Apiano como Fracastoro, que fueron los

---

<sup>105</sup> Barker y Goldstein. “The Role of Comets in the Copernican Revolution”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 1988. Vol. 19, No. 3, p. 306.

<sup>106</sup> “L’ottica, continua Pena, spiega tale fenomeno, escludendo che si tratti de un incendio dell’aria: la coda della cometa è la «piramide di luce» prodotta dalla rifrazione dei raggi solari, cuando colpiscono un corpo diafano più denso dell’aria. Tale rifrazione non si produce nel fuoco e ciò porta a escludere che la materia di cui si compone la cometa sia aria o fuoco e induce a pensar a una materia simile al cristallo.” Granada, “Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, p. 21.

<sup>107</sup> Barker y Goldstein. “The Role of Comets in the Copernican Revolution”, pp. 313-314. Granada, “Christoph Rothmann’s Discourse on the Comet of 1585”, *An edition and Translation with Accompanying Essays*. Brill. Leiden. Boston. 2014, p. 43. Giordano Bruno. *La cena de las cenizas*. Traducción, introducción y notas de Miguel Á. Granada. Tecnos. Madrid. 2015, pp. 199-200.

primeros en señalar que la cola de de los cometas se proyectaban en oposición al Sol, continuaban aceptando que los cometas eran sublunares. Pero poco después, se abrió la discusión ya que si los cometas no eran inflamaciones, como sostenía Aristóteles, también se daba paso al cuestionamiento de su ubicación. Si Gemma Frisius suspendía juicio sobre la cuestión, para mediados de siglo tanto Cardano como Jean Pena llegaron a concluir que algunos cometas eran celestes.<sup>108</sup> En el caso de Pena afirma que los cometas son celestes comparando su movimiento con el de la Luna, al ser el movimiento del cometa más lento que el de la Luna concluía que debía ser superior a la misma ya que suponía que el movimiento de los planetas era más lento mientras más elevados.<sup>109</sup>

En conformidad con lo anterior, Barker and Goldstein han cuestionado la interpretación tradicional sobre cómo se fue dando el desenvolvimiento de los cambios de las concepciones sobre los cometas. Así, estos autores plantean que no fue la ubicación de los cometas en los cielos mediante sus paralajes (a partir de la década de 1570), lo que llevó a cuestionar la explicación aristotélica de la composición de los cometas, sino que el proceso fue el contrario. No fue la posición celeste de los cometas lo que cuestionó su composición, sino que el replanteamiento de su composición, mediante la teoría óptica, que los concebía como lentes, fue anterior y lo que motivó el cuestionamiento de que los cometas fueran sublunares para comenzar a ubicarlos en los cielos.<sup>110</sup>

### **La cosmología de Jerónimo Muñoz anterior a la nova de 1572**

Dentro del contexto hispano encontramos autores influenciados por las corrientes renovadoras del siglo XVI. Es el caso destacado de Jerónimo Muñoz, quien es conocido por sus opiniones acerca de la nova de 1572, pero que ya anteriormente presentaba una visión cosmológica alternativa a la peripatética y más cercana a la tradición estoica.<sup>111</sup> Lo que se aprecia

---

<sup>108</sup> Barker y Goldstein. "The Role of Comets in the Copernican Revolution", p. 316.

<sup>109</sup> Por otra parte, en el caso de la Vía Láctea Pena recurre al método paraláctico para oponerse a la concepción tradicional, de esta manera, a partir de la ausencia de paralaje observable sostiene que la Galaxia no puede ser un fenómeno sublunar sino que es ciertamente supralunar. Granada. "Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento", p. 22.

<sup>110</sup> Barker y Goldstein. "The Role of Comets in the Copernican Revolution", pp. 315-316.

<sup>111</sup> Jerónimo Muñoz fue alumno tanto de Oronce Finé (antecesor de Petrus Ramus en la cátedra de Matemáticas en el *Collège Royal* de París) como de Gemma Frisius, ambos destacados matemáticos.

en sus *Comentarios al Segundo Libro de la Historia Natural de Plinio* que Navarro Brótons ha fechado entre 1568 y 1570.<sup>112</sup> El estudio de dichos *Comentarios* a Plinio ha permitido apreciar que Muñoz venía desarrollando una cosmología alternativa a la aristotélica ya antes de las novedades de la década de 1570. De manera general, la cosmología de Muñoz, como en el caso de Plinio, será más cercana a la tradición estoica<sup>113</sup> aunque también se llega a apoyar, en menor medida, en otras tradiciones filosóficas principalmente el platonismo así como en replanteamientos exegéticos y en argumentos de tipo óptico.<sup>114</sup>

Si bien Muñoz no concuerda en todo con las opiniones de Plinio, tiene una concepción muy similar a su noción estoica del cosmos en general.<sup>115</sup> Analizando lo dicho por Plinio, Muñoz plantea que “la mayoría de los filósofos” efectivamente coinciden en que los elementos son cuatro pero que hay controversia acerca de sus cualidades y de “dónde están situados”. En un principio, se centra en el caso del fuego, Muñoz retoma la noción de Plinio de que el fuego se

---

Tanto Finé como Frisius, además de sus respectivas cátedras en París y Lovaina, impartían clases en sus domicilios, reuniones a las que debió asistir Jerónimo Muñoz. Además de su sólida formación matemática, Muñoz también destacó por sus conocimientos de hebreo llegando a ser catedrático de ambas disciplinas en la Universidad de Valencia y, posteriormente, a partir de 1578, en Salamanca. Granada. “Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, p. 11. Navarro Brotons *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVI. Los comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz*, pp. 21-24.

<sup>112</sup> Navarro Brotons y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII. Los Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz*, p. 138.

<sup>113</sup> De esta manera, como sostiene Navarro Brotons, “el estudio de este aspecto de la obra de Muñoz ha venido a confirmar la hipótesis avanzada por Bernard Goldstein, Peter Barker, Miguel Ángel Granada y otros autores sobre la importancia del estoicismo en la cosmología renacentista.” *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014, p. 96. En el mismo sentido, también son importantes, aunque han sido menos trabajadas, las adiciones de Muñoz a los *Comentarios* de Teón de Alejandría al *Almagesto* de Ptolomeo. *Ibid*, p. 75.

<sup>114</sup> De manera más general, la visión multifacética de Muñoz ha llevado a ubicarlo dentro del humanismo. Como plantea Navarro Brotons: “El comentario de Muñoz se ajusta muy bien a los cánones del humanismo. Trata de entender a Plinio, de examinar sus fuentes, de ponderar sus aciertos y errores, de contextualizar debidamente sus ideas, al mismo tiempo que expone las suyas propias. Usa hábilmente su doble condición de teólogo –profesor de Sagradas Escrituras- y matemático-astrónomo para legitimar sus críticas a la cosmología aristotélica y proponer sus ideas alternativas. Pone en juego, según el gusto de los humanistas, un amplísimo repertorio de citas de autores de la Antigüedad: poetas, historiadores, geógrafos, matemáticos y filósofos”. *Ibid*, p. 99.

<sup>115</sup> Navarro Brotons plantea que “Muñoz se decidió a servirse del texto de Plinio para exponer sus ideas cosmológicas y teológicas.” *Ibid*, p. 98.

encuentra en los astros,<sup>116</sup> lo que sostiene es acorde con la opinión de Platón y de otros filósofos antiguos<sup>117</sup> con excepción de Aristóteles. De esta manera, refuta la noción aristotélica de que el fuego se encuentra en una esfera inferior a la Luna así como de una quinta esencia celeste “que no es ni cálida ni fría, ni seca ni húmeda”.<sup>118</sup> Por su parte, Muñoz plantea que los elementos y las cualidades que vemos en la tierra también se encuentran en los cielos.

Plinio sostiene no solamente que el fuego se presenta en los cielos, sino también los otros elementos, por lo que se opone no sólo a Aristóteles sino también a la postura de Platón de que los cielos son ígneos. Por su parte, Muñoz pretende refutar dicha opinión platónica mediante un argumento astrológico, sosteniendo que si el cielo fuera únicamente ígneo todas sus influencias serían necesariamente cálidas.<sup>119</sup> De esta manera recupera las diversas influencias que se pensaba que los astros causaban en lo terrestre, por lo que plantea que no todos los astros son ígneos sino que cada uno tiene una naturaleza y cualidades propias, si bien algunas estrellas, así como el Sol y Marte, tendrán efectivamente una naturaleza de fuego.<sup>120</sup>

Muñoz, que pretende presentarse más cercano a la concepción estoica que a la platónica, sostiene que si se parte de la idea de que “la vida reside en lo cálido y lo húmedo”, por lo que se dice que “el calor celeste es suave y por lo mismo húmedo por ser vital”, habrá que admitir entonces que “el Cielo es más aire que fuego” pues tradicionalmente se creía que el fuego es cálido y seco mientras que el aire es cálido y húmedo.<sup>121</sup> Para Muñoz el cielo está conformado efectivamente por aire, el cual constituye un principio vital que se extiende por todo el universo. Ahora bien, aunque en los cielos se dan las cualidades terrestres, dicho aire es “algo intermedio, ni frío ni cálido, ni húmedo ni seco, sino que recibe directamente estas cualidades de los planetas

---

<sup>116</sup> Capítulo V. De los cuatro elementos. “Ni de los elementos veo que se dude que son cuatro; en lo más alto, los fuegos, y gracias a ellos todos esos ojos de estrellas relucientes”. *Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio*, en *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*, p. 375. El resto de las citas será de esta edición de Navarro Brotons y Rodríguez Galeano.

<sup>117</sup> Muñoz menciona ideas similares de Plutarco, Empédocles, Ovidio, Anaxágoras, Jenófanes y Diógenes.

<sup>118</sup> *Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio*, pp. 365-367.

<sup>119</sup> “La opinión de Platón, por su parte, se ve refutada por las cosas evidentes que ocurren bajo el Cielo: en efecto, si el cielo fuese sólo de fuego, todas las cosas que sucediesen por los influjos de los planetas mostrarían (ese) temperamento del cielo, todas las tempestades serían cálidas y todos los mixtos serían cálidos también, pues las causas eficientes son más fuertes que las materiales.” *Ibid*, p. 363.

<sup>120</sup> “las sustancias de los planetas y las estrellas son distintas, y no de la misma naturaleza, pues cada sustancia se manifiesta por sus efectos: así el Sol es ígneo, lo mismo que Marte; en cambio, la sustancia de Venus está formada de cierta naturaleza aérea, cálida y húmeda”. *Ibidem*, p. 367.

<sup>121</sup> *Ibid*, p. 363.

y constelaciones dominantes y él las comunica al mundo inferior”.<sup>122</sup> Para apoyar la idea de que el aire es un principio vital, Muñoz no sólo recupera lo dicho por Plinio,<sup>123</sup> sino que retoma también a Virgilio, Hipócrates, Manilio, Arato e incluso cita los experimentos de Guillaume Rondelet sobre la “respiración de los peces”.<sup>124</sup> De igual forma, en sus *Comentarios a Alcabitius* asemeja el aire cósmico “con el espíritu que se difunde desde el corazón para vivificar el cuerpo.”<sup>125</sup>

Para Muñoz el aire se presenta en el cielo y, a la vez, penetra todas las cosas, por lo que no se adhiere a la división que los estoicos solían hacer entre éter y aire. Sin embargo coincide con los estoicos en que los cielos son fluidos. Especificando su posición acerca de la solidez de los cielos, afirma que está de acuerdo en atribuir solidez a los cielos si ésta es entendida en sentido de “pleno”, es decir, sin dejar vacíos, pero no en el sentido de que sean duros.<sup>126</sup> De esta manera, se opone a la noción de orbes celestes, planteando que el cielo es solo uno, continuo y fluido, y que se presenta cada vez más enrarecido cuanto más alejado de la tierra. “Pues el cielo, sin duda, no es nada más que substancia aérea dispersa por todo, desde la Tierra hasta la curvatura del mundo y más tenue cuanto más alta se encuentra.”<sup>127</sup> De esta forma, el cielo es finito si bien sus límites no están muy definidos pues se encuentran ahí donde el aire “ya no puede ser más tenue”.<sup>128</sup> Así, argumenta: “Pero si el cielo es inmóvil y continuo, hasta que se agote por la rarefacción misma de la sustancia -pues toda rarefacción tiene un término que no puede sobrepasarse, y no puede un

---

<sup>122</sup> *Ibid*, p. 381.

<sup>123</sup> “En su vecindad inmediata, el espíritu, que los autores griegos y los nuestros llaman con el mismo término, «aire», algo vital que puede penetrar todas las cosas y que está extendido por todo”. *Ibidem*, p. 383.

<sup>124</sup> *Ibid*, pp. 383-387.

<sup>125</sup> Navarro y Rodríguez. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVI. Los comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz*, pp. 169-170.

<sup>126</sup> “Estamos de acuerdo con Empédocles en que el Mundo es sólido, si por sólido entiende lo pleno, como lo definen los matemáticos; pero si por sólido entiende lo duro, como es el cristal, que el cielo es sólido como el cristal es rechazado por el dictamen de los ojos.” *Comentarios a la Historia natural de Plinio*, p. 361. Diógenes Laercio refiere que Empédocles sostenía “que el sol es una gran masa de fuego y mayor que la luna. Que ésta es semejante a un disco; el cielo al cristal”. *Vidas, opiniones y sentencias de los filósofos más ilustres*. Libro VIII.

<sup>127</sup> *Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio*, p. 293.

<sup>128</sup> Navarro Brotons. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*, p. 99.

cuerpo grueso adelgazarse infinitamente-, en tal caso diremos que lo más alto del Mundo se encuentra allí donde su sustancia ya no pueda prolongarse más”.<sup>129</sup>

Es el aire cósmico el que sostiene a la tierra en el centro del universo, por lo que se opone a la idea de Filolao, Nicolás de Cusa y Copérnico, quienes “le hacen [a la tierra] dar vueltas, como un astro más, por el cielo.”<sup>130</sup> En cuanto a los demás planetas plantea que, de igual forma, se hallan suspendidos en la naturaleza espiritual del aire.<sup>131</sup> Bajo esta lógica, no cree en la existencia de esferas celestes que arrastren a los planetas y afirma que el “universo es inmóvil” y que son los astros los que se mueven, incluso en el caso de las estrellas llamadas “fijas”, apartando a su paso, el aire celeste sutil y fluido.<sup>132</sup> De esta manera, sostiene que los planetas “se mueven por su propio movimiento”, retomando la metáfora “igual que las aves por el cielo y los peces por el agua”.<sup>133</sup>

Muñoz va a rechazar un movimiento de los cielos general de oriente a occidente y otro en sentido contrario de los planetas y afirma que todos los astros se mueven de oriente a occidente aunque con diferentes velocidades.<sup>134</sup> De esta manera, plantea que, al contrario de lo que solía pensarse, “los planetas superiores son más veloces que los inferiores” pues cuanto más cercanos la densidad la densidad del aire es mayor por lo que sus movimientos son más lentos.<sup>135</sup> El

---

<sup>129</sup> *Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio*, p. 345.

<sup>130</sup> *Ibid*, p. 395.

<sup>131</sup> *Ibidem*, p. 393.

<sup>132</sup> “o bien el universo es inmóvil como nosotros pensamos, y se mueven en cambio los astros apartándose la substancia del cielo, o es móvil, como sostiene la vulgar opinión”. *Ibid*, p. 341. Ya anteriormente, Muñoz había dicho: “Pues el cielo, sin duda, no es nada más que substancia aérea dispersa por todo, desde la Tierra hasta la curvatura del mundo y más tenue cuanto más alta se encuentra, la cual, por sí misma no posee ninguno de los movimientos de los planetas”, *ibidem*, p. 293.

<sup>133</sup> *Ibid*, p. 571.

<sup>134</sup> “Persuadido por este razonamiento, me he apartado de la opinión de los antiguos y considero que los planetas no se mueven de occidente hacia oriente, sino sólo de oriente a occidente, sin orbes, sin polos, por su propia naturaleza, cortando el aire; pero porque son dejados atrás por los más veloces que los adelantan, es por lo que parecen moverse de occidente hacia oriente.” *Ibid*, p. 569.

<sup>135</sup> “idea que es con mucho más acorde con la naturaleza de las cosas que lo contrario, pues como las partes del mundo, cuanto más altas están, son tanto menos densas y más ligeras, y cuanto más próximas a la Tierra, más densas y lentas, en consecuencia lo lógico era que la Luna fuese la más lenta y Saturno, en cambio, el más veloz.” Sobre esta cuestión refiere a Marciano Capella. *Ibid*, p. 571. La anterior es la concepción opuesta a la de Ptolomeo introducida por Alpetragio.

movimiento de los planetas no es perfectamente circular, pues tienden a subir o bajar su latitud con respecto a la eclíptica por lo que plantea que se mueven más bien en espiral.<sup>136</sup>

Si bien obviamente, Muñoz algunas veces refiere concepciones cristianas, sostiene que se basa principalmente en la razón natural<sup>137</sup> recurriendo a diversos tipos de argumentos entre los cuales algunos son de tipo óptico. Así, en contra de quienes sostenían “la vulgar opinión no sólo de matemáticos sino de filósofos y teólogos” de que los cielos se mueven arrastrando consigo a los planetas, Muñoz va a introducir tres argumentos. El primero está basado en su propia concepción de los cielos, pues sostiene que aquellos no tienen “en cuenta la escasez del aire en el cielo, que se hace tanto más acusada cuanto más se aleja del centro del Mundo” (por lo que no puede conservar forma alguna),<sup>138</sup> sino que plantean que los cuerpos son densos, lo que Muñoz critica mediante un argumento óptico, pues en dicho caso no se verían los cuerpos de los astros sino solamente el “reflejo de sus rayos”.<sup>139</sup> En el segundo, critica la idea de que el cielo (dividido en orbes) gire en su conjunto, ante lo que aduce un argumento observacional pues, de ser el caso, conllevaría que “las estrellas que vemos caer no caerían, sino que serían arrastradas en círculo”.<sup>140</sup> Por último, introduce un argumento de tipo óptico sosteniendo que si el cielo se moviera y fuera sólido como el vidrio, la luz de los planetas centellearía como en el caso de una

---

<sup>136</sup> Si bien aclara que dichas espiras son orbiculares por lo que sostiene que se mueven en “espirales circulares”. *Ibid*, pp. 346-347. El movimiento planetario en espiral ya había sido planteado por Alpetragio.

<sup>137</sup> Por ejemplo, acerca de la sustancia del cielo, escribe: “La opinión de Tales concuerda con la de Moisés y por ello se considera más verdadera; por otra parte, una opinión de Moisés, sea la que fuere, debe ser aceptada por la fe. / Sin embargo, en este lugar se trata de averiguar cuál es la sustancia del cielo por medio de la razón natural, a partir de las cosas que en él ocurren”. *Ibidem*, p. 365.

<sup>138</sup> Ya que “ni lo húmedo, ni lo fluido, ni las cosas dotadas de materia rara pueden, mientras se agitan, conservar forma alguna, pues son capaces de adoptarlas todas”. *Ibid*, p. 341.

<sup>139</sup> “si la materia de los cielos fuese densa, al modo del vidrio o del cristal, los cuerpos de las estrellas o los planetas no podrían verse, sino únicamente los reflejos de sus rayos; pues, un cielo estrellado, sin nada que se interpusiera, brillaría todo, como puede inferirse por medio de experimentos, colocando lejos de nuestros ojos, entre el cuerpo lunar o las estrellas, algún vidrio de grandes proporciones.” *Idem*.

<sup>140</sup> “piensan que el cielo mismo, dividido en orbes, se mueve en su totalidad y da vueltas. Idea cuya falsedad hubieran podido comprender, (simplemente) ateniéndose al dictamen de los sentidos: pues si el cielo se moviera a tanta velocidad y arrastrara tras de sí la parte superior del aire, las estrellas que vemos caer no caerían, sino que serían arrastradas en círculo, y ningún fenómeno ígneo ocurriría en la región altísima que no se viera igualmente arrastrado, siendo así que parece más bien que todo está parado.” *Ibid*, p. 343. Se refiere a los meteoros llamados tradicionalmente “*stellae cadentes*”.



moneda sumergida en agua agitada.<sup>141</sup> De igual forma, más adelante sostiene que la opinión de que el cielo es sólido es rechazada “por el dictamen de los ojos” pues la luz de las estrellas al refractarse en los supuestos cielos cristalinos provocaría que el cielo brillara en su conjunto.<sup>142</sup>

A la par, Muñoz escribió un manuscrito titulado *Sobre la existencia de las esferas celestes* también fechado como anterior a 1570.<sup>143</sup> En el mismo, si bien sostiene que la razón debe estar por encima de los argumentos de autoridad, no duda en recurrir a diversos autores para sustentar su posición. Así, sostiene que con excepción de Aristóteles, todos los clásicos consideraron que el cielo estaba conformado de aire. En su apoyo cita diversos autores destacando los famosos versos de Virgilio, pero posteriormente Muñoz recurre también a la exégesis de las Escrituras. Así, sostiene que los diversos comentaristas entienden el firmamento como “expansión del aire” por lo que retoma la traducción del término como *expansum*. Para apoyar su concepción de los cielos se apoya, entre otros, en Ambrosio, Crisóstomo y Beda. Después de estos testimonios, Muñoz expone su demostración de la inexistencia de esferas celestes, a la que califica de matemática.<sup>144</sup> Si bien sus argumentos son de muy diverso tipo,<sup>145</sup> al parecer el principal y más

---

<sup>141</sup> “si el cielo se moviese y fuese un sólido semejante al vidrio, se vería centellear a todos los planetas, como se demuestra arrojando una moneda en el agua agitada: parece agitarse también la moneda.” *Idem*. Este argumento es similar al que plantea en *Sobre la existencia de las esferas celestes*, si bien en este caso se refiere al cielo en singular y en aquel, en plural. Es semejante también al argumento presentado por Pena en *De usu Optices* cuando refiere la refracción de los rayos de luz que se produciría al pasar a un medio de diferente densidad.

<sup>142</sup> “Pues la octava esfera se vería resplandecer sin otras llamas interpuestas, formando toda ella una sola antorcha, al refractarse los rayos de las estrellas en la sustancia cristalina del Cielo mismo, como se comprueba cuando los rayos solares chocan contra una bola de agua o en las ventanas de vidrio, ya que entonces por todas partes se extiende un resplandor muy grande y difuso.” *Comentarios a la Historia natural de Plinio*, pp. 361 -363.

<sup>143</sup> *Utrum sint plures orbes coelestes necne*. Navarro Brótons refiere que éste y otros manuscritos fueron copiados por su alumno Francisco Juan Rubio y que actualmente se encuentran en la Biblioteca Estatal de Baviera, Múnich.

<sup>144</sup> Como sostiene Navarro Brotons, “aunque Muñoz insiste en la distinción entre verdades de fe y verdades de razón, no deja de señalar la mejor adecuación de la cosmología que él propone con la teología cristiana, y, en general, que la razón debe ser compatible con la fe.” *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*, p. 99.

<sup>145</sup> El primer argumento era ya sostenido por diversos autores de fines de la Edad Media y pretendía que si se defendían los orbes se tendrían que introducir otros excéntricos para dar cuenta de la variación en las distancias de los planetas a la Tierra pero al combinar ambos se “produciría necesariamente vacío o condensación y rarefacción de la materia de los orbes”. El segundo sostiene que “si la Luna se moviera por un epiciclo no se vería siempre la misma cara.” El tercero, sería de tipo óptico y plantea que “si

novedoso se basa en la ubicación de los cometas como supralunares, para lo cual sostiene la supuesta observación de una paralaje de los cometas menor a la de la Luna citando en su apoyo a Albumasar, Pedro Apiano, Gemma Frisius y Antonio Mizaldus, ninguno de los cuales sostiene realmente dicha afirmación.<sup>146</sup> De cualquier manera, Muñoz parte del supuesto de que los cometas se crean en el aire y ya que sostiene que no muestran paralaje, concluye por lo tanto que el aire debe extenderse más allá de la Luna.<sup>147</sup>

Como hemos visto, Muñoz rompe con la división aristotélica entre la región celeste y la sublunar, pues niega que exista una discontinuidad entre ambas, no sólo en cuanto al medio celeste sino también en lo que toca a los astros, ya que en ambos casos se compondrían de los elementos y cualidades terrestres.<sup>148</sup> En conformidad con esta equiparación de la materia terrestre y celeste, Muñoz abre la cuestión de la mutabilidad celeste, por lo que tanto en sus *Comentarios* a Plinio como en su manuscrito sobre la existencia o no de los orbes celestes plantea que pueden generarse novedades en los cielos: los cometas. En sus *Comentarios* a Plinio, Muñoz distingue los cometas de las estrellas fugaces, pues éstas serían formadas a partir de exhalaciones en el espacio sublunar, mientras que, por su parte, los cometas “se forman en una materia celeste compacta y sólida por encima de la Luna” y se mueven en círculo. Sostiene que en algunas de estas ideas se apoya a Aristóteles, pero que no lo hace en cuanto “a la ubicación y sustancia de los cometas”, ya que sigue a los matemáticos.<sup>149</sup> Aunque aquí no desarrolla más la cuestión, sí lo

---

hubiera orbes, dado que estos estarían afectados por diversos movimientos, los planetas centellearían como lo hace una moneda en el fondo del agua cuando esta se agita.” El cuarto sostiene que los orbes deberían arrastrar a la supuesta esfera de fuego y al aire contiguo por lo que las estrellas fugaces y otros fenómenos meteorológicos deberían reflejar ese movimiento. Y el último, sería el argumento sobre la supralunaridad de los cometas. Navarro Brotóns y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz, pp. 95-96.

<sup>146</sup> Albumasar planteaba que había observado un cometa encima de Venus pero obviamente no lo determinó por medio de paralajes. Aunque Apiano y Frisius se adhieren a la teoría óptica de los cometas, el primero sigue planteando que son sublunares, mientras que el segundo suspende el juicio sobre su ubicación (por lo menos hasta donde tenemos conocimiento, aunque pudo haber externado su opinión en sus clases a Muñoz). En el caso de Antonio Mizaldus desconocemos su postura.

<sup>147</sup> Navarro Brotóns y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz, pp. 94-96.

<sup>148</sup> Navarro Brotóns sostiene que no serían exactamente igual ya que los astros “contienen en su composición elementos y cualidades análogas a las terrestres, aunque en estado más puro.” *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*, p. 99.

<sup>149</sup> *Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio*, pp. 553-555.

hace, como hemos visto, en su otro manuscrito sobre las esferas celestes, donde plantea que diversos autores habían observado que la paralaje de los cometas es inferior a la Luna y que por lo tanto son celestes.

Muñoz no sólo sostiene que hay generaciones y corrupciones en los cielos, sino también aborda la posibilidad de la corrupción de los cielos mismos. Para lo cual recupera tanto nociones estoicas como platónicas así como teológicas. Así, retoma lo dicho en el *Timeo* de Platón en el sentido de que los cielos son corruptibles pero que no se corrompen por “voluntad de Dios”<sup>150</sup> pero recurre también a la exégesis bíblica para sostener que “la verdadera fe sostiene que el mundo, creado en el tiempo, finalmente, cuando Dios lo tenga a bien, será destruido por el fuego”.<sup>151</sup> De esta manera, “habrá nuevos cielos y nuevos elementos” lo cual vincula con la resurrección. Sostiene que esto, lo sostienen algunos padres de la Iglesia, como San Pedro en su 2ª Carta, pero también hablan de dicha “conflagración” filósofos como Heráclito, Hipaso de Metaponto así como los estoicos.<sup>152</sup>

### **La propuesta cosmológica del cardenal Belarmino**

No sólo filósofos y teólogos protestantes plantearán novedades sobre su noción de los cielos. También, en algunos casos, teólogos dentro de la contrarreforma sostendrán ciertas innovaciones en las concepciones cosmológicas. En el caso particular de los jesuitas, sus *Constituciones* establecían que debían atenerse a las concepciones oficialmente reconocidas, en nuestro caso a los planteamientos cosmológicos aristotélico-tomistas, lo que de entrada buscaba limitar cualquier divergencia interna de opiniones. Pero incluso dentro de la Compañía se llegaron a proponer algunas modificaciones de las concepciones cosmológicas tradicionales, incluso por figuras de primer orden. El personaje a destacar en este caso es el cardenal Belarmino, quien es más conocido por su participación tanto en el proceso de Bruno como en el de Galileo y a quien se han atribuido ideas completamente opuestas a estos innovadores así como una férrea adhesión al modelo aristotélico-tomista. Pero las concepciones cosmológicas de Belarmino han sido replanteadas en las últimas décadas, pasando de una aceptación acrítica de la escolástica

---

<sup>150</sup> En contra de la opinión de Filón de Alejandría en *De aeternitate mundi* donde sostenía que no es propio de Dios “querer destruir lo que fue bellamente engendrado y construido”. *Ibid*, p. 311.

<sup>151</sup> “y que los elementos y todo lo contenido en ellos serán pasto de las llamas, e incluso los cielos se consumirán en el ardor del fuego”. *Ibid*, p. 313.

<sup>152</sup> *Ibidem*, pp. 293 y 329.

tradicional y del escepticismo que le atribuía Duhem a rescatar su propia concepción del mundo. Para lo cual ha sido esencial la publicación en 1984 de sus *Lectiones Lovanienses*,<sup>153</sup> en las cuales plantea nociones cosmológicas innovadoras lo que ha llevado a matizar su adhesión al peripatetismo tradicional así como su antagonismo con Galileo.<sup>154</sup>

Entre 1570 y 1572 Belarmino impartió sus *Lecturas de Lovaina*, al principio de las cuales, trata del *Génesis* y de la creación del cosmos.<sup>155</sup> En dichas lecciones, Belarmino busca ofrecer una cosmología más acorde con lo escrito en la *Biblia*, con la tradición exegética del *Hexamerón* de algunos de los primeros padres de la Iglesia así como con escuelas filosóficas alternativas a la peripatética, especialmente el platonismo y el estoicismo. Belarmino se opone a la opinión que, en la línea propuesta por Isidoro, sostenía que el firmamento era la octava esfera de las estrellas fijas, opinión que él atribuye principalmente a Tomás de Aquino y a sus seguidores,<sup>156</sup> aduciendo, entre otras cosas, que la octava esfera no está ubicada entre las “aguas” inferiores y las superiores por lo que no podría dividir las. Por su parte, Belarmino opta por la interpretación de San Basilio, que plantea que el firmamento es contiguo al aire que respiramos extendiéndose por encima del mismo, opinión que califica como la más probable debido a su mayor apego a la Escritura y a que era defendida por los primeros padres de la Iglesia así como por platónicos y estoicos, entre otros.<sup>157</sup> Aunque Belarmino era consciente de los problemas acerca de la correcta traducción de *rakiah*, sigue hablando de *firmamentum*, si bien su idea del mismo es de un cielo

---

<sup>153</sup> *Lectiones Lovanienses*. Vatican Observatory Publications, 1984. Studi Galileiani, vol. 7, no. 2. Edición a cargo de Baldini y Coyne.

<sup>154</sup> “The publication of Bellarmine’s *Louvain Lectures*, however, is news, in that it reveals a leading Jesuit theologian and prominent member of the Inquisition as an anti-Aristotelian; on traditional versions of the story, being an anti-Aristotelian is precisely what got Galileo into trouble with the Inquisition.” Joseph Pitt. “The Heavens and Earth: Bellarmine and Galileo”, *Revolution and Continuity. Essays in the History and Philosophy of Early Modern Science*. The Catholic University of America Press, Washington, D. C. 1991, p. 135.

<sup>155</sup> A partir del manuscrito de sus lecciones se generaron cuatro volúmenes, el primero de los cuales trata sobre la creación del mundo comparándola con el libro del *Génesis*, por lo que es el más interesante en cuestiones astronómicas y cosmológicas.

<sup>156</sup> “Thomas did not identify any of these heavens as the firmament but appears to have associated the firmament with the eight sphere of the fixed stars.” Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, p. 99.

<sup>157</sup> “This appears very probable for two reasons. One is that most authoritative of the Church Fathers agree with it and, although the Aristotelian school protests, the Platonic and the Stoic school, as well as all the others, agree [...] Another element in its favor is that from this point of view one can easily and directly interpret the scriptural text.” *The Lovain Lectures of Bellarmine*, p. 14.

fluido y continuo como sostenía san Basilio y con cierta influencia de las nuevas traducciones de *rakiah*. Así, sostiene: “God formed the firmament through the rarefaction [*extensionem*] of water”.<sup>158</sup>

Acerca de la cuestión de la naturaleza de los cuerpos celestes, en contra de la concepción aristotélica que sostiene que los cielos están formados de una quinta esencia incorruptible e inmutable, Belarmino defiende la opinión, que atribuye a la mayoría de los Padres de la Iglesia y a platónicos y estoicos, de que los cielos se componen de uno o varios elementos terrestres, citando principalmente al fuego.<sup>159</sup> Más adelante, sostiene que los teólogos cristianos así como los filósofos paganos, con la única excepción de los peripatéticos, sostienen que los astros están hechos de fuego.<sup>160</sup> Pero Belarmino no solamente adopta la opinión de que los astros y los cielos son de naturaleza ígnea; además tras preguntarse sobre el significado de las “aguas superiores” y del firmamento, concluye que éste habría sido formado al segundo día de la materia creada por Dios el primer día, la cual vincula con las aguas. De esta manera, como hemos visto, Belarmino sostiene que “*God formed the firmament through the rarefaction [*extensionem*] of water*”. El agua al rarificarse dió lugar al fuego y a partir de éste se formó el firmamento.<sup>161</sup>

Junto con su defensa de la elementalidad de los cielos, Belarmino se opone a aquellos que sostenían que las cualidades de los elementos terrestres no se presentan en los cuerpos celestes. Así, crítica la noción de Aristóteles de que el sol no calienta debido a que sea caliente sino debido a su rozamiento con el aire (*De caelo* I, 7), opinión de la cual, sostiene, se burla Basilio. De igual forma, plantea que hay algunos que sostienen que el sol no es caliente sino sólo virtualmente, como es el caso de la pimienta y del vino. A lo que contesta que éstos sólo calientan algunas cosas, como lo hace la pimienta con la lengua pero no con la mano, mientras que el sol calienta y seca todo y, de igual forma, levanta toda humedad. De hecho, Belarmino sostiene que el argumento de los padres de la Iglesia y de los filósofos antiguos parte de la similitud de los

---

<sup>158</sup> “aqua per extensionem fecit deus firmamentum”. *Ibid*, pp. 14-15.

<sup>159</sup> *Ibidem*, p. 8. También plantea que Basilio junto con todos los padres de la Iglesia reniegan de la noción de quinta esencia. *Ibid*, p. 12.

<sup>160</sup> Belarmino retoma la opinión de Platón en el *Timeo*, la de los estoicos referida por Cicerón en *De natura deorum* y por Macrobio en el *Comentario al Sueño de Escipión*; dentro de los padres de la Iglesia, menciona a Basilio, Ambrosio, Crisóstomo, Agustín, Teodoreto de Ciro y Procopio. *Ibid*, pp. 8 y 18.

<sup>161</sup> En un extracto omitido del texto de sus lecciones, Belarmino había escrito: “Thus the authors who are of this opinion [San Basilio y otros] say that it is from water, by its dilution and rarefaction, that God formed the element of fire in order to make from it the firmament about which it is said that is has been placed amidst the waters”. *Ibidem*, p. 35.

efectos producidos por los cuerpos celestes y por el fuego terrestre. Así como el fuego ilumina, calienta, seca y eleva la humedad, de igual forma el sol realiza también todo esto.<sup>162</sup> De esta manera, concluye que los elementos terrestres se presentan en los cielos junto con sus cualidades y, por lo tanto, son capaces de actuar sobre lo inferior de igual forma que los elementos en la tierra actúan a partir de sus cualidades.

Más que la naturaleza elemental de los cielos, a Belarmino parece interesarle la cuestión de si los cielos son corruptibles o no. De hecho, ésta es la primera cuestión que trata, aunque obviamente vinculada con la naturaleza elemental de los cielos. En contra de la opinión aristotélica de la incorruptibilidad de los cielos,<sup>163</sup> Belarmino retoma a diversos padres de la Iglesia que sostenían que los cielos son corruptibles. Entre aquellos que cita se encuentran Basilio, Ambrosio, Crisóstomo, Damasceno y pretende recuperar a Beda quien afirmaba que esta opinión es defendida por todos los filósofos con excepción de los aristotélicos, aun cuando sus textos no confirman esta posición.<sup>164</sup> La segunda cuestión que plantea es si los cielos pueden, de hecho, ser corruptibles. Belarmino recurre a lo planteado en las Escrituras donde, sostiene, se encuentran muchas expresiones que hablan de un profundo cambio en el cielo y en toda la creación en un futuro.<sup>165</sup> Entre los pasajes que recoge se encuentran *Isaías 65:17*: “*Porque he aquí que yo crearé nuevos cielos y nueva tierra; y de lo primero no habrá memoria*” y *Apocalipsis 21:1*: “*Y vi un cielo nuevo y una tierra nueva, porque el primer cielo y la primera tierra pasaron*”. De esta manera, plantea que los cielos no solamente pueden ser corrompidos, sino que, de hecho, lo serán y que habrá un profundo cambio en los cielos en el futuro de acuerdo a lo sostenido en las Escrituras. Aunque plantea que es incierto si este cambio celeste debe ser entendido en un sentido sustancial o solamente accidental.<sup>166</sup>

Belarmino introduce también la cuestión de si los astros están fijos en los cielos móviles o si se mueven por ellos mismos mientras el cielo permanece estático. En este caso también apela a

---

<sup>162</sup> *Ibid*, p. 18.

<sup>163</sup> Belarmino sostiene que esta concepción aristotélica es defendida por la mayoría de los peripatéticos y muchos de los escolásticos.

<sup>164</sup> *The Lovain Lectures of Bellarmine*, p. 8

<sup>165</sup> “That there will be in the future a profound change in the sky and in all creation is most certain, as is shown by many expressions in the Scriptures”. *Ibid*, p. 10.

<sup>166</sup> Así, Belarmino plantea que San Gregorio sostiene que la afirmación sobre “un cielo nuevo y una tierra nueva” debe ser interpretada no en el sentido de que otro cielo será formado sino en el sentido de que el actual cambiará su aspecto. Pero agrega que otros, como San Basilio y Crisóstomo, sostienen que los cielos cesaran en un sentido sustancial. *Idem*.

diversos comentaristas del *Génesis* que plantean como una verdad necesaria que según las Escrituras los astros no están fijos en los cielos mientras estos se mueven.<sup>167</sup> Así, sostiene que, si bien las Escrituras afirman que Dios colocó los astros en el firmamento, no por eso se debe entender que estén fijos en el mismo, más aún cuando la naturaleza de los cielos es fluida. Por el contrario, los astros se mueven por sí mismos a través del firmamento, entendido como incluyendo el cielo planetario y el de las estrellas fijas. De esta manera, Belarmino retoma la metáfora, ya vista, de que los astros se mueven como las aves en el aire o los peces en el mar.<sup>168</sup>

En oposición a las nociones que otorgaban varios movimientos a los astros, para lo cual los astrónomos recurrían a una esfera por movimiento, Belarmino, es de la opinión de que cada uno de los astros no posee más que un único movimiento de este a oeste y que todos los demás serían sólo aparentes a partir de los movimientos relativos con otros astros. De esta manera, reniega de otorgar un movimiento general de oriente a poniente y movimientos contrarios a los planetas planteando, por el contrario un único movimiento para cada astro, más lento para la luna y cada vez más rápido para los planetas superiores.<sup>169</sup> De igual forma, explica el movimiento oblicuo de los planetas con respecto al zodiaco a partir de que su movimiento no sería perfectamente circular sino en espiral.<sup>170</sup>

---

<sup>167</sup> Belarmino menciona como de esta opinión a Crisóstomo, Procopio, Diodoro, Eusebio de Emesa y Teodoreto de Ciro, todos ellos citados por Luigi Lippomano en su *Catena in Genesim*.

<sup>168</sup> "if we wish to hold that the heaven of the stars is one only and formed of an igneous or airy substance, an hypothesis which we have declared more than once to be more in accord with the Scriptures, we must then of necessity say that the stars are not transported with the movements of the sky, but they move of themselves like the birds of the air and the fish of the water." *The Lovain Lectures of Bellarmine*, pp. 18 y 20.

<sup>169</sup> Es la concepción de Alpetragio de la que reniega De la Veracruz y que adopta Jerónimo Muñoz.

<sup>170</sup> *The Lovain Lectures of Bellarmine*, p. 20. De esta manera, también coincide con Muñoz acerca de las orbitas espirales planetarias.

### III. LA INTRODUCCIÓN DE LA COSMOLOGÍA EUROPEA EN LA NUEVA ESPAÑA. LA COSMOLOGÍA DE ALONSO DE LA VERACRUZ

#### Caracterización general de la *Physica speculatio*

En 1557 el agustino Alonso de la Veracruz<sup>1</sup> publicó en la ciudad de México su *Physica Speculatio* en la primera imprenta novohispana, la de Juan Pablos. Si bien Alonso denomina su texto como especulación “física”, parte no sólo de la *Física* de Aristóteles sino también de otros textos aristotélicos para estructurar su propia obra. De esta manera, su noción de “física” es más amplia que la presentada en el texto respectivo del Estagirita pues la entiende como filosofía natural en general.<sup>2</sup> Así, explica que estimó conveniente reunir en esta obra “toda consideración que viniese a propósito de las cosas naturales”.<sup>3</sup> De esta manera, comienza su texto afirmando que hay una ciencia propia de la naturaleza,<sup>4</sup> la cual será el tema de su texto. En este sentido, la

---

<sup>1</sup> Fray Alonso estudió tanto en la Universidad de Alcalá como en la de Salamanca, artes y teología, siendo profesor de artes en ésta última entre 1532 y 1535. Aparte de la filosofía escolástica recibió la influencia de las ideas humanísticas que permeaban gracias a una relativa tolerancia, que permitía la difusión de las ideas renacentistas no siempre totalmente ortodoxas. Bernabé Navarro. “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, *Dos homenajes: Alonso de la Veracruz y Francisco Xavier Clavigero*. UNAM. México. 1992, pp. 46-49.

<sup>2</sup> Si bien fray Alonso no da una definición precisa, en diversas ocasiones llega a ocupar de manera indistinta ambos términos, por ejemplo, en la 1ª especulación de su 1er libro del *De anima*. Por su parte, Bernabé Navarro sostiene que, en el caso de la *Physica speculatio*, el término “físico” debe entenderse como sinónimo de filosofía natural. *Ibid*, p. 55. Miguel Ángel Granada y Dario Tessicini equiparan todavía para la primera mitad del siglo XVI “filosofía natural” con “física” (por otro lado, colocan la astronomía como parte de la matemática). “Cosmología e nuova astronomía”, *El Rinascimento Italiano e l’Europa*. Vol. V. Le scienze. Fondazione Cassamarca-Angelo Colla-Costabissara. Vicenza. 2008, p. 21. La separación de la física del resto de los estudios naturales comenzará con el desarrollo de la física matemática de manera independiente en el cual tienen un papel primordial los *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687) de Newton.

<sup>3</sup> Prólogo de la *Physica speculatio*. Traducción de Romero Cora. *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*. Tesis de maestría en Letras Clásicas. UNAM. México. 2015, p. 101. En *De anima* sostiene: “Todo aquello que constituye un ser natural pertenece a la ciencia física”. Libro I. 1ª especulación. Prueba de la 3ª conclusión. *Investigación filosófico-natural. Los libros del Alma*. Libros I y II. Introducción, versión y notas de Oswaldo Robles. Imprenta universitaria. México. 1942, p. 6.

<sup>4</sup> *Physicorum*. Libro I, especulación 1ª.



*Physica especulatio* no es solamente, como se ha dicho, el primer tratado de física publicado en América<sup>5</sup> sino también de filosofía natural.<sup>6</sup>

En la defensa de la unidad de su texto, nuestro agustino no solo plantea que hay una ciencia propia de los seres naturales, la cual corresponde a la física o filosofía natural, sino que, de manera más específica, siguiendo a Aristóteles, sostiene que esta ciencia estudia a los entes móviles.<sup>7</sup> De esta manera, a pesar de que la ciencia física es una, divide la misma de acuerdo a los diversos tipos de movimientos que pueden presentar los entes.<sup>8</sup> Así, plantea que el ente tiene ocho diferentes tipos de movimiento, los cuales fueron estudiados por Aristóteles en diversos libros, si bien propiamente en la *Physica especulatio* solamente presenta libros con especulaciones sobre la física, la generación y la corrupción, la meteorología, el alma y, por último, el cielo.<sup>9</sup>

---

<sup>5</sup> Marco Arturo Moreno, si bien sostiene que la *Physica especulatio* es el “primer libro de física escrito y publicado en América” (Bernabé Navarro advertía que “física” aquí no debería entenderse “en el sentido de la ciencia física moderna”) aclara que es un “texto de filosofía de la naturaleza”. “Análisis científico del *Physica Speculatio* y sección *Del cielo*”, *Del cielo*. UNAM. México. 2012, p. 75.

<sup>6</sup> La caracterización de la *Physica especulatio* como un texto de filosofía natural, es una interpretación usual entre los estudiosos aunque con sus variaciones. Oswaldo Robles sostenía que la *Physica especulatio* corresponde a “Investigaciones de Filosofía Natural”. *Investigación filosófico-natural. Los libros del Alma*, p. XII. Mientras que Bernabé Navarro plantea que la *Physica especulatio* trata de la “filosofía de la naturaleza” y equipara ésta con una cosmovisión o “imagen de la naturaleza entera”. “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, pp. 55. De igual forma, Elsa Cecilia Frost describe el contenido de la *Physica especulatio* como “filosofía natural”. “Fray Alonso de la Veracruz. Introdutor de la filosofía en la Nueva España”, *Homenaje a fray Alonso de la Veracruz en el IV centenario de su muerte (1584-1984)*. UNAM. México. 1986, p. 36.

<sup>7</sup> A pesar de que en principio puede pensarse que la física estudia el cuerpo móvil, esto no es así ya que también se ocupa del alma, la cual no es corpórea, por lo que Alonso concluye que estudia a los entes móviles. *Physicorum*. Libro I. Especulación 2ª. Conclusiones 1ª, 2ª y 3ª. En su *De anima* explica que “el conocimiento del alma racional en tanto que esta alma es la forma del cuerpo físico orgánico, corresponde directamente al físico o filósofo natural.” 1er libro. 1a especulación. 3ª conclusión. Ya Aristóteles sostenía que el físico debe ocuparse de estudiar el alma que no es independiente de la materia. *Metafísica*. VI.1. Por otra parte, Alonso aclara que la filosofía natural no estudia el ente de modo universal o absoluto (del cual se ocupa la metafísica) sino solamente del ente en tanto móvil. *Physicorum*. Libro I. Especulación 2ª. Solución a la objeción 1ª.

<sup>8</sup> De esta manera, sostiene “la ciencia física, numéricamente es única, la cual, de acuerdo con cuantas especies de movimiento hay, se contiene en muchos, como son el *Del cielo* y el *De la generación*, etc.” *Physicorum*. Libro I. Traducción de Romero Cora §118.

<sup>9</sup> Además de estos, plantea como parte del estudio de la filosofía natural el estudio de los minerales, del alma vegetativa y de la sensitiva o de los animales. *Physicorum*. Libro I. Especulación 2ª.

Por otro lado, Edward Grant ha llegado a señalar que dentro de la escolástica los principales métodos de enseñanza eran dos, de los cuales el menos popular era el comentario mientras que la cuestión era el formato más ampliamente usado en filosofía natural en general y, por lo tanto, también en la cosmología en particular, lo que aplica no solo dentro de cátedras de colegios o universidades sino que se reflejaba también en la literatura escolástica.<sup>10</sup> En el caso particular de la *Physica speculatio* efectivamente muchas de las especulaciones son presentadas dentro del formato de las cuestiones en las cuales se introducen primero “las opiniones negativas, contrarias a la tesis que se va a sostener,”<sup>11</sup> posteriormente, siguen “los argumentos en pro y se termina dando la respuesta a los argumentos contrarios, todo acompañado de sus pruebas y declaraciones.”<sup>12</sup> Pero, si bien efectivamente esta es la estructuración usual de las especulaciones alonsinas, como su nombre lo indica, no todas son ni están estructuradas en forma de cuestiones. Así, en algunos casos su especulación se presenta más como una exposición, por ejemplo, acerca del número y orden de los cielos (especulación XII) o al presentar algunos datos nuevos, por ejemplo, las latitudes de las nuevas tierras recién descubiertas (X y XI).

Por otra parte, si bien Alonso parte de los textos y temáticas aristotélicas y constantemente recupera la autoridad del Filósofo en torno a diversas controversias, la *Physica speculatio* (como su mismo nombre indica) no es solamente un comentario a los libros de Aristóteles. Como resalta Bernabé Navarro, Alonso no sigue de manera puntual los tratados del Estagirita sino que “hay eliminación de muchos temas aristotélicos así como inclusión de algunos no aristotélicos”.<sup>13</sup> El mismo Alonso aclara que, de manera similar a lo que había hecho en la *Recognitio Summularum* y en la *Dialectica resolutio*, en la *Physica speculatio* ha dejado fuera lo superfluo para ofrecer solamente aquello que consideraba necesario.<sup>14</sup> Por su parte, Romero Cora sostiene que Alonso

---

<sup>10</sup> Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, p. 23.

<sup>11</sup> Bernabé Navarro “Aristóteles en el Nuevo Mundo a través de la *Physica Speculatio* de Fray Alonso de la Veracruz”, *Filosofía y cultura novohispanas*. UNAM. México. 1998, p. 86

<sup>12</sup> Así, sostiene Oswaldo Robles que “la ordenación del comentario de Fray Alonso es típicamente escolástica; es, con alguna exageración de brevedad, el mismo método de la Suma de Santo Tomás y del Libro de las Sentencias de Pedro Lombardo, método que como sabemos remonta al *Sic et Non* de Abelardo”. *Investigación filosófico-natural. Los libros del Alma*, p. XV.

<sup>13</sup> Bernabé Navarro. “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 52.

<sup>14</sup> “Quam obrem resolutionem in Summulis, & Dialectica edidimus, superflua resecantes, & brevi temporis curriculo necessaria tradentes [...] resumens in Physica disciplina, idem quod in Dialectica praestare visum est. Qua propter hanc [sic] Physicam Speculationem succinte sic emisimus, ut quae

“escribe con intención de síntesis. Por lo tanto, se limita a aducir lo indispensable.” Y agrega que nuestro autor no es un “mero expositor de Aristóteles” sino que llega también a criticarlo.<sup>15</sup>

Si bien la *Physica speculatio* (como en el caso del resto de sus textos) buscaba difundir en América lo que consideraba como los saberes filosóficos europeos de la época, el hecho de estar escrito en latín indica que estaba dirigido a un público culto específicamente a los alumnos de la naciente universidad mexicana. Romero Cora sostiene que ya que “sus destinatarios son en principio los alumnos de la Universidad, no se propone más que presentarles el estado de la cuestión.” A pesar de lo cual, Alonso no renuncia a su capacidad de crítica, si bien, sostiene que la filosofía propia de Alonso “adquiere personalidad bajo las luces del comentario.”<sup>16</sup> Por nuestra parte, nos parece que si bien De la Veracruz llega a recurrir a la exposición de cuestiones y al comentario, la *Physica speculatio* no es propiamente ni un libro puramente de cuestiones ni un comentario pues llega a desbordar ambas no solamente en su aspecto formal sino que en algunos momentos se llegan a traslucir los intereses y planteamientos propios de su autor.<sup>17</sup>

El mismo Alonso afirma su intención de ofrecer una síntesis selecta del conocimiento físico desarrollado anteriormente y no solamente aristotélico, así, sostiene que estimó

de incalculable precio librar de todo obstáculo a aquel que ha de dirigirse a la cima de la ciencia física, conduciéndole a través de una vía por completo abreviada, aduciéndole lo mejor que nos han transmitido nuestros mayores, de la misma manera en que el connatural de las abejas las lleva a extraer lo dulce, tras colectarlo de entre las flores más diversas<sup>18</sup>.

---

necessaria desideranda non sint.” *Physica Speculatio*. Dedicatoria a Tomás de Villanueva, arzobispo de Valencia. Cfr. Traducción de Gallegos Rocafull. *El pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII*. México. UNAM. 1974, p. 255.

<sup>15</sup> *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*, p. 17.

<sup>16</sup> “Hay, pues, que estar muy atentos para captarla a cada vuelta de página.” Si bien, agrega que la valoración de la *Physica speculatio* es “trabajo en vías de efectuarse”. *Idem*.

<sup>17</sup> Si bien, como sostiene Romero Cora, la valoración de la *Physica speculatio* es “trabajo en vías de efectuarse”. *Idem*.

<sup>18</sup> Prólogo de la *Physica speculatio*. Traducción de Romero Cora. *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*, p. 101. Su analogía no deja de presagiar la que hará más tarde Francis Bacon: “la abeja recoge sus materiales en las flores de los jardines y de los campos, pero los transforma y los destila por una virtud que les es propia. Esta es la imagen del verdadero trabajo en la filosofía”. *Novum organum*. Libro I. XCV.

Es de resaltar el hecho de que plantea, acorde con el espíritu renacentista, que el saber no permanece anquilosado sino que se va incrementando por las generaciones subsecuentes. Así, sostiene que por fortuna para su intento, algunos autores han seleccionado y transmitido lo esencial de la filosofía resaltando especialmente la labor de Francisc Titelman.<sup>19</sup> Por su parte, tampoco se conforma con el saber acumulado y cribado, por lo que afirma que llegará a presentar, si bien en contadas ocasiones, planteamientos nuevos desarrollados por él mismo, ofreciendo al lector “una que otra cosa nueva, aún no imaginada ni descubierta por otros: las ciencias, en efecto, se acrecientan con el ingenio inventivo de cada uno.”<sup>20</sup>

Alonso coloca la física o filosofía natural entre las ciencias especulativas, entendiendo especulativo como contemplativo o teórico en oposición a las ciencias prácticas.<sup>21</sup> De esta manera, sostiene que la física es contemplativa ya que por medio de ella conocemos la naturaleza

---

<sup>19</sup> Así sostiene: “Por fortuna, la médula de toda la filosofía nos la ha transmitido, con entera devoción, Titelman Minorita, a un tiempo hombre docto y autor celeberrimo; lo mismo que otros autores en nada despreciables.” *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*, p. 103. Francisc Titelman (1502-1537) fue un capuchino flamenco que además de textos teológicos publicó unas *Dialecticae considerationes* (1539) así como un *Compendium Philosophiae naturalis libri XII* (1540). Al parecer, ambos textos pudieron influenciar el *corpus* alonsino, por otra parte, la recuperación de los textos Titelman por parte de Alonso nos habla de la actualidad de sus lecturas. Craig Martin sostiene que en su *Compendio de filosofía natural*, Titelman armonizaba este saber con el teológico por lo que actuó como un antídoto frente a la proliferación de textos luteranos y las interpretaciones más seculares de los profesores italianos. *Renaissance Meteorology. Pomponazzi to Descartes*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 2011, pp. 28-29.

<sup>20</sup> Prólogo de la *Physica speculatio*. Traducción de Romero Cora. *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*, p. 101. Nuevamente deja ver la idea del progreso de las ciencias que comienzan a plantear los técnicos de la época y desarrollada poco después también por filósofos. Paolo Rossi. *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*. Labor. Barcelona. 1970. Cap. 2.

<sup>21</sup> Alonso plantea que la diferencia entre “la ciencia práctica y la especulativa se ubica en el fin que persiguen, sin duda, porque la que es especulativa se efectúa para contemplar y la que es práctica, en cambio, para obrar.” *Physicorum*. Libro 1º. Especulación 4ª. Traducción de Romero Cora §112. Alonso sostiene que, en su *Metafísica* (Libro VI. 1), Aristóteles “*phiscam scientiam inter contemplativas [sic] ponit*”. *Physicorum*. Libro 1º. Especulación 4ª. Conclusión 2ª. Efectivamente el Estagirita, en dicho texto, plantea que la física es una ciencia teórica (θεωρητική), junto con la matemática y la teología o metafísica. De esta manera, Alonso de acuerdo con la tradición equipara teórico con contemplativo. De manera similar, posteriormente, Keckermann en su *Systema Physicum* (1612) afirmará que la filosofía natural es “the science of contemplating nature”. Patricia Reif. “The textbook Tradition in Natural Philosophy, 1600-1650”, *Journal of the History of Ideas*. Vol. 30, No. 1. Enero-marzo 1969, p. 22.

y nos acercamos a su Creador.<sup>22</sup> Por lo que, después de estudiar su texto, pensamos que una traducción adecuada del sentido de a lo que se refiere como *speculatio* podría ser precisamente “especulación” recuperando ese carácter teórico.<sup>23</sup> De igual forma, recupera el carácter propio y, por pequeño que sea, original de su texto pues sus cuestiones así como las conclusiones que defiende, si bien muchas veces están inspiradas en planteamientos aristotélicos, no necesariamente son coincidentes con los mismos.<sup>24</sup> De esta manera, podemos afirmar que efectivamente el texto alonsino es un conjunto de especulaciones físicas o de filosofía natural en las cuales llega a recurrir en múltiples ocasiones en su presentación a cuestiones así como al comentario pero sin dejar completamente de lado la especulación teórica propia del autor.

### Contenido del *De coelo* alonsino

Dentro del auge permitido por la imprenta, los textos sobre el cielo no eran inusuales en los siglos XVI y XVII,<sup>25</sup> dentro de estos podemos ubicar el *De coelo* de Alonso de la Veracruz. Al pretender estudiar la cosmología alonsina, obviamente nos centraremos principalmente en este libro sobre el cielo aunque también llegaremos a apoyarnos en algunos otros libros de su *Physica speculatio*. En el caso del *De coelo*, Alonso ha dejado fuera muchos de los temas tratados por Aristóteles, especialmente los de los libros III y IV que estaban más enfocados al mundo sublunar. Incluso aclara que no busca discutir todas las cosas tratadas por Aristóteles, sino solamente aquellas que considera “de alguna importancia entre ellas”.<sup>26</sup> De esta manera, si el *De Caelo* de Aristóteles está conformado por cuatro libros, fray Alonso, en su *Physica speculatio*

---

<sup>22</sup> *Physicorum*. Libro 1º. Especulación 4ª. 2ª parte de la conclusión.

<sup>23</sup> Así lo ha traducido Romero Cora, aunque usualmente suele traducirse como “investigación” que a nuestros ojos tiene una carga más moderna.

<sup>24</sup> Bernabe Navarro señala, a partir de la “lectura y análisis del contenido mismo textual de los tratados alonsinos”, que “son estudios o investigaciones propias sobre temas semejantes a los que trató el Filósofo, o más estrictamente, sólo sobre algunos de ellos.” “Astronomía y cosmología en la *Physica Speculatio* de Fray Alonso de la Veracruz”, *Filosofía y cultura novohispanas*. UNAM. México. 1998, p. 88.

<sup>25</sup> Edward Grant supone que en el Renacimiento (que ubica en los siglos XVI y XVII) se compusieron igual número de cuestiones y comentarios del *De caelo* aristotélico que a lo largo de la Edad Media y quizás un poco más. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, p. 30.

<sup>26</sup> Argumento del libro único sobre el cielo. Traducción de Beuchot. UNAM. México. 2012, p. 84.

ofrece solamente un libro sobre el cielo.<sup>27</sup> En su primera edición, su *Liber unicus de coelo* (1557) comprende siete especulaciones principales:

- I. Si el universo es perfecto.
- II. Si el cielo debe ponerse como cuerpo simple o como compuesto de materia y forma.
- III. Si de un cuerpo simple sólo existe un movimiento simple.
- IV. Si todos los cuerpos simples son de figura esférica.
- V. Sobre los climas.
- VI. Si toda la Tierra es habitable.
- VII. Si el paraíso terrestre está verdaderamente y realmente en las regiones del Oriente.<sup>28</sup>

Como se aprecia, solamente las cuatro primeras especulaciones son derivadas del *De Caelo* aristotélico, mientras que las dos siguientes, sobre los climas y si todos ellos son habitables, aunque son tratadas también por el Estagirita se encuentran en su texto meteorológico. Obviamente, en el caso alonsino estas cuestiones estaban más bien motivadas por las recientes exploraciones y descubrimientos luso-hispánicos. Por último, la 7ª especulación obviamente no es propia del Estagirita, sino que está relacionada también con cuestiones geográficas, pero en este caso tiene también un claro interés teológico.

Al final del texto de la *Physica speculatio* de esta primera edición, Alonso incorporó el *Tractatus de sphaera* escrito en el siglo XIII por Campano de Novara,<sup>29</sup> con la intención de

---

<sup>27</sup> Ya en el prólogo de la *Physica speculatio* aclara que “por lo que respecta a los libros Sobre el cielo, los hemos dispuesto en un solo libro, porque en ellos aquél [Aristóteles] trató muchas dificultades y ciertamente no tan fructuosas.” Traducción Romero Cora. *Op. cit.*, p. 103.

<sup>28</sup> Seguimos la traducción de Bernabé Navarro. “Astronomía y cosmología en la *Physica Speculatio* de Fray Alonso de la Veracruz”, *Filosofía y cultura novohispanas*. UNAM. México. 1998, p. 89.

<sup>29</sup> Se sabe de tres ediciones anteriores del *Tractatus de sphaera* de Campano, las dos primeras en 1518, una por L. A. Giunta, otra en un compendio sobre comentarios a la esfera editado por Octavianus Scotus y la tercera editada por el primero en 1531, todas ellas realizadas en Venecia. De esta manera, la edición incluida en la *Physica Speculatio* es la 4ª. Bruce Stanley Burdick. *Mathematical Works Printed in the Americas, 1554–1700*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 2009, p. 69. La edición incluida en la *Physica Speculatio* es igual a la incluida en la *Sphaera cum comentis in hoc volumine contentis* impresa por Octavianus Scotus (que es la única que hemos podido consultar). Lo que refuta la posibilidad que plantea Marco Arturo Moreno de que fray Alonso hubiera hecho modificaciones al texto de Campano, especialmente en los casos en que habla de la posibilidad del movimiento terrestre (“Fray Alonso de la Veracruz: introductor de la astronomía y la física en América”, *Innovación y tradición en Fray Alonso de la Veracruz*. UNAM. México. 2007, p. 307). Bernabé Navarro sostenía ya que fray Alonso se limita a “reproducir” el texto original de Campano sin tocar “para nada el texto”. “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 66.

ofrecer, al menos, los “primeros rudimentos de la astrología” [astronomía] algunos de los cuales no fueron tratados por Aristóteles.<sup>30</sup> Como ya hemos dicho, el Tratado de Campano puede ubicarse dentro de la tradición de los diversos tratados sobre la esfera que, más que concentrarse en cuestiones técnicas astronómicas, presentan solamente cuestiones elementales de astronomía.<sup>31</sup> Por su parte, los aspectos técnicos astronómicos eran tratados en las *Theoricae planetarum*.<sup>32</sup>

Posteriormente a la edición mexicana, se realizaron otras tres ediciones salmantinas de la *Physica Speculatio*, en 1562, 1569 y 1573 respectivamente. El texto de la edición salmantina de 1562 es idéntico a la primera<sup>33</sup> salvo que no incorpora el tratado de Campano, lo que parece reafirmar la idea de que su presencia en la edición mexicana buscaba divulgar las nociones cosmológicas básicas europeas en el Nuevo Mundo, cosa innecesaria en la edición europea. En la edición de 1569, Alonso hace diversos añadidos en varias partes de la obra, tanto puntuales al tocar algunos temas así como introduciendo diversas especulaciones nuevas a lo largo de los diversos libros particulares.<sup>34</sup> Estos cambios serán retomados en la edición de 1573, la cual es prácticamente igual a la anterior, si bien no deja de presentar algunas modificaciones o actualizaciones menores.<sup>35</sup>

En el caso particular del libro *Del cielo* su contenido se amplía, pasando de siete a quince especulaciones. Las tres primeras especulaciones son iguales a la edición de 1557, pero fray

---

<sup>30</sup> “Y aquí (porque parece el lugar apropiado) respecto a aquellas cosas que Aristóteles no tocó y que atañen a la Astrología, pondremos además el Tratado de la Esfera del maestro Campano: para que así se conozcan al menos aquellas cosas que suelen enseñarse en [el Tratado de] la Esfera.” Traducción de Bernabé Navarro. “Astronomía y cosmología en la *Physica Speculatio* de Fray Alonso de la Veracruz”, *Filosofía y cultura novohispanas*. UNAM. México. 1998, p. 91. Bernabé Navarro equipara en este caso “astrología” a astronomía pero creemos que cosmología es más adecuado. En la 3ª edición, Alonso refiere que en la 1ª y 2ª edición había pensado “editar un tratado peculiar sobre la esfera, donde se trataran todas las cosas que suelen ser consideradas por los astrólogos”. *De coelo*, especulación XIII.

<sup>31</sup> En este sentido no concordamos con la evaluación de Moreno Corral, quien sostiene que el *Tractatus* de Campano “comparado con los otros que comentó nuestro fraile puede calificarse como un libro técnico de astronomía geocéntrica”. “Análisis científico del *Physica Speculatio* y sección *Del cielo*”, *Del cielo*. UNAM. México. 2012, p. 75.

<sup>32</sup> Salvador Álvarez. “Campanus y la Nueva España”, *Relaciones* 135, verano 2013, pp. 77-78 y 112-113.

<sup>33</sup> Así lo plantea Amancio Bolaño Isla, a quien sigue Bernabé Navarro. “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 50. Por nuestra parte, no hemos podido consultar la edición de 1562.

<sup>34</sup> Para un análisis de estos cambios: Amancio Bolaño Isla. *Contribución al estudio biobibliográfico de fray Alonso de la Vera Cruz*. Tesis de doctor en la Facultad de Letras. UNAM. México. 1946, pp. 90-92.

<sup>35</sup> Por ejemplo, sobre la cuestión última acerca de la ubicación del paraíso terrenal, se incorpora la referencia al texto de Antonio de Torquemada *Jardín de Flores* publicado en 1570.

Alonso desarrolla ahora más la cuestión del movimiento celeste. Así, después de tratar sobre el movimiento simple de los cuerpos simples (III), introduce tres nuevas especulaciones: si el movimiento celeste puede ser perpetuo (IV), así como acerca de las causas de dicho movimiento: si el cielo es movido por la inteligencia como por una forma informante (V) y, si el cielo está animado (VI). Después retoma las especulaciones IV, V y VI de la primera edición y las recorre por lo que pasan a tener los numerales VII, VIII y IX, respectivamente. Posteriormente, siguiendo la línea de estas dos últimas especulaciones, continúa desarrollando cuestiones geográficas, especialmente en lo tocante a la latitud de los nuevos territorios americanos descubiertos (X y XI).<sup>36</sup> Después de lo cual, sostiene que va a agregar algunas consideraciones sobre los cielos más allá de lo dicho por Aristóteles en el *De caelo*,<sup>37</sup> como “preludios a la astrología”, introduciendo tres especulaciones astronómicas: XII. Del número y orden de los cielos; XIII. De los excéntricos y los epiciclos; y, XIV. De los círculos que componen la esfera. Por último, para concluir el libro único sobre el cielo, fray Alonso manda al final la cuestión que aparecía ya en la 1ª edición sobre si el paraíso terrestre se encuentra en las regiones del Oriente.

El *De Coelo* Alonsino puede encuadrarse, como el *Tractatus de sphaera* de Campano incluido en la primera edición, dentro de los textos que abordaban solamente cuestiones elementales de astronomía dejando de lado los aspectos técnicos precisos de los movimientos planetarios, los cuales eran estudiados por las “Theoricae planetarum”.<sup>38</sup> Es significativo que si bien Campano

---

<sup>36</sup> X. Qué es la elevación del polo, tanto hacia el austro como hacia el Aquilón, en los lugares del Nuevo Orbe recientemente descubiertos. Y, XI. Cuál es la elevación del polo en los lugares descubiertos desde el estrecho de Magallanes en el Mar Austral. Se pueden encuadrar estas innovaciones dentro del intento de dar cuenta geográfica de los nuevos territorios descubiertos que se puede apreciar en obras contemporáneas como *Historia General de las Indias* (1552) de Francisco López de Gómara y la *Cosmographia y Geographia* (1570) de Jerónimo Girava. La importancia y novedad de la cuestión llevó a Gemma Frisius a incorporar los datos de estos dos últimos autores a la edición de 1575 de la *Cosmographia* de Pedro Apiano.

<sup>37</sup> “Para complemento de toda la materia de los libros de los cielos, de Aristóteles, vienen a ser consideradas y especuladas algunas cosas [...]” *De caelo*. Ed. 1573, traducción de Beuchot, pp. 138 y ss.

<sup>38</sup> Como en el caso del *De caelo* aristotélico, el tratado alonsino estudia los cielos, desde la filosofía natural o física, a partir del movimiento local, por lo que más que un tratado de astronomía matemática desarrolla concepciones cosmológicas. Miguel Ángel Granada dice del texto aristotélico: “Queda, asimismo, claro que la perspectiva de estudio del cielo es física y no astronómico-matemática: el *De caelo* es una obra de cosmología, filosofía natural o física; preliminar y fundamentadora con respecto a la astronomía matemática” “La cosmología de Aristóteles y su proyección teológica”, *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*. Herder. Barcelona. 2000, p. 299. El mismo Alonso, al tratar de los excéntricos y los epiciclos, refiere para un análisis más detallado de estas cuestiones a las *Theoricae planetarum*. *De caelo*. Especulación XIII. De



escribió también una *Theorica planetarum*, donde abordaba en profundidad cuestiones más técnicas, fray Alonso no haya incorporado la misma sino que haya preferido su más básico *Tractatus de sphaera*. De esta manera, la *Physica speculatio* es tanto el primer texto de filosofía natural impreso en América como de astronomía y cosmología, en este caso, principalmente a partir del libro *De Coelo*. Así, más allá de sus lecciones tanto en Michoacán como en la naciente universidad mexicana, mediante el *Tractatus de sphaera* de Campano y, posteriormente, su *Liber unicus de coelo*, fray Alonso introduce en el Nuevo Mundo la visión europea básica del cosmos de su época.

### **Cielos incorruptibles y simples aunque compuestos de materia y forma**

De entrada, Alonso recupera el hilemorfismo aristotélico y plantea que los principios constitutivos de las cosas naturales son sólo dos: la materia y la forma substancial<sup>39</sup> lo que será retomado en sus especulaciones celestes. Desde la primera edición de la *Physica Speculatio*, dentro de las especulaciones cosmológicas del *De Coelo* alonsino, destaca la 2ª en la que analiza principalmente cuál es la composición celeste y en la que presenta ya algunas ideas alternativas a las aristotélicas. Esta 2ª especulación la titula: “Si el cielo debe ponerse como cuerpo simple o como compuesto de materia y forma”. Pero Alonso plantea la equívocidad del término “simple” ya que puede referirse a la simplicidad de los elementos en oposición a los mixtos compuestos de ellos, o a las sustancias que no están compuestas de materia y forma.<sup>40</sup> En esta cuestión se opone

---

igual forma, a pesar de la incorporación de nuevas especulaciones a partir de la tercera edición de 1569, el *Liber unicus de coelo* seguirá teniendo este carácter astronómico básico. Cfr. Salvador Álvarez “Campanus y la Nueva España”, *Relaciones* 135, verano 2013, pp. 77 y 112-113.

<sup>39</sup> La privación también sería un principio aunque no constitutivo. *Physicorum*. Libro I. Especulación 7. Conclusiones 3ª, 4ª y 5ª. De cualquier manera menciona las diversas opiniones clásicas acerca de los principios constitutivos de las cosas naturales.

<sup>40</sup> “Luego a propósito especulamos si el cielo, si se pone como cuerpo simple, se pone al modo de los elementos, que aunque son simples, porque no son como los mixtos, son sin embargo compuestos de materia y forma; o si es cuerpo simple, no al modo de los elementos, sino al modo en que las sustancias separadas se dicen simples, esto es, que no tienen composición de materia y forma, aunque tengan otra composición.” Estas sustancias separadas serían de naturaleza intelectual como ahí mismo sostiene: “si no hay en el cielo composición de materia y forma, todo él sería forma y acto; pero lo que es tal es intelectual, y así el cielo sería de naturaleza intelectual.” *Del cielo*, p. 90. En *Libri physicorum* había dicho que las sustancias separadas no son sustancias corpóreas sino espirituales. Libro II. Especulación 8. Ed. 1557, p. 86. Cfr., la traducción de Bernabé Navarro. “Textos selectos de la

a la interpretación de Aristóteles que ofrece Averroes,<sup>41</sup> a quien siguen Duns Escoto y Juan de Jandun, en el sentido de que los cielos son simples ya que no se componen de materia y forma. Por su parte, Alonso defiende la opinión tomista de que el cielo está compuesto de materia y forma substancial pero, aun así, es simple pero en el sentido en el que lo son los cuatro elementos, es decir, no se compone de una mezcla de los mismos.<sup>42</sup> Es decir, en esta especulación, planteada en un principio como una disyunción exclusiva (“Si el cielo debe ponerse como cuerpo simple o como compuesto de materia y forma”), Alonso, gracias a la equivocidad aludida, en su 1ª conclusión, presenta en una conjunción ambos términos en sentido afirmativo: el cielo está compuesto de materia y forma; sin embargo es simple, en el sentido de que no se compone de los 4 elementos.<sup>43</sup>

Alonso retoma, como era común en la escolástica de la época, la distinción entre la generación y la corrupción terrestre y la incorruptibilidad celeste. Ya que en los cielos no se da generación ni corrupción, concluye que son simples, es decir, no están compuestos de los elementos terrestres pues, de lo contrario, se presentarían mutaciones como en el mundo sublunar. De manera más general, plantea que en los cielos no se encuentran contrarios; no solamente no están compuestos de los cuatro elementos terrestres, sino tampoco de las cualidades primarias que se les atribuían (calidez, frialdad, humedad, sequedad) ya que, en caso de presentarse en los cielos, la oposición entre ellas conllevaría generación y corrupción.<sup>44</sup> De igual

---

sección *Octo libri Physicorum Aristotelis*”, Fray Alonso de la Veracruz. *Antología y facetas de su obra*. Universidad Michoacana. Morelia. 1992, p. 172.

<sup>41</sup> “And generally, since it is clear that the activity of this body is eternal, it is also clear concerning the nature of its form that it does not subsist in a subject, and that its subject is simple, not composed of matter and form, for if the latter were the case, the celestial body would be generated and corruptible.” Averroes. *De Substantia Orbis*. Cap. 1, pp. 184-185. Traducción de Arthur Hyman. Medieval Academy of America. Jerusalén. 1986. Más adelante, Averroes llega a sostener “that the heavens are composed of matter and form as are the sublunar animals.” Pero plantea que lo anterior no se dice de manera unívoca, ya que no corresponden en todos los aspectos sino solamente en algunos difiriendo en otros. *Ibid.* Cap. 2, líneas 117-118.

<sup>42</sup> Especulación 2ª. 1ª conclusión. Esta conclusión, escribe, es defendida no sólo por Tomás de Aquino sino también por Temistio y Teofrasto.

<sup>43</sup> “El cielo es un cuerpo simple, distinto de los cuatro elementos; compuesto, sin embargo, de materia y forma sustancial.” *Del cielo*, p. 91.

<sup>44</sup> “Que es un cuerpo simple, se aclara, porque se dice cuerpo simple aquel que no se compone de elementos, y no vindica para sí las cuatro primeras cualidades tangibles; pero el cielo es de esta manera, pues no se compone de elementos, ya que nunca se genera ni se corrompe, sino que, en cuanto que fue primeramente creado por Dios, permanece. Y que es algo distinto de esos cuatro elementos es algo comprobadísimo, ya que todos los mixtos se hacen de esos mismo elementos, y

forma, más adelante, retomando la correlación peripatética entre elementos y movimientos simples,<sup>45</sup> Alonso afirma que dado que las cualidades primarias no están presentes en los cielos, por lo tanto tampoco lo estarán otras cualidades secundarias, concretamente la gravedad y/o la levedad.<sup>46</sup> Lo que puede extrapolarse a otras cualidades si se consideran como secundarias<sup>47</sup> que no se encontrarían en los cielos como densidad o rareza,<sup>48</sup> transparencia u opacidad.<sup>49</sup>

Fray Alonso seguirá planteando hasta la última edición de su *Liber unicus de coelo*, que los cielos son incorruptibles, es decir, posteriormente a la aparición de la famosa nova de 1572.<sup>50</sup> De manera congruente, aunque en su *Primus liber metheororum* refiere haber visto el cometa de 1556 en la Nueva España,<sup>51</sup> Alonso no cambia su concepción de los mismos. Así, si bien menciona algunas otras opiniones, sigue a Aristóteles que sostenía que los cometas no eran de naturaleza celeste (1ª conclusión) aduciendo que lo celeste es inmutable e incorruptible mientras

---

pasan mutuamente de uno a otro, y se corrompen y generan en parte, lo cual sin embargo no conviene al cielo.” Alonso de la Vera Cruz. *Del Cielo*. UNAM. México. 2012, p. 91. Si bien para fray Alonso, en la definición anterior, los elementos terrestres, como el cielo, son cuerpos simples, quizás por referirse a los cuerpos celestes, plantea que en ellos no están presentes las cuatro cualidades primarias. Nuestro agustino parece seguir aquí a Averroes: “if there exist simple bodies whose forms have no contraries, it will necessarily be true in regard to these forms that they are not generated or corruptible” *De Substantia Orbis*. Traducción de Arthur Hyman. Cap. 1, líneas 88-90.

<sup>45</sup> En su 3ª especulación, para sostener que el cielo no es leve ni grave y, por lo tanto que no le conviene el ascender o descender sino el movimiento circular, como sostenía Aristóteles.

<sup>46</sup> “Y que el cielo no es grave ni leve, se prueba, porque la gravedad y la levedad son cualidades segundas, causadas por las primeras, a saber, por la calidez, la frigidez, etc.; y, ya que no tiene el cielo esas cualidades primeras, tampoco tiene las cosas que se siguen de ellas.” *Del cielo*, UNAM, p. 100.

<sup>47</sup> En *De generatione*, Alonso habla de otras cualidades derivadas de las primeras como raridad, densidad; gravedad, levedad; dureza y aspereza frente a suavidad; y, lubricado, seco. Libro II. Especulación 1.

<sup>48</sup> Tomás de Aquino afirmaba que la raridad y la densidad se encuentran en los cielos en tanto que los astros son más densos que sus esferas, aunque no se debe entender que esto conlleva contrariedad sino solamente implica un incremento o decremento de su poder en proporción a su mayor o menor agregación de partes. Tomás de Aquino. *De caelo*. Libro II. Cap. 10. § 394.

<sup>49</sup> Por ejemplo. Averroes atribuía estas cualidades también a lo celeste. *De Substantia Orbis*. Cap. 1, líneas 128-137.

<sup>50</sup> Lo cual podría deberse a que su texto ya estaba en vías de ser impreso por 4ª ocasión, así como a que su autor se encontrara más absorbido por su inminente regreso a América. De cualquier manera, la ubicación celeste de la nova de 1572 podía ser compatible con la incorruptibilidad celeste, interpretándola como un milagro de la omnipotencia divina (como Brahe Maestlin y otros autores en 1573).

<sup>51</sup> *Metheororum*. Libro I. Cap, 7.

que los cometas, por el contrario, se generan y corrompen. Por lo que sostiene que los cometas son de naturaleza elemental producto de exhalaciones que llegan a inflamarse (2ª conclusión).<sup>52</sup>

### **Especulación sobre la materia celeste**

Más allá de que sostiene que los cielos no están compuestos de los elementos terrestres, en la misma 2ª especulación, Alonso pretende avanzar más en el estudio de la materia celeste por lo que pasa a analizar la cuestión de si la materia de los cielos es la misma que la terrestre,<sup>53</sup> en la cual plantea que “también hay controversia entre los teólogos y los filósofos”. Sostiene que por un lado, está la opinión de Aristóteles y los tomistas que sostienen que la materia de los cielos es una quinta esencia de una especie diferente de la terrestre.<sup>54</sup> Opinión que reconoce tiene cierta “probabilidad”, pero de la Veracruz aclara que le parece todavía “más probable la sentencia que sostiene que la materia de los cielos y la de estas cosas inferiores es una.”<sup>55</sup> Según Alonso, la única razón por la que tiene probabilidad la opinión de los que sostienen que la materia de los cielos es diferente de la terrestre es debido a que en el cielo no hay corrupción.<sup>56</sup> De esta manera, arguyen que dado que “la materia de estas cosas inferiores está en potencia para recibir una u otra forma, según generaciones y corrupciones” y que, por el contrario, la materia celeste “no está en

---

<sup>52</sup> En este caso, lo afirma desde la primera edición de la *Physica Speculatio* y reaparece también en la de 1569 pero no nos ha sido posible cotejarlo en la edición de 1573, posterior a la nova de 1572.

<sup>53</sup> “Hay que notar que en esta especulación una cosa envuelve a otra, que hay que tratar simultáneamente: si la materia de todas estas cosas inferiores corruptibles e incorruptibles es la misma que la de los cielos”. *Del cielo*, UNAM, p. 91.

<sup>54</sup> “opinión que es de los tomistas, de Alberto [Magno], de Tarantasia y de Alejandro Halense.” Y que es la misma que la ofrecida por Campano en el *Tractatus de Sphaera* (cap. 7) incorporado en las primeras ediciones del *De coelo* alonsino donde se dice que los cuerpos celestes son incorruptibles y en conjunto son denominados quinta esencia.

<sup>55</sup> Alonso parece inspirarse en la cuestión planteada por Plotino de cómo es que el cielo, pese a tener cuerpo, puede mantenerse incorruptible. Al igual que Plotino, nuestro agustino busca ir más allá de aquellos que pretenden resolver el problema planteando un “quinto cuerpo”, por lo que retomará también a aquellos otros que “no postulan ese quinto cuerpo, sino que, según ellos, el cuerpo del cielo consta de los mismos elementos que los animales de acá”. *Enéadas*, II, 1, 2: 3-18.

<sup>56</sup> De manera similar, Ockham había planteado que había dos razones en apoyo de esta opinión: la incorruptibilidad celeste, pero también que el cielo tiene una forma más noble. Si bien Ockham concluye que ninguna de estas dos razones es concluyente. Léon Baudry. *Lexique philosophique de Guillaume D'Ockham*. Lethielleux. París. “Materia”, p. 145.

potencia para [recibir] otra forma, sino solo para esa que tiene”, concluyen que la materia celeste debe de ser de otro tipo que la terrestre.<sup>57</sup>

Pero Alonso sostiene que “esta razón no convence; pues la corrupción no sólo se da por la materia”, sino que también puede ser motivada por otras tres causas: 1) a partir de un “agente contrario, para expeler lo contrario”;<sup>58</sup> 2) “por razón de la forma, que no parece saciar la potencia de la materia”; y 3) “a causa de las disposiciones que requiere en el sujeto, que no son tan válidas o tan fijas como para permanecer.”<sup>59</sup> Debido a estas diversas causas, explica que en las cosas inferiores algunas tengan una mayor o menor duración que otras y no tanto debido a sus diferencias materiales.<sup>60</sup> Pero esta comparación entre una mayor o menor variabilidad en lo terrestre, Alonso la aplica también para explicar la incorruptibilidad celeste, no a partir de una diferencia material, sino a partir de las causas mencionadas, privilegiando especialmente la causa formal. “Luego, si la forma del cielo fue creada por Dios de tal condición que actualiza la potencialidad de la materia y requiere disposiciones tales que no pueden ser expelidas por ningún contrario, ¿qué necesidad hay de poner otra materia y atribuirle la causa de la incorruptibilidad, cuando esto depende más bien de una forma tal?”<sup>61</sup> Por lo que fray Alonso retoma la idea de que el cielo está conformado de una forma superior a la terrestre lo que permite su permanencia.<sup>62</sup> Si en lo terrestre algunas formas son más durables que otras, en el caso de lo celeste su forma “ha

---

<sup>57</sup> *Del cielo*, UNAM. pp. 92-93.

<sup>58</sup> De igual forma, en *De anima*, Alonso escribe que los individuos, al componerse de elementos contrarios, están sujetos a la corrupción y disgregación. *Vera Cruz, Alonso de la, Investigación filosófico-natural. Los libros del alma*. Libros I y II. Introducción de Oswaldo Robles. Imprenta universitaria, México, 1942, p. 24.

<sup>59</sup> *Del cielo*. UNAM, p. 93. Y más adelante: “la razón de la corrupción no sólo viene de tal composición [de materia y forma], sino de que la forma no actualiza y llena toda la potencialidad que tiene. Luego, si la forma del cielo, creada por Dios, es tal cual compete al cuerpo que debería durar perpetuamente, será incorruptible, porque no habría apetito natural hacia otra forma. También acontece la corruptibilidad por las disposiciones y por lo que es contrario, las cuales cosas no hay en el cielo, de donde, dada su composición de materia y forma, no se sigue necesariamente que sea corruptible, porque no hay tales contrarios que se encuentran en estas cosas inferiores; por ello, aquí todas las cosas están sujetas a la corrupción, y allá no.” *Del Cielo*. UNAM, p. 94.

<sup>60</sup> “Y esta alternación de generaciones y corrupciones en estas cosas inferiores se encuentra más frecuente o raramente, según la condición de la forma, del contrario y de la disposición en la materia, y no por razón de la materia.” *Del Cielo*. UNAM. México. 2012, p. 93.

<sup>61</sup> *Del cielo*. UNAM, p. 93.

<sup>62</sup> De la Vera Cruz afirma que Platón (a quien sigue Plotino) sostiene la mayor perfección y estabilidad de la forma celeste; de igual forma, plantea que Aristóteles, Plutarco, Proclo y Simplicio defienden que el cielo “consta de una forma superior y eterna”. *Del Cielo*. UNAM, p. 94.

sido creada por Dios de una naturaleza tal que esté saciada toda su potencialidad”, por lo que no se da en ella corrupción aun cuando sea de la misma materia que lo terrestre.<sup>63</sup>

Debido a lo anterior, Alonso afirma que le parece “más probable la sentencia que sostiene que la materia de los cielos y la de estas cosas inferiores es una”.<sup>64</sup> Opinión que atribuye a Alfonso de Madrigal el Tostado o el Abulense,<sup>65</sup> Buenaventura,<sup>66</sup> Ockham,<sup>67</sup> de Argentina y Egidio Romano.<sup>68</sup> Pero va más atrás y sostiene que antes de Aristóteles, todos sostenían que la materia de tierra y cielo es una y la misma.<sup>69</sup> Pero recupera solamente la opinión de Platón quien atribuye a todas las cosas “la misma materia y las mismas cualidades” aunque con una “mayor perfección y estabilidad” en las formas celestes “porque esa forma perfecciona la materia de tal modo que ya no apetece otra.”<sup>70</sup> De la Veracruz se apoya en estas razones naturales pero no duda en recurrir también a argumentos sobrenaturales. De esta manera, sostiene que la opinión de que las cosas son más o menos duraderas debido a sus formas, a sus disposiciones y a los contrarios, sería “más evidente” si nos imagináramos junto con Platón (a quien sigue Plotino) que el cielo contiene la misma materia que lo terrestre por lo que sería por su misma naturaleza corruptible, pero no llega a corromperse por la voluntad divina.<sup>71</sup>

---

<sup>63</sup> Si bien Alonso retoma la distinción terrestre-celeste, también llega a plantear que, aunque se asuma una única materia para todas las cosas, la misma podría presentar diversos “grados esenciales” dependiendo de su disposición para diversas formas, cada una con respectivos grados de perfección. Lo cual, sostiene, prueba Egidio Romano (discípulo de Tomás de Aquino) en su *Quodlibet* V, cuestión 8. *Del Cielo*. UNAM, p. 93.

<sup>64</sup> 3ª conclusión de la misma 2ª especulación.

<sup>65</sup> *In librum Genesis Commentarii*. Cap. I, Q. 5, p. 3.

<sup>66</sup> Cfr Edward Grant. “Celestial Orbs in the Latin Middle Ages”, *Isis*. Vol. 78, No. 2. Junio 1987, p. 166.

<sup>67</sup> Ockham plantea que, contrariamente a lo que solía plantearse, no habría diferencia entre la materia de los cuerpos celestes y los inferiores. Esta sería la opinión de los Padres de la Iglesia y si bien no puede demostrarse, se pueden ofrecer evidencias persuasivas a su favor. Al mismo tiempo ataca los argumentos de aquellos que, para sostener que la materia de los cielos no era la misma que la terrestre, alegaban la incorruptibilidad celeste y la nobleza de sus formas. Léon Baudry. *Lexique philosophique de Guillaume D’Ockham*. Lethielleux. París. “Materia”, p. 145.

<sup>68</sup> *Del Cielo*. UNAM, p. 93.

<sup>69</sup> Alonso de la Vera Cruz. *Del Cielo*. UNAM, p. 94. Lo que menciona Tomás de Aquino: “Pues Platón y todos los filósofos anteriores a Aristóteles sostuvieron que todos los cuerpos estaban constituidos por una naturaleza que comprendía cuatro elementos.” *Suma Teológica* Parte 1ª. Cuestión 66. Art. 2º. ¿Hay o no hay para todos los cuerpos una sola materia en estado informe?

<sup>70</sup> *Del Cielo*. UNAM, p. 94.

<sup>71</sup> “Y ciertamente, si tuviéramos la imaginación de Platón, de que el cielo es por naturaleza corruptible, y sólo por la divina voluntad es incorruptible y no de manera natural, sería más evidente nuestra opinión, de modo que se entienda una materia de todas las cosas.” *Del Cielo*. UNAM, p. 94. Poco antes, en el

Cuando nuestro agustino sostiene que la materia tanto terrestre como celeste es una, parece referirse al sustrato material del que se generarían todas las cosas de manera semejante a Aristóteles, quien llegaba a equiparar el término “materia” al sustrato primigenio subyacente de las cosas.<sup>72</sup> Pero al contrario de Aristóteles y de la versión de Averroes, quienes diferenciaban entre la materia primigenia elemental y el sustrato celeste, de la Veracruz equipara la materia de ambas regiones. De igual forma, sobre la cuestión de si hay o no una sola materia informe para todos los cuerpos planteada por Tomás de Aquino, Alonso se opone al Aquinate quien sostenía que “la materia del cuerpo celeste y la de los elementos no es la misma”.<sup>73</sup> Fray Alonso también se distancia de la opinión de Avicibrón,<sup>74</sup> quien, como él, sostenía que la materia de lo terrestre y lo terrestre era la misma pero lo justificaba atribuyendo una misma forma corporal básica común a todos los cuerpos.<sup>75</sup> Por su parte, Alonso no especifica mucho más cómo sería la materia mencionada, simplemente se limita a sostener que es como “cierta masa o cera, de la cual todas las cosas fueron constituidas”.<sup>76</sup> Como se aprecia, Alonso recupera la noción aristotélica que ya había sostenido en su *Physicorum* acerca de la materia, en específico sobre la materia prima, la cual es susceptible de recibir cualquier forma a la manera que la cera adquiere una forma particular mediante un sello.<sup>77</sup> Al estar dispuesta potencialmente para cualquier forma, dicha materia no tiene forma propia por lo que, como sostiene Aristóteles, no puede ser conocida por sí misma sino solamente por analogía.<sup>78</sup> Por otra parte, Alonso sostiene que dicha materia no es ni

---

argumento a favor de que el cielo es simple porque no se compone de elementos escribe que el cielo “no se compone de elementos, ya que nunca se genera ni se corrompe, sino que, en cuanto que fue primeramente creado por Dios, permanece.” *Ibid*, p. 91.

<sup>72</sup> Aristóteles, escribe: “pues llamo «materia» al sustrato primero en cada cosa, aquel constitutivo interno y no accidental de lo cual algo llega a ser”. *Physica* I, 9, 192a, 30-32. En la línea peripatética, nuestro agustino se refiere a la “materia” como uno de los principios de todas las cosas (junto con la forma, y la privación) que sería pura potencia. *Physicorum*. Libro I. Especulaciones 7, 8 y 9.

<sup>73</sup> *Suma teológica*. Parte 1ª. Cuestión 66. Artículo 2º. Fray Alonso refiere la opinión de Tomás de Aquino como opuesta a la que él defiende. *De coelo*. 2ª especulación. 3ª conclusión.

<sup>74</sup> Salomón ibn Gabirol, filósofo y poeta judío malagueño del siglo XI.

<sup>75</sup> Avicibrón desarrolló sus ideas sobre la materia y la forma universales en su *Fons vitae*, pero Alonso pudo conocerlas en el mismo artículo de la *Suma Teológica* en discusión donde se refieren. La noción de “forma corporal” fue desarrollada en diferentes versiones por Avicena, Al ghazali y Averroes. ” Arthur Hyman. *De Substantia Orbis*, p. 41. Nota 7.

<sup>76</sup> *Del Cielo*. UNAM, p. 94.

<sup>77</sup> *Physicorum*. Libro I. Especulación 8ª (2ª especulación del Libro I en la edición de 1569). Traducción de Miguel Ángel Romero Cora.

<sup>78</sup> *Physicorum*. Libro I. Especulación 11. Conclusión 5ª. Nuevamente sigue a Aristóteles quien sostiene: “En cuanto a la naturaleza subyacente, es cognoscible por analogía. Porque así como el bronce es con

generable ni corruptible: “no es generable porque ni tuvo ni pudo tener principio de generación; no es corruptible porque ni la parte más pequeña de materia deja de ser por la acción de los agentes naturales”.<sup>79</sup>

### Los orbes celestes y sus movimientos

Desde la primera edición de la *Physica Speculatio*, fray Alonso, después de la composición de los cielos, trata acerca de sus movimientos en la especulación III. “Si un cuerpo simple tiene solo un movimiento simple”. En esta especulación, sostiene, siguiendo a Aristóteles, que considera cuerpo simple a aquel que “tiene principio de algún movimiento natural en sí mismo, según su naturaleza propia” como en el caso del elemento tierra que tiende a descender o el fuego a ascender.<sup>80</sup> Como hemos visto, Alonso sostiene que, como los elementos sublunares, el cielo es también un cuerpo simple y junto con él, también los planetas, así como los respectivos cielos u orbes que se atribuían a cada uno.<sup>81</sup> Plantea que de manera general, a cada cuerpo simple sólo le compete un movimiento natural de acuerdo con su propia naturaleza.<sup>82</sup> Así, en el caso de los elementos sublunares sus movimientos son rectos, ascendentes para los leves y descendente para los graves, mientras que en el caso de los cuerpos celestes sus movimientos son circulares. Pero, si bien cada cuerpo simple solamente tiene un movimiento de manera natural o propia, puede participar de otros movimientos simples diversos o contrarios.<sup>83</sup> De esta manera, nuestro agustino plantea que los astros, desde el firmamento hasta la Luna, e incluso la esfera del fuego, se

---

respecto a la estatua, o la madera con respecto a la cama, o la materia y lo informe antes de adquirir forma con respecto a cualquier cosa que tenga forma, así es también la naturaleza subyacente con respecto a una sustancia o a una cosa individual o a un ente. Es, pues, un principio, aunque no es uno ni es ente a la manera en que lo es una cosa individual”. Física I, VII, 191a7-13.

<sup>79</sup> Gallegos Rocafull. *El pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII*. México. UNAM. 1974, p. 257. Cfr. *Physicorum*. Libro I. Especulación 9.

<sup>80</sup> *Del cielo*. UNAM, p. 96.

<sup>81</sup> “El planeta es un cuerpo simple y el cielo, en el cual está el planeta, es un cuerpo simple”. *Del cielo*. UNAM, p. 98.

<sup>82</sup> *Del cielo*. Especulación 3ª. 1ª conclusión.

<sup>83</sup> *Ibid*. Especulación 3ª. 2ª y 3ª conclusión. A diferencia de los cuerpos mixtos que, al estar compuestos de elementos graves y leves, pueden participar de diversos movimientos simples de manera igualmente primaria (6ª Conclusión).



mueven por su movimiento natural de Occidente a Oriente<sup>84</sup> pero son arrastrados, al mismo tiempo, de Oriente a Occidente por el movimiento diurno del “primer móvil”.<sup>85</sup> De igual forma, además de los movimientos mencionados, plantea que los planetas se mueven también en torno a su excéntrico y en su epiciclo.<sup>86</sup>

En la 4ª especulación (7ª en ediciones posteriores), analiza “si todos los cuerpos simples tienen figura esférica”. Siguiendo la opinión tradicional, afirma que el cielo, en conformidad con su perfección y simplicidad, tiene efectivamente figura esférica y, por lo tanto, es finito.<sup>87</sup> De igual forma, después de la región elemental de los cuatro elementos, se encuentran los orbes celestes, correspondiendo un cielo a cada uno de los siete planetas. Sobre los cielos de los astros errantes se ubica el octavo cielo o firmamento. De esta manera, Alonso sigue la interpretación de Isidoro de Sevilla, quien entendía por dicho firmamento el cielo de las estrellas “fijas” y que planteaba diversos cielos.

Los anteriores son los cielos que se pueden apreciar a partir de los astros errantes y fijos que contienen, pero Alonso narra que históricamente se plantearon más cielos u orbes a partir de los movimientos que se les atribuían. De esta manera, refiere la incorporación del movimiento de trepidación por Thabit ibn Qurrá retomado por los sabios de la corte de Alfonso X por lo que, al igual que estos, nuestro agustino plantea diez esferas con sus respectivos movimientos. Al “primer móvil” o décima esfera le atribuye el movimiento diurno de oriente a occidente; por debajo, la novena esfera o “segundo móvil” con un movimiento de precesión contrario al anterior; a continuación, el octavo cielo o firmamento con el movimiento de trepidación.<sup>88</sup> Por su

---

<sup>84</sup> En este sentido, se adhiere a la concepción ptolemaica oponiéndose implícitamente a la de Alpetragio (difundida en gran medida por Alberto Magno) quien planteaba que los diferentes movimientos de los cielos eran generados a partir del primer motor (como Aristóteles) pero cada vez con menor fuerza mientras más alejados del mismo, por lo que todos los cielos se moverían de Oriente a Poniente pero cada vez más lentos mientras más inferiores, lo que daba la apariencia de un movimiento de Poniente a Oriente. De igual forma, Alpetragio sostenía que este movimiento celeste alcanzaba también a la esfera de fuego. Pierre Duhem. *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*. Tomo III. Hermann. París. 1958, pp. 329-330.

<sup>85</sup> En el caso del firmamento, por el que entiende el cielo estrellado, menciona también el movimiento de trepidación. Especulación III. 4ª conclusión.

<sup>86</sup> *Del cielo*. UNAM. Especulación III, p. 98. Como también planteaba Campano. Solamente al Sol no se le atribuía epiciclo.

<sup>87</sup> “Es más verosímil afirmar que el cielo es de figura esférica en cuanto a ambas superficies, que ponerlo de otra figura”. *Del cielo*. 4ª Especulación (7ª en ediciones posteriores). 1ª conclusión.

<sup>88</sup> *Del cielo*. Especulación XII, p. 144. Si bien, en un principio (especulación III. 4ª conclusión), fray Alonso parece afirmar que el movimiento natural del firmamento es el de Occidente a Oriente, en la

parte, cada planeta se encuentra en su orbe particular, el cual tiene su propio movimiento de Occidente a Oriente, contrario al del “primer móvil”.

Si bien Alonso solamente describe dichas diez esferas plantea que “más allá” de las mismas, los católicos ponen el “empíreo”, el cuál es inmóvil y la “sede de los bienaventurados”.<sup>89</sup> Pero sin pretender establecer cuáles son sus características, de igual forma, se resiste a especular si el noveno cielo “es cristalino, por el cual son entendidas las aguas, o son verdaderas aguas” de las que hablan las Escrituras.<sup>90</sup> De esta manera, se aprecia que, aunque muchas veces llega a involucrarse inevitablemente en cuestiones teológicas o metafísicas, en su especulación trata de mantenerse dentro de los límites físicos.

### **Sobre el sistema del mundo**

Obviamente el sistema del mundo de fray Alonso es geocéntrico, específicamente tolemaico, si bien no deja de mencionar algunos otros acomodados planetarios. Particularmente el tratado de Campano, incorporado a la primera edición, es importante no solo en el recuento de concepciones alternativas sino porque no se apega al sistema de Ptolomeo. Así, en el capítulo 17, donde se habla de la inmovilidad celeste, se plantea que algunos afirmaron que no es la esfera celeste la que se mueve sino la tierra la que gira cada día, es decir, le atribuyen un movimiento de rotación.<sup>91</sup> Campano parece referirse en este caso a las nociones atribuidas a Heráclides de Ponto.<sup>92</sup> Más adelante, en el capítulo 52 “Sobre la comunicación de los planetas con el Sol en su

---

especulación XII, sostiene que el movimiento de trepidación es “propio del firmamento o de la 8a esfera”. Alonso retoma también los valores de las tablas alfonsíes para la trepidación (7 mil años) así como para la precesión (49 mil años).

<sup>89</sup> Opinión que atribuye a Basilio, Beda, Estrabón así como a otros teólogos.

<sup>90</sup> Al contrario de Titelman quien si dedica una especulación al empíreo y al cielo cristalino o “aqueo” (junto con el primer móvil). *Compendium Philosophiae naturalis libri XII. LibroVII. De coelo et mundo. Cap. XIII.*

<sup>91</sup> Bernabé Navarro atribuye erróneamente que Campano se refiere aquí al movimiento de traslación de la Tierra y por lo tanto a una noción heliocéntrica. “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 59. Interpretación que retoma Moreno Corral. “La filosofía natural en la *Physica Speculatio*”, *Physica speculatio*. UNAM. México. 2012, p. 38. Así como Barrañón Cedillo, A., “Copernican Cosmography in the First Mexican Physics Treatise”, Cornell Univ. Preprint arXiv:physics/0411240, v1, (2004), p. 5. Y “Copérnico en la Física de Fr. Alonso de la Veracruz”, en *Razón y Palabra*. Revista Electrónica (México), 40 (VIII-IX-2004).

<sup>92</sup> También Séneca, al tratar de los cometas, menciona: “También convendrá investigar si el mundo gira en derredor de la Tierra inmóvil, o si es la tierra la que gira y el mundo está fijo. Algunos han dicho que

movimiento”<sup>93</sup> sostiene que el centro de los epiciclos de Venus y Mercurio “siempre se halla en el mismo lugar que el centro del Sol”.<sup>94</sup> En este caso también Heráclides de Ponto es un antecedente al sostener que Venus y Mercurio giran alrededor del Sol,<sup>95</sup> pero este sistema sería más conocido como “sistema egipcio” o como la variación de Capella del sistema de Ptolomeo. Ya que fue retomado por Vitruvio,<sup>96</sup> Marciano Capella,<sup>97</sup> Macrobio,<sup>98</sup> Calcidio en su *Comentario*

---

somos nosotros los que la naturaleza arrastra, sin que nos demos cuenta de ello; que no es el cielo, sino nosotros, los que tenemos Oriente y Occidente. Cuestión es muy digna de atención la de saber cuál es la situación nuestra: si nuestra morada es inmóvil, o si goza de rápido movimiento; si Dios hace girar alrededor nuestro todas las cosas, o nosotros giramos alrededor del universo.” *Cuestiones naturales*, VII.2.

<sup>93</sup> Así, escribe: “No queremos omitir aquello digno de admiración, que el Sol dirige a todos los otros planetas en su movimiento, como si todos tuvieran una relación con él; según el movimiento del mismo todos los otros [planetas] reciben la forma de su movimiento”. Traducción de Bernabé Navarro. En “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 60.

<sup>94</sup> “Por otra parte, Venus y Mercurio se comunican con el Sol, pues el centro de sus epiciclos siempre se halla en el mismo lugar que el centro del Sol, del lado del cual nunca se alejan. Traducción de Moreno Corral. “La filosofía natural en la *Physica Speculatio*”, p. 38.

<sup>95</sup> Moreno Corral señala esa posible influencia. Si bien se ha llegado a sostener que Heráclides pudo ensayar una propuesta parecida para los planetas superiores los datos no permiten confirmar dicha posibilidad. Pierre Duhem. *Le système du monde: Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*. Tomo 1, pp. 404-410. De igual forma, debido a la ambigüedad de Simplicius, en su *Comentario a la Física* (Libro II, cap. 2. 292. 20-23), sobre quien refiere que se pueden salvar las apariencias al plantear que es la Tierra la que se mueve alrededor del Sol y no al contrario, se ha llegado a plantear a Heráclides como precursor también del copernicanismo. Cfr. *Ibid*, pp. 410-418.

<sup>96</sup> “Mercuri autem et Veneris stellae circa solis radios uti per centrum eum itineribus coronantes regressus retrorsus et retardatione faciunt”. *De architectura*. Libro IX. Cap. 1. 6.

<sup>97</sup> *De Nuptiis philologiae at Mercurii*. Libro VIII. 857.

<sup>98</sup> “Ahora bien, en cuanto a los tres [“planetas”] más cercanos entre sí, Venus, Mercurio y el Sol, su proximidad ha hecho que se confunda el orden, pero sólo en algunos autores, puesto que no escapó al talento de los egipcios la explicación, que es como sigue. / La esfera por la que se mueve el Sol es circundada por la esfera de Mercurio, y ésta, a su vez, está incluida en la esfera de Venus, y así, cuando estos dos planetas recorren los polos superiores de sus esferas, se considera que están situados por encima del Sol, mientras que, cuando pasan por las partes inferiores de sus esferas, se cree que el Sol está por encima de ellos. Por tanto, quienes afirmaron que sus esferas están por debajo del Sol lo intuyeron a partir del curso de estos planetas, que alguna vez, como hemos dicho, parece ser inferior, y es realmente más perceptible porque en ese momento se muestran sin ningún obstáculo. En efecto, cuando ocupan las regiones superiores, los rayos del Sol los ocultan más, y por ello ha persistido esta creencia y este orden ha sido adoptado comúnmente casi por todo el mundo.” *Comentario al sueño de Escipión* de Cicerón. I. 19.

al *Timeo* y posteriormente por Juan Scoto Erígena<sup>99</sup>. Por otra parte, Campano plantea que “los tres [planetas] superiores, que son Saturno, Júpiter y Marte adecuan sus dos movimientos, que son el del centro del epiciclo moviéndose sobre la deferente y el que realizan sobre el epiciclo, con el movimiento del Sol en su excéntrico.”<sup>100</sup> Lo que ha sido visto por Bernabe Navarro como las bases de un sistema geo-heliocéntrico como el desarrollado posteriormente por Tycho Brahe.<sup>101</sup> Pero Campano se refiere más bien a la adecuación de los periodos de los movimientos de los epiciclos de los planetas superiores con el periodo de revolución del sol planteada ya por Ptolomeo, y a la correspondencia entre la conjunción del Sol con los planetas superiores con el auge de los mismos así como su oposición con su perigeo, es decir, dichos planetas se encuentran más lejos de la tierra en su conjunción con el sol y más cerca en su oposición.<sup>102</sup> De esta manera, se puede concluir que el sistema expuesto en la primera edición de la *Physica speculatio* a través del tratado de Campano es el sistema “egipcio” o la variación de Capella del sistema ptolemaico en el que solamente Venus y Mercurio se mueven alrededor del Sol.

Por su parte, en las ediciones posteriores de su *De coelo*, Alonso no refiere el sistema de Capella aunque llega a mencionar el orden planteado por Platón<sup>103</sup> (el cual atribuye también a Aristóteles)<sup>104</sup> en el que el Sol está situado justo encima de la Luna y, sobre él, los demás planetas en el orden acostumbrado.<sup>105</sup> Pero de manera más específica, nuestro agustino se adhiere

---

<sup>99</sup> Olaf Pedersen, “The Corpus Astronomicum and the Traditions of Medieval Latin Astronomy”, *Colloquia Copernicana III. Toruń. 1975*, p. 66.

<sup>100</sup> “Tres namque superiores qui sunt Saturnus Jupiter et Mars duobus motibus suis qui sunt centri epicicli in deferente et corporis eorum in epiciclo adequate precise motui solis in suo eccentrico”. Traducción de Moreno Corral. “La filosofía natural en la *Physica Speculatio*”, pp. 38-39.

<sup>101</sup> “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 60.

<sup>102</sup> Campano. *De sphaera*, cap. 52.

<sup>103</sup> “Después de hacer el cuerpo de cada uno de ellos [de los planetas], el dios los colocó en los circuitos que recorría la revolución, la luna en la primera órbita alrededor de la tierra, el sol, en la segunda sobre la tierra y el lucero y el que se dice que está consagrado a Hermes, en órbitas que giran a la misma velocidad que la del sol, pero con una fuerza contraria a él, razón por la que regularmente se superan unos a otros el sol, el planeta de Hermes y el lucero.” *Timeo*, 38c-d. Gredos. Madrid. 1992.

<sup>104</sup> “el Sol y la Luna se mueven con un número de movimientos menor que el de algunas estrellas errantes que, no obstante, están más alejadas que ellos del centro y están más cercanas al primer cuerpo.” *Del cielo*. Libro II, cap. 12.

<sup>105</sup> “pues [Platón y Aristóteles] colocaron el Sol en el penúltimo lugar, comenzando desde el firmamento hacia nosotros. De manera que dijera que el próximo a nosotros y primero fuera el cielo de la Luna; y, en segundo lugar, afirmaran que estaba el Sol”. *Del cielo*. Especulación XII. Del número y orden de los cielos.

al orden de los planetas establecido por Ptolomeo y generalmente aceptado,<sup>106</sup> es decir, Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Júpiter y Saturno.<sup>107</sup>

De igual forma, Alonso menciona también las exploraciones y determinaciones geográficas de fray Andrés de Urdaneta especialmente la de la isla de Cebú, cuya posición geográfica obtuvo mediante la utilización de las tablas Alfonsinas así como las realizadas a partir del “neotérico Copérnico”,<sup>108</sup> seguramente refiriéndose a las tablas Prusianas (1551) de Erasmus Reinhold. En este sentido, de la Veracruz parece tomar una postura similar a la conocida como interpretación de Wittenberg, es decir, aceptaba la posibilidad de utilizar los planteamientos copernicanos debido a su mayor precisión pero solamente como “hipótesis” sin asumirlos físicamente, es decir, permaneciendo fiel al sistema ptolemaico.

### *¿A quo moventur planetae?*

Aunque no lo trata en una especulación particular, desde la primera edición se pueden apreciar algunas de las ideas de nuestro agustino para explicar qué causa el movimiento de los cielos. Fray Alonso, se opone al argumento de que, por el hecho de atribuir forma al cielo, se deba conceder entonces que se mueve gracias a dicha forma de manera intrínseca,<sup>109</sup> contraargumentando que el moverse por sí mismo es propio de los animales (como sostienen Aristóteles y Tomás de Aquino) pero esto no es así en los seres inanimados, como en el caso de

---

<sup>106</sup> “comúnmente por los astrólogos y los filósofos” escribe de la Veracruz.

<sup>107</sup> Alonso resalta que en este modelo, el Sol, al cual llama el “principal de los planetas”, es colocado en cuarto lugar, esto es, en medio de los otros planetas. *Del cielo*, p. 139.

<sup>108</sup> *Del cielo*. UNAM, p. 156. Alonso sigue el parecer referido por Andrés de Urdaneta de las mediciones que realizó fray Martín de Rada para obtener la posición geográfica de la isla Cebú durante la expedición encabezada por Miguel López de Legazpi. *Ocho pareceres dados por este otros cosmógrafos en 1566 y 1567, sobre si las islas Filipinas estaban comprendidas en el empeño que el emperador había hecho al rey de Portugal, y si las del Maluco y otras estaban en la demarcación de Castilla*. Citado en Martín Fernández de Navarrete. *Biblioteca Marítima Española*, Tomo I. Madrid, 1851, pp. 106-107. Martín de Rada refiere apoyarse no sólo en Ptolomeo sino también en Copérnico. José Antonio Cervera. “Misioneros en Filipinas y su relación con la ciencia china: Fray Juan Cobo y su libro *Shi Lu*”, *Llull. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Zaragoza, v. 20, 1997, p. 493.

<sup>109</sup> Entre los argumentos que se oponen a que los cielos estén compuestos de materia y forma, Alonso introduce el siguiente: “si tuviera forma [el cielo], ya que todo lo que tiene forma se mueve por ella, el cielo podría moverse de manera intrínseca; pero no se mueve así, porque de otra manera no deberían ponerse inteligencias que muevan los cielos.” *Del cielo*. UNAM, p. 90.

los graves y leves, lo cual también aplica para el cielo. De esta forma, fray Alonso se opone a considerar a los cielos como animados, es decir, a otorgarles un alma, para explicar su movimiento. Por su parte, retoma la idea hegemónica de que los cielos son movidos por lo que denomina “inteligencias motrices” (“*intelligentie motrices coelorum*”).<sup>110</sup> Aunque dicho movimiento es extrínseco a los cielos no les resulta violento ya que “no va en contra de su naturaleza.”<sup>111</sup>

En lo anterior, se aprecia el contraste entre los seres terrestres y los celestes pues, por otra parte, en los *Libros sobre el alma* de la misma *Physica Speculatio* fray Alonso sostiene que, en el caso del hombre, el alma racional es “la forma substancial del cuerpo”<sup>112</sup> y, al mismo tiempo, de manera general, el alma es principio del movimiento (y de conocimiento).<sup>113</sup> De hecho, se dice que “el viviente toma el nombre de animado por razón del alma, principio, que anima al viviente.”<sup>114</sup> En el caso de los cielos, por el contrario, no por atribuirles una forma se sigue que tengan también un alma que los anime, es decir, que sea la causa de su movimiento.

A partir de la edición de 1569, fray Alonso va a desarrollar más ampliamente estas ideas introduciendo dos nuevas especulaciones: V. Si el cielo es movido por la inteligencia como por

---

<sup>110</sup> “Y al cielo le compete el movimiento, pero no se mueve por sí, pues quien dijere que el cielo se mueve por sí necesariamente debería decir que el cielo es animal, como dijimos arriba. Y así Aristóteles dice que moverse a sí mismos es propio de los animales. Así lo entiende Santo Tomás. Por lo cual no se sigue que, si tiene forma, se mueva por sí, sino que es movido por la inteligencia motriz según la divina providencia.” *Del cielo*. 2ª especulación. 3er contraargumento.

<sup>111</sup> “no es necesario que todo lo que se mueve naturalmente se mueva por sí, esto es, por un principio intrínseco; pues (como de otro modo más de una vez hemos dicho) esto sólo lo concede Aristóteles a los vivientes, en los cuales hay internamente un principio de movimiento, ya vivan una vida vegetativa, sensitiva o intelectiva. Y si se pusieran los cielos como animados, como algunos de los antiguos filósofos quisieron más aún, también de nuestros teólogos hay algunos que lo concede (aunque irracionalmente), consiguientemente habría que conceder que los cielos pueden ser movidos por sí mismos, como por un principio intrínseco; pero, ya que nosotros llamamos al cielo inanimado, sobre lo cual [se hablará] abajo, éste es movido desde fuera, por la inteligencia que mueve cada cielo. Y ese movimiento no es violento, porque no va contra su naturaleza.” *Del cielo*. 3ª especulación. Contraargumento 1º.

<sup>112</sup> *De anima*. Libro 1º. 1ª Especulación. Razón de la 1ª conclusión. Vera Cruz, Alonso de la, *Investigación filosófico-natural. Los libros del alma. Libros I y II*. Introducción de Oswaldo Robles. Imprenta universitaria, México, 1942, p. 6. Al tratar los libros *De anima* alonsinos seguiremos esta traducción de Oswaldo Robles.

<sup>113</sup> *De anima*. Libro 1º. 2ª Especulación. Razón de la 2ª conclusión. *Investigación filosófico-natural. Los libros del alma*. I, p. 13.

<sup>114</sup> *De anima*. Libro 2º. 4ª Especulación. 2º argumento y su contraargumento. *Investigación filosófico-natural. Los libros del alma*, p. 88.

una forma informante y, VI. Si el cielo está animado. En la línea de lo expuesto en la primera edición, contesta negativamente a ambas cuestiones. En la V especulación, partiendo, en principio, de la idea de que las inteligencias motrices son las que mueven los cielos, sostiene que la inteligencia no es “una forma que informe al cielo”, a diferencia de lo que sucede en el caso del alma y el cuerpo.<sup>115</sup> Por lo tanto, si las inteligencias mueven los cielos y no son su forma intrínseca, deben de moverlos a la manera de un motor extrínseco. En este sentido, nuestro agustino sigue la noción al respecto sancionada por la Iglesia.<sup>116</sup> Alonso sostiene que, a pesar del movimiento celeste y de sus influencias en la vida terrestre, no se debe afirmar que el cielo esté vivo y tenga un alma propia, sino que es la “inteligencia celeste” la que está viva y mueve al cielo y entre ambos producen a los seres vivos inferiores.<sup>117</sup>

Nuestro agustino no desarrolla cuál es la relación entre el “primer motor” y las diversas inteligencias motores de los cielos, de hecho algunas veces habla de manera singular, de la inteligencia motriz del cielo,<sup>118</sup> y otras en plural, de las inteligencias que mueven los cielos.<sup>119</sup> Aunque fray Alonso no lo especifica, se puede entender, siguiendo a Aristóteles que, así como el

---

<sup>115</sup> *De coelo*. Especulación V. 1ª conclusión.

<sup>116</sup> En el edicto de 1277, entre las proposiciones condenadas por Tempier se encontraba la que sostenía “That the nature that is a principle of motion in celestial bodies is a moving intelligence. [This is] an error if the intrinsic nature, which is an act or form, is [what is] meant.” (71) En *Philosophy in the Middle Ages. The Christian, Islamic, and Jewish Traditions*. Hackett. Indiana. 2010, p. 544. Por ejemplo, el *De rerum natura* (1565) de Telesio será atacado, entre otras cosas, por afirmar que las esferas celestes se mueven por sí mismas. Miguel Ángel Granada. “New visions of the cosmos”, *The Cambridge Companion to Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 2007, p. 274.

<sup>117</sup> “y no por el movimiento del cielo, ni por su influencia y operación, que son varias en estos inferiores, es necesario poner un cielo animado; porque tal causalidad no es unívoca, sino equívoca, en la cual no es necesario que la causa sea formalmente como el efecto, sino que basta que lo sea en la virtud; y por ello es suficiente que el cielo, unido a la inteligencia, sea virtualmente vivo, para que influya en los vivientes y los cause, y así co-produce los seres vivos, con una causa inmediata viva, por virtud de la inteligencia viva”. Especulación VI. *Del cielo*, p. 111. Y más adelante, en la respuesta a la 1ª objeción: “se sostiene bien el influjo en las cosas inferiores y la causalidad en ellas, sin que los astros sean vivientes; pues con la virtud recibida [del motor] pueden alcanzar a los vivientes, y a veces hay causas equívocas y subordinadas, y reciben la virtud de la primera, principal y eminente, por virtud de la cual pueden producir vivientes.” *Ibid*, p. 112. En donde se apoya en lo establecido por el Aquinate en la *Summa*: “El cuerpo celeste, al ser motor movido, tiene razón de instrumento que actúa en virtud del agente principal. De este modo, partiendo del poder de su motor, que es una sustancia viviente, puede causar vida.” 1ª Parte. Q. 70. Respuesta a la 3ª objeción.

<sup>118</sup> *De coelo*. Especulación III. Contraargumento 1º.

<sup>119</sup> *Ibid*. Especulación II. Argumento 2º.

primer motor imprime el movimiento circular al conjunto del universo,<sup>120</sup> de igual forma cada inteligencia mueve su respectivo orbe o cielo.<sup>121</sup> Si bien Alonso acepta la existencia de excéntricos y epiciclos, no los considera dentro del número de los cielos u orbes y, por lo tanto, se puede pensar que tampoco les atribuye una inteligencia propia.

### **Orbes celestes “sólidos”**

Aun cuando no lo desarrolla en una especulación particular, Alonso está claramente en contra de la idea de que los planetas se mueven a través de un único cielo el cual se mantendría, por su parte, inmóvil. De esta manera, al tratar sobre el movimiento simple de los cielos, plantea que “se ha de precaver el error de Procopio de Gaza” quien sostenía:<sup>122</sup> “Opinan falsamente los que fingen el cielo esférico y móvil, pues el cielo se sostiene inmóvil, y es la vía de los astros, que corren en él mismo”.<sup>123</sup> De igual forma, al tratar de los excéntricos y los epiciclos,<sup>124</sup> Alonso deja claro que se opone a aquellos autores que sostenían que el cielo no se divide en varios cielos distintos y que planteaban que existe solamente un cielo, el cual es continuo, húmedo y permeable como el aire.<sup>125</sup> Así, escribe que, primero, “conviene quitar de en medio la opinión”<sup>126</sup>

---

<sup>120</sup> “Pero desde el momento en que hay un ser que mueve, permaneciendo él inmóvil, aun cuando exista en acto, este ser no es susceptible de ningún cambio. En efecto, el cambio primero es el movimiento de traslación, y el primero de los movimientos de traslación es el movimiento circular. El ser que imprime este movimiento es el motor inmóvil.” Aristóteles. *Metafísica*. Libro XII. 7.

<sup>121</sup> Si bien Alonso no aclara mucho más esta cuestión dejándola al parecer para su frustrado tratado astrológico, incluso llega a plantear la posibilidad de que las inteligencias sean innumerables. “Hay que advertir aquí una cosa: que no es de la mente de Aristóteles que haya más inteligencias que orbes, porque cada orbe tiene su inteligencia motora asignada; mas, sin embargo, según Platón y la verdad, son innúmeras, sobre las cuales [se hablará] en su lugar y tiempo.” *De cielo*. Especulación V, p. 106. Aristóteles planteaba que había igual número de “principios móviles” que de esferas entre las que incluía las que explicaban los movimientos de retrogradación. *Metafísica*. Libro XII. 8.

<sup>122</sup> Al analizar las palabras del *Génesis*, 7:1, “Las cataratas del cielo están abiertas”.

<sup>123</sup> *Del cielo*. Especulación III, p. 98.

<sup>124</sup> En la Especulación XIII, incorporada en la edición de 1569.

<sup>125</sup> De esta manera, aunque no lo refiere directamente, se opone a la interpretación de los cielos aéreos, húmedos y fluidos de san Basilio. Así como a la opinión de Crisóstomo de que hay un solo cielo criticada por Tomás de Aquino a quien refiere Alonso. *Suma teológica* Ia. 68. IV.

<sup>126</sup> “de cierto rabino vetustísimo, del cual [habla] Jacobo Naclantus, en su [libro] *De los arcanos*.” *Del cielo*. Especulación XIII, p. 145. Alonso no lo menciona, pero Giacobbo Nacchiantie refiere el significado hebreo de *firmamentum* como extensión (*extensio*) en su *Scripturae medulla. Arcanorum Christi*, Venecia, 1561, f. 207r.



que sostenía que “más allá del cielo sidéreo no había que poner ningún otro; y que los cielos no eran en verdad distintos, sino que todos eran un cuerpo no seco [se entiende que sería húmedo entonces], como el aire partido en muchas regiones; y a cada uno de los planetas le había sido distribuida su región; y dice que el cielo no es un cuerpo sólido, sino permeable, como es el aire, y que allí mismo los 7 planetas se agitan y se mueven según la ley prefijada por la inteligencia.”<sup>127</sup>

Por su parte, De la Veracruz prefiere la noción hegemónica en la escolástica de diversos cielos u orbes celestes. Pluralidad de cielos que no es incompatible con su idea de que el cielo es uno, tratada en la 1ª especulación. Si bien no aborda de manera específica cuál es la naturaleza de dichos orbes, podemos hacernos alguna idea a partir de su oposición a las opiniones anteriormente mencionadas. Así, se entiende que, al contrario del aire, los orbes celestes son impenetrables y sólidos. Pero Alonso no afirma esto explícitamente, quizás para no entrar en la discusión de que en ese caso está atribuyendo cualidades contrarias a los cielos. Por otro lado, tampoco salva la cuestión adjudicándoles a los cielos solamente una solidez matemática. Aun cuando entiende los cielos como sólidos, no queda claro si solamente pensaba que los cielos no se penetran mutuamente como cuerpos geométricos diferentes o si les otorgaba dureza.<sup>128</sup> Lo que sí aclara es que los cielos son contiguos, sin dejar espacio al vacío, pero no continuos, por lo que viene al caso la comparación anterior con el aire.<sup>129</sup>

Alonso asume la interpretación de los planteamientos aristotélicos y tolemaicos que concebían diversas esferas concéntricas encajadas una sobre otra (cual *matrioshka*), las cuales al moverse no se interpenetraban ni dejaban ningún vacío entre ellas. Cada uno de los orbes celestes tiene un cierto grosor, nuestro agustino plantea las distancias de los distintos orbes planetarios y de la octava esfera retomando las dimensiones dadas por al-Farghani (805-880),<sup>130</sup> las cuales, como sostiene, tenían gran popularidad entre los seguidores del sistema tolemaico.<sup>131</sup> De esta

---

<sup>127</sup> *Del cielo*. Especulación XIII, p. 145.

<sup>128</sup> De manera semejante a como había hecho Campano.

<sup>129</sup> “entendemos diversos cielos no continuos, y sin embargo contiguos.” *Del cielo*, p. 145. A diferencia de Campano que, como ya vimos, al parecer planteaba que los cielos eran continuos: “siempre lo cóncavo de la [esfera] de arriba se une totalmente con lo convexo de la de abajo”.

<sup>130</sup> *Rudimenta astronomica*. XXI.

<sup>131</sup> En su *Metheororum* presenta las distancias de los distintos orbes planetarios así como de la octava esfera retomando las magnitudes de al-Farghani a, quien, sostiene, siguen los “modernos”, entre otros, Pedro Ciruelo. Libro Iº. Especulación 2ª. De igual forma, en el libro *Del cielo*. Especulación XII ofrece los respectivos grosores de los orbes celestes.

manera, no retoma las medidas dadas por Ptolomeo sino la modificación de las mismas dadas por al-Farghani pero se distancia también de Campano, quien, ya que tomaba un valor más preciso del radio terrestre, planteaba unas distancias de los orbes celestes un poco diferentes con respecto a las de al-Farghani.<sup>132</sup>

Para Alonso los diversos cielos u orbes son los que se mueven y no los astros, que son arrastrados por sus cielos respectivos.<sup>133</sup> De igual forma, dentro de cada una de sus respectivas esferas, los planetas se mueven alrededor de sus excéntricos y en sus epiciclos.<sup>134</sup> Siguiendo los planteamientos generales del *Almagesto* de Ptolomeo, un mismo cielo se compone de diversos orbes excéntricos complementarios así como de epiciclos,<sup>135</sup> los cuales permiten explicar la variación de las distancias planetarias a la tierra así como el fenómeno de retrogradación.<sup>136</sup> Pero a diferencia del *Almagesto* (y más cercano a lo expuesto por Ptolomeo en su *Hipótesis de los planetas*) de la Veracruz, como en el caso de las esferas celestes, consideraba reales a dichos excéntricos y epiciclos. En este sentido, busca conciliar las concepciones físicas con las observaciones matemáticas en contra de la interpretación averroísta y de la mayoría de los peripatéticos del siglo XVI y XVII que veía dichos orbes como meras suposiciones.<sup>137</sup> Así, su postura es la adoptada por los “astrólogos” o astrónomos más cercanos a la tradición ptolemaica,<sup>138</sup> la cual se intentaba conciliar con la noción geocéntrica aristotélica planteando que

---

<sup>132</sup> Cfr. Albert Van Helden. *Measuring the Universe. Cosmic Dimensions from Aristarchus to Halley*. Chicago. The University of Chicago Press. 1986, pp. 27-30 y 34.

<sup>133</sup> Al plantear que los cielos son sólo contiguos más no continuos, no debe enfrentar el problema de cómo es que tienen movimientos diferentes.

<sup>134</sup> “y aún más allá de la distinción puesta, defendemos que se asignen algunas otras divisiones de los excéntricos y de los epiciclos.” *Del cielo*, p. 145. A diferencia del resto, el sol no presenta epiciclos. Alonso no menciona los ecuantos, los cuales tampoco están presentes en la obra de Sacrobosco.

<sup>135</sup> Lo que será retomado por Sacrobosco así como por sus diversos comentaristas.

<sup>136</sup> *Del cielo*. Especulación XIII. Conclusión.

<sup>137</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science*. The University of Michigan Press. 1972, p. 151.

<sup>138</sup> Aunque la afirmación de Alonso que “hay que poner los excéntricos, como los pone la común escuela de los astrólogos” (“quod eccentrici sunt ponendi ut communis schola astrologorum ponit”) es compatible con la concepción tomista en la que los excéntricos y los epiciclos son suposiciones (Tomás de Aquino. *Sententia super librum De caelo et mundo*. Libro 1. Lectura 3. Cap. 2), su oposición a la concepción averroísta deja ver que defendía la realidad de los mismos.

la esfera celeste en su conjunto de cada planeta tenía por centro a la Tierra como en el caso de las *Theoricae novae planetarum* (Nuremberg, 1473) de Peurbach.<sup>139</sup>

Aunque Alonso se refiere a los excéntricos y epiciclos como “círculos”, su concepción de los mismos está en la línea de los comentaristas de las *Nuevas teóricas de los planetas* de Peurbach, que en lugar de hablar de círculos como en las anteriores teóricas de los planetas hablan de orbes entendiendo los mismos como reales.<sup>140</sup> De igual forma, incorpora una figura similar a las desarrolladas a partir de las *Theoricae novae planetarum* de Peurbach en donde de manera general se representan círculos excéntricos así como un epiciclo.



Imagen con orbes excéntricos parciales y epiciclo de una esfera planetaria total.

La concepción realista de fray Alonso se aprecia cuando afirma que cada planeta “es llevado” por su respectivo epiciclo por lo que se entiende que estos círculos son reales y no

---

<sup>139</sup> Así, frente al argumento de que los cielos no serían esféricos en caso de existir los excéntricos, Alonso contesta que los excéntricos son esféricos con su propio centro y que a pesar de los mismos se sigue manteniendo la figura esférica de cada el orbe. Así mismo, el hecho de que los excéntricos tengan un centro no implica que se deban de poner otras “tierras” en dichos centros. Contraargumentos 1º y 3º. Cfr. Edward Grant. “Eccentrics and epicycles in medieval cosmology”. *Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages. Essays in honor of Marshall Clagett*. Cambridge University Press. 1987, pp. 194-195 y 200-202.

<sup>140</sup> Peter Barker. “The Reality of Peurbach’s Orbs: Cosmological Continuity in Fifteenth and Sixteenth Century Astronomy”, *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*, Archimedes, 2011, Springer, pp. 14-15.

solamente dispositivos para salvar las apariencias.<sup>141</sup> De esta forma, puede encuadrarse dentro de los autores que a partir de las *Theoricae* de Peurbach desarrollan una concepción realista de los orbes celestes como es el caso, por ejemplo, del profesor de Padua Francesco Capuano de Manfredonia,<sup>142</sup> tradición continuada a lo largo del siglo XVI.<sup>143</sup> De igual manera, al argumento que planteaba que en caso de existir los excéntricos, ya que tienen unas partes más gruesas que otras, al girar se daría ya sea vacío o penetración mutua, Alonso contesta que, al girar, la parte más delgada del excéntrico inferior continuaría correspondiendo con la sección más gruesa del superior, y al contrario. De esta manera, explica que los planetas se encuentren algunas veces más cercanos o lejanos de la Tierra sin que se den por ello ni vacío ni interpenetración de los orbes celestes.<sup>144</sup> Esta explicación había sido planteada por autores anteriores como Pierre D'Ailly y será retomada también posteriormente por Clavius.<sup>145</sup>

---

<sup>141</sup> *Del cielo*. Especulación XIII, p. 145.

<sup>142</sup> Quien escribió un comentario de las *Theoriace novae planetarum* de Peurbach (Venecia, 1495). William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science*. The University of Michigan Press. 1972, p. 152.

<sup>143</sup> Duhem plantea que a partir de la publicación del *Revolutionibus* (1543), algunos autores, como Osiander en el prefacio a dicha obra, llegan a ver a las hipótesis astronómicas simplemente como instrumentos para salvar los fenómenos por lo que, siempre que cumplieran con este objetivo, no necesitaban ser reales o ni siquiera probables. Pero, según Duhem, a partir de la reforma Gregoriana (1582), más específicamente *Comentario a la Sphaera de Sacrobosco* (1585) del jesuita del Colegio Romano, Christophorus Clavius, cobró fuerza nuevamente la concepción realista. Duhem. "From To Save the Phenomena: Essay on the Concept of Physical Theory from Plato to Galileo", *Essays in the History and Philosophy of Science*. Hachett Publishing Company. Indianapolis & Cambridge. 1996, pp. 132-136. Por su parte, Peter Barker plantea que la concepción realista de los orbes celestes es una tradición que se desarrolla por lo menos a partir de las *Theoricae* de Peurbach a finales del siglo XV y es continuada por sus comentaristas en el siglo siguiente así como por Copérnico, aunque a lo largo de ese siglo prosigue la polémica entre ambos bandos. Peter Barker. "The Reality of Peurbach's Orbs: Cosmological Continuity in Fifteenth and Sixteenth Century Astronomy", *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*, p. 14-15.

<sup>144</sup> "el movimiento de los excéntricos se hace tal porque la parte gruesa del ínfimo nunca se separaría de la parte sutil [del] superior, y al contrario [...] y por ello ni hay penetración de los cuerpos, ni se da el vacío, sino que, cuando la inferior de la parte sutil está más próxima al planeta, se dice que está en el opuesto del auge, y cuando está en la parte superior, está en el auge, y más distante del centro del mundo." *Del cielo*. Especulación XIII. Contraargumento 2º. Posición similar a la defendida por Peurbach.

<sup>145</sup> Edward Grant. "Eccentrics and epicycles in medieval cosmology", pp. 199 y 211.

## El universo actual y el posible

A pesar de su enfoque eminentemente “físico” o de filosofía natural, en diversas ocasiones fray Alonso llega a echar mano, junto con los filosóficos, de argumentos teológicos. Este es el caso de su 1ª especulación, acerca de si el universo es perfecto. Obviamente nuestro agustino pretende probar que, de hecho, el mundo es perfecto, para lo cual recurre a algunas premisas tanto de fe como basadas en la razón natural. De ellas recuperaremos principalmente dos, acerca respectivamente de la virtud o potencia divina y de la unidad del mundo.

Uno de los principios de los que parte, como era usual en la época, era atribuir a Dios una virtud o potencia infinita. Obviamente, Alonso plantea la virtud infinita divina como cuestión de fe, pero, a diferencia de otros autores que planteaban que no podía probarse por medio de la “razón natural”,<sup>146</sup> por su parte, sostiene que, de hecho, ya había sido probada y demostrada. Así, plantea<sup>147</sup> que Aristóteles demostró que la potencia extensiva de Dios es infinita<sup>148</sup> por lo que es capaz de mover por tiempo infinito como que en el caso del primer motor,<sup>149</sup> de igual forma, lo habría probado con diversas razones Tomás de Aquino.<sup>150</sup> De esta manera, fray Alonso sostiene que Dios, primer motor o primera causa, es infinito<sup>151</sup> y, de igual forma, su potencia o virtud pero solo en el sentido extensivo más no en el intensivo lo que conllevaría una velocidad infinita o *in instanti*<sup>152</sup> ya que como planteaba Aristóteles no se puede dar el infinito en un cuerpo finito,<sup>153</sup> sino de acuerdo al intelecto y voluntad divinos.<sup>154</sup>

---

<sup>146</sup> Fray Alonso menciona a Agostino Nifo. Otros filósofos tendrían ideas parecidas sobre la cuestión, aceptando por fe la infinitud de la potencia intensiva de Dios pero no mediante fundamentos filosóficos. Es el caso de Alejandro Achillini, Agostino Nifo, Pietro Pomponazzi y Marco Antonio Zimara. Miguel Ángel Granada. “«Blasphemia vero est facers deum alium a deo».La polemica di bruno con l'aristotelismo a proposito della potenza di Dio”, *Lecture bruniane I.II del Lessico Intellettale Europeo 1996-1997*. Pisa-Roma. 2002, p. 171.

<sup>147</sup> *Del cielo*. Especulación 1ª. 2ª razón de la 2ª conclusión.

<sup>148</sup> Aristóteles planteaba que es imposible que algo infinito tenga una potencia finita. *Física*. VIII. 10.

<sup>149</sup> *Metafísica*. XII. 7. Donde sostiene que el primer motor mueve durante un tiempo infinito asumiendo que tiene una potencia infinita.

<sup>150</sup> *Summa contra gentiles*. I. 43 (Alonso refiere por error I. 44).

<sup>151</sup> Si bien sostiene que “no es necesario, para probar la infinidad de la primera causa, aducir demostraciones”.

<sup>152</sup> Razón por la que los autores citados en la nota 146 también se habían opuesto filosóficamente a la potencia intensiva de Dios si bien la asumían de fe.

<sup>153</sup> *Physica*. Libro III. 5.

<sup>154</sup> *Physicorum*. VIII. Especulación 4. Conclusión 2ª y Especulación 5. Conclusión 3ª. Tomás de Aquino sostiene que a diferencia de los cuerpos, que mueven con toda su potencia respetando la simetría de

De igual forma, afirma que el mundo es uno, a partir de la fe pero principalmente a partir la razón natural.<sup>155</sup> De esta manera, sostiene que se dice que el universo es uno ya que todas las cosas que contiene están “bien ordenadas entre sí” y dispuestas en relación a la unidad conforme a la sabiduría divina.<sup>156</sup> También se dice que es uno en razón de que las cosas están reunidas y ordenadas en razón de Dios, como se dice que “una ciudad” es una “unidad respecto a una cabeza”.<sup>157</sup> Por otra parte, nuestro agustino discute también esta cuestión a la luz del descubrimiento del “Nuevo Mundo”, planteando que, a partir del mismo, no se sigue que haya realmente “otro mundo” sino que solamente hay uno.<sup>158</sup>

Regresando a la cuestión principal de la primera especulación, fray Alonso argumenta que el universo es perfecto. En principio lo hace recurriendo a Dios, sosteniendo que si se incluye a Dios (que es la suma perfección) en el universo, el mismo sería no sólo perfecto, sino “perfectísimo” (1ª conclusión). De igual forma, plantea que el mundo es perfecto a partir del orden y unidad que presenta<sup>159</sup> y en sí mismo “no le falta nada que atañe a su perfección” (3ª conclusión).

A pesar de las anteriores conclusiones sobre cómo es el universo, fray Alonso plantea que Dios, a partir de su infinita virtud o potencia, podría hacer las cosas diferentes si así lo deseara. De esta manera, si el universo ya es perfecto, este no es el caso de las cosas que contiene por lo que “Dios puede hacer a todas las cosas que ahora existen mejores de lo que las hizo” o podría, si quisiera, hacer otras cosas que “no hizo ni haría”.<sup>160</sup> Aún más importante es su 4ª conclusión

---

causa y efecto, en el caso de la inteligencia y de Dios, el movimiento se da de manera moderada por el intelecto de acuerdo a sus propósitos en el mundo. Miguel Ángel Granada. “«Blasphemia vero est facere deum alium a deo». La polemica di Bruno con l'aristotelismo a proposito della potenza di Dio”, p. 176.

<sup>155</sup> “Y no sólo se prueba con la razón natural que el mundo es uno, sino también se sostiene [esto] con una luz más alta.” *Del cielo*. Especulación 1ª. 3ª conclusión.

<sup>156</sup> Cfr. *Timeo*. 31 a-b.

<sup>157</sup> “Luego que el mundo es uno y no muchos, lo prueba la razón natural. Pues donde hay un orden de las cosas entre sí también habrá un orden a un gobernador y no a muchos.” *Del cielo*. Especulación 1ª. 3ª conclusión. Cfr. Aristóteles. *Metafísica*. Libro XII. 10. A quien sigue Tomás de Aquino. *Suma Teológica*. I. Q. 47. Art. 3. Respuesta a la 1ª objeción.

<sup>158</sup> *Del cielo*, pp. 88-89.

<sup>159</sup> Cfr. *Timeo*. 29e-30a. Donde Platón plantea el orden del universo a partir de la bondad divina. En el mismo razonamiento, Platón le otorga un alma al mundo, a lo que se opondrá fray Alonso.

<sup>160</sup> *Del cielo*. 1ª especulación. 2º razón de la 2ª conclusión. En este sentido está en la línea de lo planteado por Tomás de Aquino (*Suma Teológica*. I. 25. 5) y de la distinción escolástica entre *potentia absoluta* y *potentia ordinata*.

donde sostiene que es contra la fe sostener “que hay ahora muchos mundos”<sup>161</sup> pero, de igual forma lo es “aseverar que no puede haber muchos mundos”. De esta manera, difiere de Aristóteles, quien negaba la posibilidad de que existiera más de un mundo.<sup>162</sup> Por su parte, retomando el principio de que la virtud o potencia de Dios es infinita, fray Alonso sostiene que Dios puede crear otros mundos.<sup>163</sup>

Como se aprecia, De la Veracruz se opone al “principio de plenitud”, que sostenía que la creación de Dios era óptima porque había creado todo lo posible, por lo que no podría generar nuevos y diversos efectos, posición platónica que fue retomada en el siglo XII por Pedro Abelardo, y, posteriormente, por Juan Wyclef y condenada en el Concilio de Constanza.<sup>164</sup> Está opinión chocaba con la noción cristiana de la libertad y soberanía divinas, por lo que Pedro Lombardo defendía contra Abelardo la separación entre la *potentia absoluta* divina, que es infinita, y su *potentia ordenata*, que ha producido un universo finito ordenado, es decir, Dios puede hacer más de aquello que ha hecho.<sup>165</sup> De igual forma se manifestará Tomás de Aquino, quien sostiene que de la potencia infinita de Dios no se sigue que sus efectos sean infinitos,<sup>166</sup> y

---

<sup>161</sup> “si no es herético decir que hay muchos mundos, es tan próximo a ello, que nada parece distar”. *Del cielo*, p. 88.

<sup>162</sup> *De caelo*, l. 9.

<sup>163</sup> “se sigue que su virtud [de Dios] no está agotada por ser la creación de este modo; de otro manera, se probaría finita, si creadas estas cosas visibles, no pudiera crear otro mundo, a saber, otros cielos y otros elementos.” *Del cielo*. Especulación 1ª. 4ª conclusión.

<sup>164</sup> Alonso. *Del cielo*, p. 86.

<sup>165</sup> Miguel Ángel Granada. “Il rifiuto della distinzione fra *potentia absoluta* e *potentia ordinata* de Dio e l’affermazione dell’universo infinito in Giordano Bruno”, *Rivista di Storia della filosofia*, n. 3, 1994, pp. 500-502. Del mismo autor “Palingenio, Patrizi, Bruno, Mersenne: El enfrentamiento entre el principio de plenitud y la distinción *potentia absoluta/ordinata dei* a propósito de la necesidad e infinitud del universo”, *Potentia Dei. L’onnipotenza divina nel pensiero dei secoli XVI e XVII*. FrancoAngeli. Milán. 2007, pp. 109-110.

<sup>166</sup> “El poder de un agente unívoco queda totalmente manifestado en su efecto. El poder generativo del hombre no puede engendrar más que al hombre. Pero el poder del agente no unívoco no se manifiesta totalmente en la producción de su efecto. El poder del sol no se manifiesta totalmente en un animal que surge de algo putrefacto. Es evidente que Dios no es agente unívoco; pues ningún otro ser conviene con Él en especie o género, como ya se demostró (q.3 a.5). Por eso, su efecto es siempre inferior a su poder. Y no es necesario que el poder de Dios se manifieste produciendo efectos infinitos. Sin embargo, aun cuando no produjera ningún efecto infinito, no por eso se frustraría el poder de Dios. Porque algo queda frustrado cuando no alcanza el fin al que está ordenado. Pero el poder de Dios -no está ordenado a un efecto como fin, sino que, más bien, el mismo poder es el fin de su efecto.” *Suma teológica*. I. 25. 2. Respuesta a la 2ª objeción.

mantiene la posibilidad de que Dios pueda hacer aquello que no ha hecho.<sup>167</sup> Esta fue también la línea del edicto de Étienne Tempier de 1277, que defendía la libertad divina<sup>168</sup> así como la posibilidad de múltiples mundos a partir de la *potentia absoluta* de Dios,<sup>169</sup> pero que rechazaba su realización efectiva de acuerdo con su *potentia ordinata*.<sup>170</sup> Esta es la interpretación que sigue fray Alonso, si bien no retoma explícitamente la distinción entre potencia absoluta y ordenada de Dios está implícita al afirmar que no existen, de hecho, muchos mundos, pero que si Dios lo deseara o lo hubiera deseado podría hacer o haber hecho otros mundos.

### **Movimiento celeste “perpetuo”**

Si bien Alonso suele retomar los planteamientos peripatéticos algunas veces llega a corregirlos cuando son incompatibles con los dogmas teológicos. Así, sostiene que, como plantean los filósofos, la materia primigenia es ingenerable es decir, a diferencia de todas las cosas naturales que tienen dicha materia como principio, ella no está sometida a generación ni a corrupción. Sin embargo, de acuerdo a la fe, habría sido, no generada, sino creada de la nada por obra de Dios.<sup>171</sup> Y así como ha sido hecha por creación divina, de igual forma, podrá ser aniquilada solo por Dios mismo.<sup>172</sup> Alonso incluso llega a plantear que Aristóteles llegó a considerar la creación divina como posible. Obviamente conoce que el Estagirita sostiene que la materia es ingenerable e incorruptible pero retoma los planteamientos aristotélicos en el sentido de que hay otras sustancias inmateriales incorruptibles surgidas directamente de Dios, específicamente, los diversos motores inmóviles e inmutables de los cielos así como las almas

---

<sup>167</sup> *Ibid.* l. 25. 5.

<sup>168</sup> Así, en el artículo 20 se condenaba “that God of necessity makes whatever comes immediately from Him. This is erroneous whether we are speaking of the necessity of coercion, which destroys liberty, or of the necessity of immutability, which implies the inability to do otherwise.” En *Philosophy in the Middle Ages. The Christian, Islamic, and Jewish Traditions*. Hackett. Indiana. 2010, p. 542.

<sup>169</sup> En este sentido la condena del artículo 27: “That the first cause cannot make more than one world.” En *Philosophy in the Middle Ages. The Christian, Islamic, and Jewish Traditions*, p. 542.

<sup>170</sup> Miguel Ángel Granada. “Il rifiuto della distinzione fra *potentia absoluta* e *potentia ordinata* de Dio e l’affermazione dell’universo infinito in Giordano Bruno”, *Rivista di Storia della filosofia*, n, 3, 1994, p. 506.

<sup>171</sup> “Pese a que la materia prima es ingenerable e incorruptible, sin embargo obtuvo el ser después de no ser, simplemente, por la creación hecha por solo Dios.” *Physicorum*. Libro I. Especulación 10ª (5ª especulación en la edición de 1569). 3ª conclusión. Traducción de Romero Cora.

<sup>172</sup> Así, sostiene que la materia prima “ha sido hecha por creación de Dios, y que sólo puede fenecer por aniquilación del Él mismo” *Ibid.* 5ª conclusión. Traducción de Miguel Ángel Romero Cora.



racionales. De cualquier manera Dios es causa de todo, tanto de lo incorruptible como de lo corruptible. Las inteligencias celestes así como el mundo fueron creadas por Dios *ab aeterno*, es decir, desde la eternidad.<sup>173</sup> De esta forma, trata de compatibilizar el pensamiento de Aristóteles de que el mundo es eterno con el dogma cristiano de la creación temporal, así, dice nuestro agustino “Y aunque Aristóteles haya establecido que el mundo es eterno, podrá entenderse, sin novedad, que la creación es temporal, por cuanto se dice que es creado tanto aquello que acontece en el tiempo como aquello que acontece en la eternidad, si de la nada surge algo por obra de otra cosa.”<sup>174</sup>

De igual forme, en su *De coelo*, Alonso plantea una cuestión vinculada tanto al movimiento celeste como a su incorruptibilidad: la posibilidad de que el movimiento circular celeste (y se asume que los cielos<sup>175</sup> y ¿también el tiempo mismo?<sup>176</sup>) sea eterno o que pueda llegar a cesar como sostienen las *Escrituras*. Es lo que analiza en la 4ª especulación,<sup>177</sup> donde, en principio, concuerda con Aristóteles<sup>178</sup> en que el movimiento circular del cielo puede ser perpetuo (1ª conclusión). Pero se opone a la opinión del Filósofo, de que dicho movimiento sea, de hecho,

---

<sup>173</sup> Incorporación de la edición de 1569 de *Physicorum*. Libro I. Especulación 8ª. Traducción de Miguel Ángel Romero Cora.

<sup>174</sup> “Et cum Aristoteles posuerit mundum ab aeterno, poterit intelligi creatio sine novitate esse in tempore, et tam id quod in tempore, quam in quod in aeternitate, si ab alio ex nihilo est, creatum dicitur.” Incorporación de la edición de 1569 de *Physicorum*. Libro I. Especulación 8ª. Traducción de Miguel Ángel Romero Cora. La solución alonsina recuerda la propia del platonismo que habla de una creación *ab aeterno*, es decir, no *en* el tiempo sino *con* el tiempo. Miguel Ángel Granada. “La cosmología de Aristóteles y su proyección teológica”, *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, p. 306.

<sup>175</sup> Averroes sostiene que si el movimiento celeste cesara, también lo harían los cielos mismos ya que “the heavens exist only in virtue of their motion. And if the motion of the heavens were destroyed, then the motion of the sublunar beings would be destroyed, and, consequently, the world in its totality would be destroyed.” *De Substantia Orbis*. Cap. 4, líneas 33-36.

<sup>176</sup> Cfr. Aristóteles: “¿cómo podría existir el tiempo si no existiera el movimiento? Porque si el tiempo es el número del movimiento, e incluso un cierto movimiento, y puesto que el tiempo existe siempre, entonces es necesario que el movimiento sea eterno.” *Physica*. VIII.1. 251b.

<sup>177</sup> “Si el movimiento circular, que compete al cielo, puede ser perpetuo”.

<sup>178</sup> Aristóteles sostiene que “sólo el movimiento circular puede ser continuo e infinito”. *Physica*. VIII. 8. Fray Alonso retoma la argumentación del Filósofo de que, a diferencia del movimiento recto, el movimiento circular no tiene contrario por lo que “puede ser continuo y perpetuo”, explicando que el movimiento rectilíneo se mueve “de un término a otro” mientras que el circular se “mueve del mismo al mismo”. *Del cielo*. Especulación 4ª. 1ª conclusión. Cfr. Aristóteles. *Physica*. VIII. 8. 264b.

perpetuo,<sup>179</sup> así como a Averroes<sup>180</sup> que afirma que es necesario que sea perpetuo.<sup>181</sup> Así, escribe en su 3ª conclusión: “En acto el movimiento circular no es continuo y perpetuo, ni las razones de Aristóteles concluyen, ni las del Comentador prueban su necesidad”. Para lo cual recurre a las *Escrituras*, donde se dice que “los movimientos de los cielos cesarán, etc., como también comenzaron a ser cuando el mundo fue creado por Dios en el tiempo”. Pero también retoma razones naturales en las que sostiene que el movimiento del universo solo puede ser perpetuo en potencia pero que no lo es de hecho,<sup>182</sup> ya que aun cuando el movimiento celeste puede continuar indefinidamente, es decir, puede ser continuo y perpetuo, de cualquier manera nunca llega a ser infinito en acto.<sup>183</sup>

---

<sup>179</sup> Si bien, en la *Física*, Aristóteles había sostenido la imposibilidad de la existencia de un infinito en acto (V. 8), al final de VIII.8, donde trata de que el movimiento circular “puede” ser continuo, parece otorgarle la existencia en acto, al sostener que “no hay ningún cambio que sea infinito ni continuo excepto el movimiento circular”. Pero más claramente en su *Metafísica* donde sostiene que “además del movimiento simple del Universo, movimiento que, como hemos dicho, imprime la esencia primera e inmóvil, vemos que existen también otros movimientos eternos, los de los planetas (porque todo cuerpo esférico es eterno e incapaz de reposo, como hemos demostrado en la *Física*)”. Libro XII. 7. Alonso, sostiene que es claro que el Filósofo creía que el movimiento circular es perpetuo ya que afirmaba que “en las cosas perpetuas el poder y el ser no difieren” (*Física*, III. 4. 203b-30) y como por el argumento de la conclusión anterior, de que “el movimiento circular no tiene contrario” (así como de que no existen un punto medio entre una circulación y otra. Cfr. *Física*. VIII. 9.265a30-256b) se demostraba que “el movimiento circular puede ser perpetuo”, por lo que se concluía que lo era de hecho.

<sup>180</sup> “a force that is infinite in respect to time is necessary in the case of the celestial body, inasmuch as that which moves and that which is moved in the celestial bodies differs from that which moves and that which is moved in the transient bodies.” *De Substantia Orbis*. Cap. 3, líneas 69-72.

<sup>181</sup> Según Alonso, el Comentador sostenía que de lo dicho por Aristóteles se seguía la necesidad del movimiento celeste perpetuo. Lo que había retomado Juan de Jandun quien planteaba, siguiendo a Averroes, que si “el movimiento circular terminara, convendría que hubiese algún lugar determinado” pero esto no se da en el movimiento circular, en el que no hay punto de partida, medio, ni final, sino que cualquier punto “le es natural”, por lo tanto, “no es mayor la razón de uno que la de otro [punto] donde deba terminar el movimiento.” Alonso. *Del Cielo*, p. 103.

<sup>182</sup> “en el universo el primer movimiento es local, y el mismo sólo puede ser continuo y perpetuo, aunque de hecho no lo sea”. *Del Cielo*, 4ª especulación. Contraargumento 1º.

<sup>183</sup> “aun cuando el movimiento circular fuera perpetuo, porque cualquier circulación continuaría a otra circulación sin medio en el tiempo o en el reposo, no por ello se seguiría el infinito en acto, porque cualquier circulación finita también es limitada, porque por parte del móvil no habría infinito en acto, ya que esto no se da por parte del mismo movimiento circular, aunque haya reiteración al infinito.” *Del Cielo*, 4ª especulación. Contraargumento 2º. Hemos preferido traducir *circulatio* por “circulación” en lugar de “órbita” como en la traducción de Beuchot, ya que el término “órbita” había caído en desuso hasta su recuperación posterior por Kepler en su *Astronomi nova* (1609) (aclaración proporcionada por

Como hemos visto, Alonso sostiene que la virtud o poder de Dios es infinita en extensión en lo que respecta al tiempo. Pero de igual manera, plantea que también lo es su potencia en general. A pesar de que la creación es finita espacialmente esto no implicaría que la potencia de Dios fuera finita.<sup>184</sup> E incluso parece plantear que la virtud divina no sólo sería infinita en extensión sino también en intensidad, aunque no desarrolla este punto.<sup>185</sup> De cualquier manera, fray Alonso, como era usual en la época, solamente plantea la posibilidad de la infinitud de la duración del movimiento celeste, no así en cuanto a su velocidad ni en lo que respecta a la cuestión espacial o extensión del universo.<sup>186</sup> Si bien, como ya se planteó, afirma que Dios puede si así lo quisiera hacer otros mundos o cosas que no hizo.

### **Acerca de los climas y las cualidades de la Nueva España**

A diferencia de los cielos perfectamente esféricos, las regiones elementales no alcanzan dicha perfección, por lo que son solamente redondas, es decir, tienden a la esfericidad pero sin alcanzarla.<sup>187</sup> En su libro sobre el cielo, nuestro fraile trata también algunas especulaciones que podríamos llamar geográficas pero que no dejan de estar relacionadas con cuestiones celestes. Así, en la V Especulación de la 1ª edición,<sup>188</sup> Alonso estudia los climas y regiones de la tierra. En principio, retoma las 5 zonas delimitadas a partir de los trópicos y de los círculos polares, así como la división tradicional en siete climas en la única zona que se creía habitable, comprendida

---

Miguel Ángel Granada). En el siglo XIV Nicolás Oresme había defendido una posición similar a la ofrecida por Alonso de la Veracruz. Alejandra Velázquez Zaragoza. "Eternidad, duración, infinito y mundo en Nicole de Oresme", *El problema del infinito: Filosofía y matemáticas*. UNAM. México. 1997, p. 28.

<sup>184</sup> "se sigue que su virtud [de Dios] no está agotada por ser la creación de este modo". *Del cielo*. Especulación 1ª. 4ª conclusión. Si bien Alonso no lo desarrolla, la tradición peripatética de estricta observancia filosófica alegaba, sobre esta inadecuación, la imposibilidad de un cuerpo infinito o un movimiento de intensidad infinita. *Metaphysica*. XII. 7. Miguel Ángel Granada. "«Blasphemia vero est facere deum alium a deo». La polemica di Bruno con l'aristotelismo a proposito della potenza di Dio", p. 162.

<sup>185</sup> Así, escribe: "porque es infinita su virtud y divinidad, aunque Marsilio [de Inghem] y Agostino Nifo digan que Aristóteles no dio a la primera causa una virtud infinita en intensidad, sino sólo en extensión". *Del cielo*. Especulación 1ª. 2ª razón de la 2ª conclusión.

<sup>186</sup> A diferencia de otros autores, Alonso no opone a la posibilidad de una creación espacialmente infinita ninguna imposibilidad a partir de la potencia pasiva material.

<sup>187</sup> *Del cielo*. 4ª Especulación (7ª en ediciones posteriores). Conclusiones 4ª, 5ª, 6ª, 7ª y 8ª.

<sup>188</sup> Especulación VIII, a partir de la edición de 1569.

entre el Trópico de Cáncer y el Círculo Ártico. Pero aclara que, ya que recientemente se han descubierto nuevas regiones habitadas, también se han planteado los climas de esas partes. En la siguiente especulación (VI), aborda la cuestión de si las cinco zonas terrestres son habitables y si, en conjunto, toda la Tierra lo es.<sup>189</sup> Nuestro agustino defiende, obviamente, que la zona tórrida es habitable pues como se había podido comprobar está habitada (1ª conclusión)<sup>190</sup> pero, de igual manera, lo son tanto el círculo polar Ártico como el Antártico (2ª conclusión), así como la región comprendida entre este último y el Trópico de Capricornio (3ª conclusión), por lo que concluye que la toda la Tierra es habitable. Desde la primera edición, para sostener sus conclusiones en contra de las opiniones antiguas, fray Alonso se apoya en las exploraciones luso-hispánicas.<sup>191</sup> Posteriormente, a partir de la edición de 1569 incluso amplía sus consideraciones geográficas introduciendo dos especulaciones (X y XI) en las que presenta las latitudes de diferentes lugares en ambas costas americanas así como la distancia entre ellos.

Fray Alonso, siguiendo a Campano así como a Isidoro de Sevilla, sostiene que, en contra de lo que creían los antiguos, la zona tórrida no sólo es habitable, sino que es templada. De igual forma, plantea una sinécdoque mediante el caso particular novohispano para sostener que en la zona tórrida “ni el calor en verano es tan fuerte como en España, ni el frío en invierno”, sino que siempre se mantiene entre unos límites templados por lo que, llega a plantearla como la más conveniente habitación para el hombre.<sup>192</sup> De esta manera afirma que “toda la zona tórrida es habitable, y la temperatura del aire salubérrima tal como allí se encuentra.”<sup>193</sup>

Pero la exaltación de la zona tórrida y, más específicamente, de la Nueva España, va más allá de resaltar su templanza pues fray Alonso llega a insinuar que en la Nueva España se encontraría

---

<sup>189</sup> “Si toda la Tierra es habitable según las cinco zonas en las cuales se divide comúnmente, y según todos los climas y paralelos hasta el Austro y el Aquilón”. *Del cielo*. Especulación IX, posteriormente.

<sup>190</sup> “La tierra que se llama zona media o tórrida, que está entre el trópico de Cáncer y el de Capricornio, es habitable. Es patente: está habitada, y habitada por habitantes frecuentes, luego es habitable.” *Del cielo*, p. 124.

<sup>191</sup> Por ejemplo, menciona: “Y cada día aparecen nuevas [provincias habitadas], por la industria y solicitud de los españoles”, pero también refiere la habitación del Cabo de Buena Esperanza como han constatado los portugueses. *Del cielo*, pp. 127-128.

<sup>192</sup> Así, plantea que en la zona tórrida “ni el calor en verano es tan fuerte como en España, ni el frío en invierno, pues casi todo el tiempo del año, en todo lugar de toda la Nueva España nunca el hombre es constreñido tanto por el frío que sea necesario hacer fuego para calentarse, ni aprieta tanto el calor que compela al hombre a dejar la vestimenta acostumbrada; luego se sigue que no sólo es habitable, sino máximamente habitada y congruentísima habitación, máxime bajo la equinoccial.” *Del cielo*, p. 124.

<sup>193</sup> *Ibid*, p. 125.

el Paraíso terrenal. En este sentido, recupera lo planteado por Campano en su *Tractatus* (cap. 39) donde plantea que la zona tórrida no sólo era habitable sino que, debido a la igualdad de los días y noches dicha zona es el “más natural de los lugares” en el que el calor del día se compensa con el frío nocturno ofreciendo un clima conveniente para sus frutos y para el hombre. Por lo que Campano llega a plantear que en la zona tórrida podría encontrarse el Paraíso terrenal.<sup>194</sup> De igual forma se había expresado Isidoro de Sevilla quien sostenía que la zona tórrida no sólo era habitable sino también que al oriente de ella se encontraría el Paraíso terrenal. Alonso sostiene que Isidoro...

aduce a alguien que en Inglaterra vio a un encantador, que, con arte supersticiosa, encerró al demonio (como él mismo lo pensaba) quien, para poder salir, prometía en cualquier día del año frutos maduros. Y, preguntando el encantador dónde estaba el lugar, respondió que en cierta parte que era reputada inhabitable por los hombres, la cual, sin embargo, era amenísima, a saber, el paraíso terrenal.<sup>195</sup>

Fray Alonso retoma esta idea de que en el Paraíso terrenal se darían “frutos maduros” a lo largo de todo el año y la aplica a la Nueva España.<sup>196</sup> Pero, por su parte, sostiene que él, como el resto de los habitantes de la Nueva España, no tiene que recurrir a dicho encantador para comprobar que en la misma se dan diversidad de frutos maduros todo el año e incluso de aquellos traídos de la Vieja España. Y así, sostiene que incluso en la época de Navidad “tiempo en el cual se da máximamente el frío en la Nueva España” se pueden comer higos, uvas y manzanas maduros.<sup>197</sup>

---

<sup>194</sup> *De sphaera*. Cap. XXXIX. Cfr. Salvador Álvarez. “Campanus y la Nueva España”, p. 115. Alonso no lo menciona pero, poco antes del Novarense, estas ideas habían sido planteadas por san Buenaventura y Guillermo Durando así lo refiere Diego de Cisneros, *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México*. México. 1618, f. 100v.

<sup>195</sup> *Del cielo*, p. 124. Alonso sigue las *Etimologías*. Si bien no hemos encontrado la referencia a este pasaje, efectivamente, al hablar de Asia, Isidoro introduce una referencia al paraíso el cual estaría al “este”, en el cual el aire siempre estaría templado y donde se darían todo tipo de árboles y frutos. Libro XIV, iii.

<sup>196</sup> Algo que será planteado, de manera general, al tratar de exaltar las cualidades naturales de la Nueva España.

<sup>197</sup> “Sin embargo, nosotros, habitando en la Nueva España, bajo la zona tórrida, sin tal encantador, podemos aseverar que así es, porque en cualquier día del año se dan frutos maduros, unos y otros. Y Sin obra del demonio podemos aducir, más aún, [los] comemos, pues de los frutos que produce la misma región queda comprobadísimo, porque en todo el tiempo del año encontrarás este o aquel fruto. Y (lo que es más de admirar) de los frutos aducidos de la Antigua España. Pues en el tiempo de Navidad, tiempo en el cual se da máximamente el frío en la Nueva España, se comen higos maduros, y

Fray Alonso desarrolla esta temática en una especulación particular,<sup>198</sup> donde presenta una postura más moderada y apegada a la ortodoxia. En la versión ampliada de 1569, nuestro agustino prefiere ahora interpretar los pasajes sobre el Paraíso terrenal a la luz de la exégesis de Agustín de Hipona, quien había planteado que algunos pasajes bíblicos debían entenderse corporalmente, otros espiritualmente y, otros incorporando ambas lecturas.<sup>199</sup> En el caso particular del Paraíso, el obispo de Hipona planteaba una lectura alegórica de las nociones milenaristas por lo que debía esperarse solamente el juicio final y el paraíso celestial.<sup>200</sup> Si bien Alonso le da ahora una mayor importancia a la interpretación espiritual, no deja de lado la corporal, optando por la vía media que incorporaba ambas lecturas. De esta manera, presenta diversas opiniones sobre dónde se encontraría el Paraíso terrenal, pero solo para ir las desechando posteriormente. Por su parte, plantea de manera esquiva la cuestión, no retomando la analogía de la Nueva España con el Edén pero tampoco llegando a ninguna conclusión acerca del lugar en el que se encontraría. De esta manera, sostiene que “el lugar es demasiado oscuro, y tal vez ininteligible”.<sup>201</sup> Por eso en esta edición cobra una mayor importancia la lectura alegórica o espiritual agustina más orientada en la salvación y en la promesa del Paraíso celestial. No obstante, esta lectura salvífica no es completamente ajena a las cuestiones terrenales, pues los hombres participan aquí también de dicha salvación, de suerte que Alonso plantea la importancia de que “se entiendan de manera espiritual y mística muchas de las cosas de la Iglesia de Dios, tanto de la militante en la Tierra como de la triunfante en el cielo.”<sup>202</sup>

---

no en uno, sino en muchos lugares, y uvas maduras, y manzanas, y otros muchos frutos, que hemos visto y gustado. En cualquier tiempo del año también en muchas partes se encuentran mieses maduras y listas para la siega, y muchas cosas que son admirables para aquellos que no las han visto.” *Del Cielo*. UNAM, pp. 124-125.

<sup>198</sup> “Si el paraíso terrenal, verdadera y realmente está en las partes de Oriente”. Especulación VII en la primera edición y XV en las posteriores.

<sup>199</sup> *Comentarios al Génesis*.

<sup>200</sup> Gabriela Rodríguez Sandoval. *Las transformaciones de la escatología. La tercera época del espíritu santo y el novus duz de Joaquín de Fiore en Fray Toribio de Benavente “Motolinía”*. Tesis de Maestría en Historia. UNAM. México. 2012, p. 19.

<sup>201</sup> *Del cielo*, p. 165.

<sup>202</sup> *Del cielo*, p. 160.

## Continuidad y ruptura en la re-interpretación alonsina

Como se ha solido decir, Alonso de la Veracruz es el principal introductor de la filosofía europea en la Nueva España y, de manera general, en América, tanto por su labor académica como por sus textos publicados. La filosofía que introduce coincide a grandes rasgos con la filosofía escolástica hegemónica todavía en su época.<sup>203</sup> Esa filosofía escolástica, si bien sigue de manera preponderante a Aristóteles, lo interpreta, critica y complementa a partir de la concepción cristiana así como a la luz de otras corrientes filosóficas.<sup>204</sup> De esta manera, si la filosofía escolástica es en lo fundamental peripatética aunque en algunos puntos llega a apartarse del Estagirita, algo similar puede decirse en el caso particular de fray Alonso.

Como sostiene Bernabé Navarro acerca de la *Physica speculatio*: “Sobra decir que la fuente o base general son naturalmente las doctrinas de Aristóteles, expuestas en los escritos referidos”.<sup>205</sup> Efectivamente, Alonso se apoya en gran medida en la organización del saber aristotélico y en muchas de sus cuestiones y aseveraciones, pero no sigue propiamente los textos aristotélicos, sino más bien sus temas de manera más general, algunas veces solamente inspirándose en las temáticas aristotélicas e incluso otras tantas llega a hacer a un lado las mismas para introducir otras desarrolladas por la escolástica. El mismo Alonso aclara en su prólogo de la *Physica speculatio*, que en casi toda la obra sigue el orden y las ideas de Aristóteles, “Príncipe de los Filósofos”.<sup>206</sup>

Como hemos señalado, el hecho de que no nombre a sus textos como “comentarios” así como el contenido de los mismos, ha llevado a Bernabé Navarro a pensar que efectivamente no se trata de comentarios a la obra Aristotélica, sino “de exposiciones y desarrollos doctrinales

---

<sup>203</sup> Beuchot sostiene que de la Vera Cruz es “el iniciador de la filosofía escolástica en la Nueva España”. *Del cielo*. Presentación, p. 9.

<sup>204</sup> Cecilia Frost sostiene que la *Physica Speculatio* es “un trabajo aristotélico, aunque se trata de un Aristóteles comentado por los escolásticos.” “Fray Alonso de la Veracruz. Introductor de la filosofía en la Nueva España”, *Homenaje a fray Alonso de la Veracruz en el IV centenario de su muerte (1584-1984)*. UNAM. México. 1986, p. 36. Por su parte, Salvador Álvarez afirma: “Desde muchos puntos de vista, la *Physica Speculatio*, puede ser considerada como un resumen de la visión cristiano-escolástica de la filosofía natural aristotélica”. “Campanus y la Nueva España”, p. 107.

<sup>205</sup> “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 52.

<sup>206</sup> “Fere in omnibus libris ordinem Aristotelis principis philosophorum sequuti, mentemque; eius (quantum pro nostri ingenii tenuitate permissum fuit,) ob oculos proposuimus.” *Physica speculatio*. Prólogo. 1557.

independientes y en alguna medida personales y originales”.<sup>207</sup> Pero Navarro no plantea de manera concluyente la cuestión: “Sin embargo, el asunto es más complejo y yo no tengo aún resultados definitivos para decidir si es una cosa u otra, en forma unitaria, o si más bien es algo mixto y combinado”.<sup>208</sup> Aunque se inclina por una solución intermedia: “Creo que ambos puntos de vista tienen sus bases y razones, pero en todo caso, habría que esperar los resultados de un examen minucioso y completo.”<sup>209</sup>

Por nuestra parte, nos parece que efectivamente la *Physica speculatio* debe situarse (¿cómo todo texto que no sea mera copia?) dentro de un proceso interpretativo que, al mismo tiempo que recupera ciertas opiniones, las re-interpreta. Como se aprecia desde una primera lectura, Alonso retoma muchas de las nociones aristotélicas pero si se observa más detenidamente se aprecia que llega a romper en algunos casos puntuales con las ideas del Estagirita. El mismo Alonso, agrega en el prólogo de la edición de 1569, que algunas veces llegará a alejarse del texto y del sentido aristotélicos no sin aducir ejemplos y argumentos para defender sus opiniones.<sup>210</sup> De cualquier manera, como sostenía Navarro, efectivamente no puede generalizarse de manera unitaria sino que es necesario un análisis puntual para distinguir en qué casos se apega y en que otros rompe con las opiniones aristotélicas.

Aun asumiendo que fray Alonso pretende seguir los planteamiento peripatéticos, los mismos no siempre quedaban del todo claros por lo que en algunas cuestiones tendrá que definir su postura con respecto a las controversias entre los diversos intérpretes de Aristóteles.<sup>211</sup> O incluso

---

<sup>207</sup> “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 51. En otro lugar, Navarro aclara que “en alguna forma y en sentido muy lato sí son comentarios, es decir, son estudios o investigaciones propias sobre temas semejantes a los que trató el Filósofo, o más estrictamente, sólo sobre algunos de ellos.” “Astronomía y cosmología en la *Physica Speculatio* de Fray Alonso de la Veracruz”, p. 88.

<sup>208</sup> “de manera que en casos Fray Alonso hace a un lado los temas aristotélicos –no digo el *texto*, porque nuestro fraile nunca lo propone ni lo sigue- y en otros desarrolla sus propios pensamientos con base en aquellos temas o inspirándose en ellos.” “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 51.

<sup>209</sup> *Idem*.

<sup>210</sup> “Et consulto tam demmissum fecimus textum Aristotelis tum ut prolixitatem fugeremus; & quia sunt non pauci qui id perfecerunt exacta, tum etiam, quia in speculationibus nos recessimus à sensu, & textu Aristotelico; aduccendo necessaria aliquando in conclusionibus, modo in notabilibus & tandem in argumentorum solutionibus.” *Physica speculatio*. 1569. Prólogo, p. 2.

<sup>211</sup> Por ejemplo, en la especulación segunda *Del coelo* acerca de si el cielo debe ponerse como cuerpo simple o como compuesto de materia y forma.



llega a proponer por su parte alguna interpretación alternativa de las ideas aristotélicas, por ejemplo, cuando plantea que el Filósofo llegó a considerar la creación divina como posible.

Si bien nuestro autor sigue de manera general la filosofía natural aristotélica, llega a proponer algunas cuestiones ajenas al Estagirita, algunas de corte más cristiano, como en el caso de la ubicación del Paraíso terrenal u otras más de corte cosmológico no necesariamente aristotélicas, como al incorporar los excéntricos y epiciclos ptolemaicos. De igual forma, llegará, en algunas ocasiones, a defender conclusiones contrarias a las sostenidas por el Filósofo. En este sentido destaca la afirmación de fray Alonso de que la materia terrestre y celeste es una misma y, al mismo tiempo, su explicación alternativa de la incorruptibilidad celeste dejando de lado la distinción material para resaltar más las causas eficientes del cambio, es decir, la ausencia de contrarios en los cielos, así como las disposiciones y las formas celestes en las que estaría saciada y actualizada toda su potencialidad. Así mismo, aun cuando coincide en que el movimiento de los cielos es en potencia perpetuo se opone al Estagirita ya que sostiene que no lo es de hecho. También se opone al Filósofo al defender que la zona tórrida no es en extremo caliente sino templada, así como que se encuentra habitada, para lo cual se apoya obviamente en los recientes descubrimientos luso-hispánicos. De igual forma, se aprecia que en varias de estas cuestiones Alonso no sólo recupera algunas de las divergencias que la escolástica y la teología oponían a las ideas peripatéticas, sino que incluso llega a romper con algunas de las ideas defendidas por la escolástica hegemónica, principalmente al defender la opinión de que la materia celeste y terrestre es una misma, así como su explicación alternativa de la incorruptibilidad celeste.

Más allá de que en su *Physica Speculatio* sigue principalmente los planteamientos peripatéticos, al hablar de los inicios de la ciencia física no deja de mencionar otras corrientes filosóficas clásicas. Así, en principio, plantea dos ramas iniciales, una jónica, a partir de Tales de Mileto, y otra, itálica, proveniente de Pitágoras.<sup>212</sup> Si bien menciona los diversos sucesores de ambos, Alonso se centra principalmente en tres tradiciones o vías filosóficas, cada una con su respectivo “patrono”: los académicos, liderados por Platón; los peripatéticos, por Aristóteles; y los estoicos, por Zenón.<sup>213</sup> Lo anterior nos parece importante ya que más allá de su general apego a las opiniones peripatéticas presenta, desde un primer momento, otras tradiciones filosóficas

---

<sup>212</sup> Según el libro I de las *Cuestiones tusculanas* de Cicerón.

<sup>213</sup> *Physicorum*. Libro I. Especulación 3ª. Acerca de la secta estoica Alonso se basa en la vida de Zenon narrada por Diógenes Laercio y para mayor conocimiento de aquella, remite al IX libro de la *Ciudad de Dios* de San Agustín y a Tomás de Aquino en su *Suma teológica*, Ia-IIae, q. 24, a. 2 y 3, y q. 59, a. 2.

alternativas.<sup>214</sup> La incorporación de ideas más allá de las peripatéticas ha sido señalado ya por Miguel Ángel Romero Cora en su estudio del primer libro de *Physicorum* de fray Alonso.<sup>215</sup>

En nuestro caso, por lo menos, para defender la igualdad material de lo celeste y lo terrestre recurre a esas otras tradiciones. De las escuelas clásicas se apoya principalmente en el platonismo del carácter elemental y, por lo tanto, corruptible de los cielos pero que no se corrompen por voluntad divina (*Timeo* 41 a-b), así como la recuperación de estas ideas por el neoplatonismo, principalmente mediante Plotino. En este sentido se encuentra en la línea de autores neoplatónicos renacentistas principalmente de Ficino, a quien no menciona, pero cuya interpretación de dicho pasaje del *Timeo* platónico es similar.

Alonso plantea que la opinión de la igualdad entre la materia terrestre y la celeste no solo era propia de los platónicos sino que “antes de Aristóteles todos sostuvieron que era una la materia de todas ellas [las cosas]”.<sup>216</sup> Aunque entre éstos se encontrarían implícitamente los estoicos, es de resaltar que para defender la igualdad de la materia terrestre y la celeste nuestro autor no se apoye en esta escuela que, como el platonismo, estaba siendo retomada para plantear estas nociones alternativas al peripatetismo.

De igual forma, Alonso recurre a autores medievales o más contemporáneos para apoyar la opinión de que la materia terrestre y la celeste es una. Así, atribuye esta idea a Buenaventura, Egidio Romano, Ockham<sup>217</sup> y Alfonso Madrigal el “Tostado”.<sup>218</sup> Es de resaltar en este caso su recuperación de las ideas de Ockham, uno de los principales expositores del nominalismo, tradición que Alonso claramente conocía como se aprecia en el primer libro de su *Dialectica resolutio* (1554). Ya en este caso, junto con las ideas peripatéticas y tomistas, Alonso introduce también otras tradiciones de pensamiento, principalmente los planteamientos nominalistas en

---

<sup>214</sup> Esta concepción general de las ciencias la desarrolla al tratar si es necesaria la ciencia física. *Physicorum*, I. Especulación. 3<sup>a</sup>.

<sup>215</sup> “Es bien sabido que [Alonso] toma por caballo de batalla los textos físicos de Aristóteles; pero no ha de olvidarse, ni por un solo momento, que nuestro fraile no pierde la oportunidad de citar, bajo cautelosos términos, otras tradiciones filosóficas, parágrafo tras parágrafo.” *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*. Tesis de maestría en Letras Clásicas. UNAM. México. 2015, p. 25. Y, más adelante: “si hay algo de subrepticio anti-aristotelismo frayalonsino, debamos de buscarlo tras los velos de las múltiples doctrinas alternas que, con Aristóteles al centro, giran a su alrededor”, *idem*, p. 62.

<sup>216</sup> Del cielo, p. 94.

<sup>217</sup> Nuestro agustino no menciona, como sí hace Ockham, que los padres de la Iglesia habían sostenido también que Dios creó las cosas terrestres y los cielos de la misma materia. Léon Baudry. *Lexique philosophique de Guillaume D’Ockham*. Lethielleux. París. “Materia”, p. 145.

<sup>218</sup> *Physica speculatio*. Especulación 2<sup>a</sup>.

particular acerca de la cuestión de los universales.<sup>219</sup> Sin entrar en la controversia acerca de la preferencia frayalonsina por la vía nominal o la tomista sobre los universales, por lo menos en el caso de la materia celeste, opta por la concepción de Ockham en contra de los peripatéticos al sostener que es la misma que la terrestre.

De igual forma, es importante su recuperación de las ideas desarrolladas en la Universidad de Salamanca (donde estudió) por Alfonso Madrigal el Tostado, quien no solo se opone a Aristóteles sobre la cuestión de la materia celeste sino en quien se aprecia ya un interés filológico por recuperar el significado primordial de las Escrituras. De esta manera, menciona el significado hebreo de expansión junto con el de firmamento aunque sigue prefiriendo este último y la idea de los cielos sólidos. Alonso conocía estos planteamientos filosóficos pues cita el *Comentario sobre el Génesis* del Tostado donde se habla de esta asepción hebrea, de igual forma, refiere la *Scripturae medulla. Arcanorum Christi* de Giacombo Nacchiente quien también menciona el significado de *extensión* de *rakiah*. Igualmente, mediante este último autor, Alonso conocía las nociones que sostenían que el cielo es fluido y solo uno. Sin embargo, nuestro agustino seguirá prefiriendo la noción de diversos cielos sólidos.

Como en el caso de la influencia aristotélica, algo parecido se ha llegado a sostener acerca de la importancia de las ideas de Tomás de Aquino en la obra de Alonso de la Veracruz. Así, Bernabé Navarro ha resaltado la importancia de la influencia del Aquinate en la *Physica speculatio* en donde muchas veces Alonso recupera las cuestiones y planteamientos de la *Suma teológica*.<sup>220</sup> Más enfática es la afirmación de Elsa Cecilia Frost sobre la fidelidad en todo momento de nuestro autor al tomismo.<sup>221</sup> Pero como en el caso de Aristóteles, puede alegarse por

---

<sup>219</sup> Ver Miguel Ángel Romero Cora. *El problema de los universales en el libro primero de la Dialectica resolutio de fray Alonso de la Veracruz: Preliminares y cuestiones primera a cuarta del Tratado de los predicables. Introducción, traducción, transcripción y notas*. Tesis de licenciatura en Letras Clásicas. UNAM. México. 2009.

<sup>220</sup> “Acerca de los otros autores, cuyas doctrinas están presentes en el pensamiento alonsino, puede considerarse obvio que el principal sea Santo Tomás, quizás precisamente por sus comentarios tan detallados y completos a los mismos escritos aristotélicos”. “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 52.

<sup>221</sup> “Fray Alonso es tomista y como tal sigue en todo momento la letra del Aquinatense, se atiene siempre a lo dicho por sus maestros y si acaso aventura de tarde en tarde un tímido “mihi videtur” en sus escritos es sólo para corroborar alguna opinión de [l] “Filósofo” o de [l] “Doctor Angélico”. Elsa Cecilia Frost. “El libro único acerca del Cielo de Fray Alonso de la Veracruz”, *Fray Alonso de la Veracruz. Antología y facetas de su obra*. Universidad Michoacana. Morelia. 1992, p. 285.

lo menos el caso de la composición material de los cielos para defender que Alonso no sigue acriticamente las opiniones del Aquinate.

Algo similar sucede en el caso de la influencia de las ideas cosmológicas de Campano de Novara. Bernabé Navarro sostiene que “las doctrinas y conocimientos *astronómico-cosmológicos* del *Tratado de la esfera* de Campano, deben considerarse como propias de o incorporarse al patrimonio de Fray Alonso.”<sup>222</sup> Mientras que Salvador Álvarez plantea que el *De coelo* alonsino, puede considerarse como “una glosa y comentario” del *Tratado* de Campano.<sup>223</sup> Aunque efectivamente en muchas cuestiones Alonso sigue lo expresado por Campano (que de manera general eran las ideas compartidas por los tratados de la esfera de la época), en algunas ocasiones llega también a alejarse de sus planteamientos. Es el caso de la cuestión sobre la materia de los cielos en la que ambos autores tienen opiniones diferentes. De esta manera, Campano en su *Tractatus de Sphaera* (cap. 7), siguiendo a Aristóteles, atribuye a los cielos una quinta esencia. Por su parte, como ya vimos, De la Veracruz se inclina por la opinión que atribuye una misma materia a lo terrestre y a lo celeste. De igual forma, fray Alonso prefiere las medidas de los orbes celestes dadas por al-Farghani que la modificación de las mismas dada por Campano. Por el contrario, es de resaltar su recuperación de lo expresado por Campano en el sentido de que la zona tórrida no sólo es templada y habitable sino que en la misma podría encontrarse el Paraíso terrenal.

Aunque el análisis de fray Alonso pretende ofrecer un estudio filosófico de la física o de la naturaleza, no deja de lado, como era común en la época, los planteamientos teológicos. De esta manera, trata de ofrecer una interpretación en la que la filosofía natural y la teología son, de alguna forma, compatibles. Bernabé Navarro, señalando la coincidencia que los grandes maestros escolásticos buscaban de las doctrinas filosóficas aristotélicas con los dogmas de la fe cristiana, enmarca a Alonso dentro de esta tradición, la cual traería a la Nueva España.<sup>224</sup> Efectivamente, en diversas partes de su obra se puede apreciar como De la Veracruz plantea de manera complementaria argumentos teológicos y filosóficos en su intento de defender la opinión que

---

<sup>222</sup> “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, p. 59.

<sup>223</sup> “Campanus y la Nueva España”, *Relaciones* 135, verano 2013, p. 107.

<sup>224</sup> Por lo que incluso caracteriza a fray Alonso como “misionero, apóstol o evangelizador de la filosofía en México y en América”. “Fray Alonso de la Veracruz misionero de la filosofía”, *Filosofía y cultura novohispanas*.

considera verdadera,<sup>225</sup> por lo que se distancia de aquellas corrientes que, como el denominado aristotelismo “radical”, planteaban la idea de una “doble verdad” o de una ruptura entre el saber filosófico y el teológico.

Como esperamos se habrá podido apreciar en esta breve presentación, para exponer su concepción cosmológica fray Alonso hace uso de muy diversos autores y corrientes. Si bien recupera a autores obligados como a Aristóteles, Tomás de Aquino y san Agustín, el abanico de autores de los cuales echa mano es mucho más amplio. Acorde con el espíritu del humanismo, recupera otras escuelas filosóficas más allá de la peripatética así como a gran diversidad de autores aunque de una manera más bien general. Sobre su afirmación que nos parece más importante (que la materia terrestre y de los cielos es solamente una), Alonso atribuye dicha idea a todos los filósofos clásicos anteriores a Aristóteles, especialmente a los platónicos, pero también apela a diversos autores medievales que habían defendido dicha opinión (Buenaventura, Egidio Romano, Ockham y Madrigal el “Tostado”) lo cual vincula con la interpretación del *Timeo* (41a-b) en la línea de Plotino y Ficino. Si bien no de manera explícita, nuestro autor recurre no solamente a planteamientos filosóficos sino también a concepciones teológicas pues muchos de los textos en los que se apoya de estos autores son comentarios al *Génesis*. De esta manera, apoyado en reinterpretaciones de las Escrituras plantea una sola materia universal. Por el contrario, aunque también conocía la reinterpretación del término *rakia* como *expansum* que se llegaba a vincular con un cielo fluido, prefiere el sentido tradicional de firmamento y de la concepción de esferas celestes.

Acerca de la manera en que fueron creados los cielos, la afirmación de fray Alonso de que la materia primigenia celeste y terrestre es la misma, tiene repercusiones en el destino que se atribuía a los cielos pues conlleva la idea de que los cielos no son de hecho perpetuos. Esta revisión de los planteamientos peripatéticos está motivada principalmente por la aceptación de planteamientos teológicos incompatibles con el sistema filosófico aristotélico lo que llevará a proponer algunas modificaciones al mismo. Así, su recuperación del *Timeo* platónico parte de la intención de defender no sólo la Creación divina sino también la futura corrupción de los cielos. De esta manera, la concepción alonsina puede encuadrarse dentro de los replanteamientos que,

---

<sup>225</sup> Es el caso, por ejemplo, de la cuestión acerca de la virtud infinita de Dios, de la Creación y del movimiento celeste perpetuo.

tanto en el campo protestante como en el de la contrarreforma, buscaban ofrecer una visión filosófica del mundo más apegada a los planteamientos escatológicos de las Escrituras.<sup>226</sup>

---

<sup>226</sup> Cfr. William Donahue. "The solid planetary spheres in post-Copernican Natural Philosophy", *The Copernican Achievement*. University of California Press. 1975, p. 248.



## IV. COSMOLOGÍA DE CAMBIO DE SIGLO

### El estoicismo de Francisco Hernández

Como se sabe Francisco Hernández fue comisionado por la Corona española a viajar a América para realizar una expedición con el fin de estudiar su historia natural, comisión en la que permaneció en la Nueva España de 1572 a 1577. En su labor naturalista, Hernández se apoyó en la *Historia Natural* de Plinio el Viejo, obra que conocía perfectamente pues llevaba ya varios años trabajando en una traducción comentada de la misma. De esta manera, en su viaje a Nueva España llevó consigo la obra pliniana en la que siguió trabajando durante su estancia en esas tierras. En 1576 concluye sus investigaciones de la historia natural de la Nueva España, las cuales remitió a España así como “los treinta y siete libros de Plinio, acabados de traducir y comentar.”<sup>1</sup> Aun cuando la culminación de estos trabajos de Hernández es posterior a la nova de 1572, nos parece que sus planteamientos pueden encuadrarse más dentro de las distintas tradiciones de cambio que se venían dando a lo largo del siglo, especialmente la recuperación del estoicismo a través de la obra de pliniana.

Hernández no sólo recupera algunas de las ideas estoicas expuestas por Plinio sino que también escribió un *Libro único acerca de las cuestiones estoicas* así como un *Libro único acerca de los problemas estoicos*, los que también redactó en México. En el proemio a sus cuestiones estoicas Hernández deja ver el gran interés que tenía por esta tradición así como las razones de su recuperación. Sostiene que, a pesar de que vino al “Nuevo Mundo a investigar y relatar sus cosas naturales” por mandato de Felipe II, no pudo sin embargo abstenerse de volver a sus “viejas aficiones y trabajar un poco, por vía de solaz, en exhumar la doctrina estoica, principalmente en lo que al amor se refiere, acordándola con la peripatética. Asunto sumamente difícil, no menos útil, y al que nadie hasta ahora, que yo sepa, ha prestado la atención que merece.”<sup>2</sup>

Es de resaltar que en sus cuestiones y problemas estoicos Hernández no retoma, por lo menos explícitamente, autores estoicos, sino que más bien recurre a Aristóteles y a Platón e incluso a los epicúreos así como a concepciones cristianas buscando encuadrarlos dentro de una

---

<sup>1</sup> María del Carmen Nogués. “Introducción”, *Obras completas* IV de Francisco Hernández. UNAM. México. 2015, p. XIV.

<sup>2</sup> Hernández. *Obras Completas*. Tomo VI, p. 361.



concepción general de corte estoico.<sup>3</sup> Lo anterior parece mostrar que lo que buscaba en ambos textos era más bien mostrar la compatibilidad de las ideas estoicas con otras tradiciones y en cierto sentido una justificación de las mismas, si bien el logro de dicho propósito puede ser puesto en duda.<sup>4</sup>

Si bien las investigaciones y manuscritos de Hernández no fueron llevados a las prensas, por lo menos en el caso de su traducción de la *Historia Natural* de Plinio,<sup>5</sup> no dejó de influir en algunos españoles que tuvieron acceso a ella<sup>6</sup> y no es improbable que algunas de sus ideas fueran conocidas por algunos pensadores novohispanos contemporáneos. En su traducción de la obra de Plinio, Hernández incorporó también sus propios comentarios en los cuales deja ver su apego a algunas ideas plinianas. De esta manera, como en el caso de Jerónimo Muñoz, Hernández adoptó algunas de las ideas de influencia estoica expuestas por Plinio sobre la composición celeste.

En sus *Cuestiones estoicas* Hernández menciona la interpretación averroísta de Aristóteles, según la cual en los cielos no hay materia prima o substancial, lo que causaría generación y corrupción.<sup>7</sup> Se adhiere sin embargo a la opinión platónica que sostiene que los cielos fueron formados, como los cuerpos inferiores, de materia informe.<sup>8</sup> Pero es en sus comentarios a Plinio

---

<sup>3</sup> Elsa Cecilia Frost. "Los intereses filosóficos de Francisco Hernández", *Obras completas*. Tomo VI. México. UNAM. 1984, pp. 215-216.

<sup>4</sup> Así, Cecilia Frost plantea "cuando Hernández declara explícitamente, como en el capítulo IV, que "no debe pensarse que estos filósofos [los estoicos, los académicos y los peripatéticos] están en desacuerdo", su intento de "acordarlos" es un tanto fallido, pues lo único que hace es señalar de un modo muy general vaguísimas concordancias." *Ibid*, p. 216.

<sup>5</sup> Si bien algunas partes de la obra de Hernández se publica en el siglo XVII, la primera parte de la *Historia Natural* de Plinio comentado por Hernández, que contiene el libro segundo "Del mundo, de las cosas celestes, terrestres y del aire" fue editado por primera vez en 1966 por la UNAM.

<sup>6</sup> "Lo conocieron sus contemporáneos, como Juan de Herrera y otros, que tenían capacidad y conocimientos para alcanzar a comprender su auténtico valor." Germán Somolinos d'Ardois. "Plinio, España y la época de Hernández", *Obras completas* IV de Francisco Hernández. UNAM. México. 2015, p. XVIII.

<sup>7</sup> "Aristóteles, por su parte, afirmó que la materia prima no es común a todo el mundo sino sólo al inferior, sujeto a nacimiento y muerte [...] En el cielo, en cambio, no pone materia substancial, pues si estuviera formado de ella podría comenzar a ser y destruirse como los cuerpos inferiores" Hernández. *Libro único acerca de las cuestiones estoicas*, capítulo I. Del origen del mundo. *Obras Completas*. Tomo VI, pp. 364-365.

<sup>8</sup> Platón "no afirma la materia eterna informada sucesiva y eternamente por formas sucesivas, porque le parece imposible que algún cuerpo formado no sea hecho de materia informe, y así dice que el cielo, el sol y las estrellas, aunque bellamente formados, son hechos, como los demás cuerpos inferiores, de materia informe, que es madre de todos como padre de todos es Dios". Hernández. *Libro único acerca de las cuestiones estoicas*, capítulo I. Del origen del mundo. *Obras Completas*. Tomo VI, p. 365.

donde especifica su propia concepción más cercana al estoicismo. De esta manera, donde Plinio (II. 5. De los cuatro elementos), en contra de los que planteaban una esfera de fuego, sostiene que el fuego es el más elevado de los elementos a partir del cual se formaron las estrellas, Hernández aclara: “Sigue aquí Plinio la opinión de los que dicen que las estrellas participan de la lumbre del fuego elemental, puro, que está a par de ellas.”<sup>9</sup> Después, vendría el denominado *spiritus* por Plinio, el cual sería aire, aunque Hernández plantea que se divide en dos, por un lado, el aire que conocemos y respiramos normalmente, y por otro, aquel que denomina “*ethra*” (*¿ethera?*), del cual se componen los cielos, si bien no completamente diferente del aire elemental, sino simplemente más puro.<sup>10</sup> De hecho, como sostiene Plinio, el aire o *spiritus* penetra todas las cosas.<sup>11</sup> Por otra parte, aunque Hernández conoce la noción de “expansión” no hace mayor uso de la misma.<sup>12</sup>

Como vemos, Hernández siguiendo a Platón y a Plinio rompe con la distinción tajante entre la región elemental y la celeste, pues plantea que los elementos se presentan en ambas regiones, pero no llega a homogeneizarlos ya que distingue entre nuestro aire y el *ethra* si bien la distinción entre ellos parece ser más de grado que sustancial. De igual forma, ante la idea estoica y pliniana de que los astros se alimentan de humores térreos los cuales les provocarían manchas,<sup>13</sup> Hernández se opone a que dichos humores puedan manchar los astros, más específicamente a la Luna.<sup>14</sup> De esta manera, retoma la noción estoica de que los cielos se componen de elementos no

---

<sup>9</sup> Comentario de Hernández. Libro segundo. Cap. V. *De los cuatro elementos*. Hernández. *Obras completas* IV, p. 61.

<sup>10</sup> “Este [el *spiritus*] es el aire, el cual se divide según nuestro autor, en puro, que es la *ethra*, donde los siete planetas se revuelven, e impuro que es todo lo ocupa lo que se sigue hasta el agua y tierra que está en la región más baja.” Comentario de Hernández. Libro segundo. Cap. V. *De los cuatro elementos*. Hernández. *Obras completas* IV, p. 61.

<sup>11</sup> “Y así vemos que, por falta de aire en los ríos helados, se mueren los peces, y que se altera la mar sin tempestad, que tiembla la tierra y se hacen otras cosas desta manera, que manifiestamente muestran no haber cosa a do no penetre este elemento.” Comentario de Hernández. Libro segundo. Cap. V.

<sup>12</sup> Solamente la menciona al referirse al cielo de las estrellas fijas diciendo que los latinos lo llamaron “expansión, por estar derramado a la redonda del mundo.” Comentario de Hernández. Libro segundo. Cap. VI. *De los siete planetas*.

<sup>13</sup> “Y las estrellas se mantienen verdaderamente de humor terreno, pues se ven por en medio muchas veces manchadas a causa de no tener fuerza bastante para consumir las máculas, que no son otra cosa sino las suciedades de la Tierra arrebatadas con el vapor.” Traducción de Hernández. Libro segundo. Cap. IX. *De la naturaleza de la Luna*.

<sup>14</sup> “De maravillar es que diga Plinio que se ven las estrellas manchadas por medio, pues esto a sola la Luna vemos acontecer y mucho más que crea ser este indicio bastante de mantenerse de humores levantados de la Tierra, los cuales lleven consigo estas suciedades que las estrellas debilitadas no

completamente diferentes de los terrestres y que no hay una división absoluta entre lo terrestre y lo celeste, pero reniega del intercambio material que los estoicos proponían entre ambos.

Hernández, interpretando a Plinio, sostiene que “los cuerpos celestes de suyo se mueven en el aire puro o *ethra*, y describen diversos círculos, cada uno según su naturaleza”, por lo que se opone a la noción de orbes celestes, agregando que incluso Ptolomeo no se refería a los mismos.<sup>15</sup> De esta manera, sostiene que Plinio, además de los siete planetas que se movían en el *ethra*, sólo incluía el octavo cielo de las estrellas fijas pues podía prescindir del primer y segundo móviles ya que no los requería para explicar el movimiento de los astros.<sup>16</sup>

En el caso de la explicación del controvertido pasaje sobre el movimiento de Venus y Mercurio,<sup>17</sup> Hernández hace uso, entre otros intérpretes de Plinio, de Ziegler así como de aquellos que atribuían a Plinio la opinión de Vitruvio y Capella, con la cual concuerda Copérnico, de que los excéntricos de Venus y Mercurio giran alrededor del Sol.<sup>18</sup> Como vemos, Hernández conoce y hace uso de concepciones alternativas no sólo a los peripatéticos, sino al sistema del mundo tradicionalmente aceptado como en el caso de la llamada variación de Capella y del copernicanismo.

A pesar de que su texto es enviado a España en 1576, es decir, posteriormente a la nova de 1572, en el mismo no deja ver influencia de las opiniones contemporáneas que ubicaban la misma en el cielo. Aunque menciona que algunos han creído que los cometas tiene “parentesco con el cielo”, opinión a la que, sostiene, al parecer se inclina Plinio, Hernández se opone a la

---

puedan resolver ni consumir, pues dello se seguiría jamás tener la Luna fuerza bastante para resolverlas, pues nunca deja de estar manchada. Lo cual no es conforme a razón; mejor es decir que por la parte oscura no es la Luna tan lisa, densa y tersa, antes áspera y desigual y que así no reverberan también en ella los rayos del Sol.” *Idem*. Comentario de Hernández.

<sup>15</sup> “y aun Ptholomeo no nombró orbes, sino epiciclos, eccentros, semidiámetros y circunferencias. Lo cual, como me parece verdadero y conforme a razón [...]” Comentario de Hernández. Libro segundo. Cap. VI. *De los siete planetas*. Al parecer Hernández sólo conoce el *Almagesto* no así las *Hipótesis de los planetas*, donde Ptolomeo postula esferas concéntricas que contienen los mecanismos circulares de los movimientos planetarios.

<sup>16</sup> “Porque del primero y segundo móvil (no siendo necesarios para comunicar el movimiento uniforme a las demás esferas por estar infuso a todos los espacios del mundo) no hizo [Plinio] mención alguna, como ni de otros orbes con que los modernos astrólogos obscurecen y hazen más difícil esta doctrina.” *Idem*.

<sup>17</sup> “la estrella de Venus jamás se aparta del Sol más que por 46 partes, ni Mercurio que 23 y muchas veces se tornan al Sol antes de apartarse aun tanto. Tienen estos dos bueltas sus ábsides [...]” Libro segundo. Cap. XVII. *De los planetas en general*.

<sup>18</sup> *Idem*. Comentario de Hernández.

misma asumiendo la idea peripatética de que eran exhalaciones terrestres. Ante la observación de que se mueven circularmente de manera semejante a los astros, aclara que no es debido a su propia naturaleza, sino que dicho movimiento les es comunicado por la región suprema del aire y “del planeta que levantó y encendió la materia”.<sup>19</sup> Incluso en su libro sobre los meteorológicos sostiene que debido a que los cometas son sublunares “es imposible sean vistos de dos o más personas en un mismo lugar”, es decir, deberían mostrar una gran paralaje, si bien no ofrece ningún procedimiento u observación paraláctica.<sup>20</sup>

### **La llegada de la educación jesuita.**

En la década de 1570 la Compañía de Jesús llegó a la Nueva España y rápidamente comenzó a erigir el convento de San Pedro y San Pablo. De igual forma, como parte de la formación que buscaba ofrecer, impulsó sus propios textos académicos. Así, en 1578 se reedita en México la *Introductio in dialecticam Aristotelis* (1ª edición 1561, Roma) del jesuita Francisco de Toledo.<sup>21</sup> Junto con la obra anterior se editaron dos tratados de Francisco Maurolico, el *Computus ecclesiasticus*<sup>22</sup> (1ª edición 1575, Venecia) así como su *De Sphaera Liber Unus*.<sup>23</sup> Las tres ediciones mexicanas mencionadas fueron realizadas por el impresor turinés Antonio Ricardo bajo los auspicios del Colegio de San Pedro y San Pablo.<sup>24</sup>

Si bien Maurolico era benedictino también era cercano a los jesuitas.<sup>25</sup> Su *De Sphaera* forma parte de una nueva ola de comentarios del último tercio del siglo XVI sobre dicho texto. No obstante, a diferencia del resto, el de Maurolico era bastante breve, lo que pudo ser un factor para su edición en México en lugar de otros comentarios pues, por ejemplo, el realizado por Clavius

---

<sup>19</sup> Comentario de Hernández. Libro segundo. Capítulo XXV *De los cometas y prodigios celestes; de su naturaleza, sitio y diferencias*.

<sup>20</sup> *Libro cuarto de lo que se hace en lo alto*. VI. De los cometas.

<sup>21</sup> El jesuita Francisco de Toledo Herrera (Córdoba, 1532-Roma, 1596) estudió en Valencia así como en Salamanca donde fue alumno de Domingo de Soto. Como veremos, otras obras de Francisco de Toledo serán retomadas posteriormente por los jesuitas novohispanos

<sup>22</sup> *Computus ecclesiasticus. In summam collectus. Et primum de temporis divisione*.

<sup>23</sup> Impreso por primera vez dentro de sus *Opuscula Mathematica* (Venecia, 1575).

<sup>24</sup> Bruce Stanley Burdick. *Mathematical Works Printed in the Americas, 1554–1700*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 2009, pp. 70-77.

<sup>25</sup> Antonella Romano. “Conclusiones. Un espacio tripolar de las misiones: Europa, Asia, América”, *Órdenes religiosos entre América y Asia. Ideas para una historia misionera de los espacios coloniales*. COLMEX. México. 2008, p. 261.

(1570) tenía una extensión de 500 páginas.<sup>26</sup> En este sentido, es más cercano a los comentarios de la esfera del siglo XIII como el de Campano y, al igual que este, ofrecía solamente una visión general de los planteamientos cosmológicos. La visión del cosmos presentada por Maurolico en su *De Sphaera* es la tradicional, es decir, un mundo finito con la Tierra estática en su centro. Aunque menciona la propuesta copernicana, la desecha inmediatamente sosteniendo que no merece ni siquiera mayor refutación.<sup>27</sup> Maurolico retoma no solo las esferas celestes sino también los excéntricos y los epiciclos. De igual forma, narra cómo se pasó de ocho a diez cielos al considerar el movimiento de precesión así como el de trepidación primero por Thabit ibn Qurrá y luego en la corte de Alfonso X el Sabio.<sup>28</sup>

Algunos años después, alrededor de mediados de la década de 1580, el jesuita Antonio Arias (Valladolid, 1565-México, 1603), recién llegado a la Nueva España, comenzó a dar clases a sus correligionarios.<sup>29</sup> A pesar de su prematura muerte Arias fue un importante catedrático de filosofía y teología en el colegio de San Pedro y San Pablo.<sup>30</sup> Algunos manuscritos de sus apuntes de clase sobre cuestiones de filosofía natural han llegado hasta nosotros;<sup>31</sup> en un par de ellos, sobre los libros de *Física* y de la *Generación y corrupción* de Aristóteles,<sup>32</sup> sigue los respectivos

---

<sup>26</sup> Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*. The University of Chicago Press. Chicago. 1994, pp. 43-44. También pudo influir que no fue sino hasta después de su participación en la reforma gregoriana del calendario de 1582 cuando Clavius empezó a adquirir un mayor prestigio sobre cuestiones astronómicas. *Ibid*, p. 127.

<sup>27</sup> Tradicionalmente se ha visto a Maurolico como uno de los más férreos opositores de Copérnico de quien parece decir que más merece ser azotado que refutado. Aunque en el siglo XIX De Morgan cuestionó la traducción usual de este pasaje y la belicosidad de la posición de Maurolico, Rose ha criticado la interpretación de De Morgan. "Maurolico's Attitude toward Copernicus". *Proceedings of the American Philosophical Society*. Vol. 101, No. 2 (Abril 19, 1957).

<sup>28</sup> *De motu octavae Sphaerae*, en *Opuscula Mathematica*. Venecia. 1575, pp. 23 y 24. Sin embargo parece sostener que con nueve esferas se podrían salvar las apariencias. *Idem. De numero, et ordine Spherarum*, p. 24.

<sup>29</sup> Al analizar el papel de las matemáticas en los colegios de la Compañía de Jesús, Antonella Romano ofrece un panorama general de la obra de Antonio Arias. "Conclusiones. Un espacio tripolar de las misiones: Europa, Asia, América", *Órdenes religiosos entre América y Asia. Ideas para una historia misionera de los espacios coloniales*. COLMEX. México. 2008, pp. 264-265.

<sup>30</sup> Rubén Sanabria y Beuchot. *Historia de la Filosofía Cristiana en México*. Univ. Iberoamericana. México. 1994, pp. 38-40. Carlos Beorlegui. *Historia del pensamiento filosófico latinoamericano. Una búsqueda incesante de la identidad*. Universidad de Deusto. Bilbao. 2010, pp. 132-133.

<sup>31</sup> Actualmente en un tomo en el Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional. Col. Archivos y manuscritos. Clasif. Ms. 90.

<sup>32</sup> *Illustris explanatio commentarior[um] p. D. Francisci Toleti societatis Jesu in octo libros Arist. de physica auscultatione Per Rdum admodum Patrem Antonium Arias eiusdem societatis & philosophiae in*

comentarios de su correligionario Francisco de Toledo.<sup>33</sup> Otros tres de estos manuscritos están relacionados con cuestiones cosmológicas: uno sobre la esfera;<sup>34</sup> otro sobre la composición y uso de relojes;<sup>35</sup> y, el último, acerca del *De Caelo* de Aristóteles.<sup>36</sup> En el tratado sobre la *Esfera* presenta un cosmos con la Tierra central inmóvil, la distinción entre la región sublunar y la etérea, así como la existencia de esferas celestes dentro del orden ptolemaico de los planetas y la modificación de los cielos superiores estelares desarrollada en la corte de Alfonso el Sabio otorgándole a la 8ª esfera el movimiento de trepidación. Por otra parte, retoma también la noción del cielo empíreo, así como las respectivas cualidades que se pensaba que influía cada planeta. De igual forma, menciona diversas estrellas no sólo en el zodiaco y en el cielo septentrional sino también en el austral y habla también de la Reforma Gregoriana del calendario. De cualquier manera, los manuscritos de Antonio Arias requieren de una minuciosa labor paleográfica y de un estudio más detallado,<sup>37</sup> especialmente en las cuestiones acerca del cielo para poder ofrecer una visión adecuada de sus ideas cosmológicas.

### **José de Acosta. Los cometas como confirmación de las esferas celestes.**

El jesuita José de Acosta (Medina del Campo, 1540-Salamanca, 1600), quien había realizado un viaje por América, a su regreso a España publicó su *De natvra nobi orbis* (Salamanca, 1589) reimpresa al año siguiente en Sevilla como *Historia natural y moral de las Indias*. Si bien esta obra no se concentra en cuestiones cosmológicas, en la misma se pueden apreciar algunas ideas generales sobre los cielos. Rápidamente, Acosta deja claro que el cielo es esférico, geocéntrico y

---

*celebri Mexicanorum academia profesorem, ibid* ff. 1r-120v. Así como *Aliqua notatu digna super commentaria P.D.F. Toleti in libros Aristotelis de Generatione et Corruptione, ibid* ff. 121r-156v.

<sup>33</sup> *Commentaria vna cum quæstionibus in octo libros Aristotelis de Physica Auscultatione*. Venecia. 1573. Algunos años después, se editó el texto anterior junto con el comentario a la Generación y Corrupción: *Commentaria vna cum quæstionibus, in octo libros Aristotelis de Physica Auscultatione Item, In lib. Arist. De Generatione et corruptione*. Colonia, 1577.

<sup>34</sup> *Tractatus de Sphæra mundi e partim ex veterum astronomorum partim ex recentiores doctrina et observatione collectus. Praefatio, per doctissimum P. Antonium Arias Societate Iesu*. Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional. Col. Archivos y manuscritos. Clasif. Ms. 90, ff. 157r-212v.

<sup>35</sup> *De compositione et usu vulgarium horologiorum quibus perfecti styli perpendiculi Alterius verei umbram hore equinoctiales possant cognosci, ibid* ff. 213r-238v.

<sup>36</sup> *In libros Aristotelis de Caelo sçolia quaedam et præcipue quæstiones*. También escribió una *Summa de rebus meteorologicis, ibid*.

<sup>37</sup> José M. Gallegos Rocafull ofrece una descripción general del contenido de los manuscritos de Arias. *El pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII*, pp. 287-289.

finito deteniéndose un poco más en la cuestión de si son los cielos los que se mueven o solamente los astros. En un principio, Acosta menciona la opinión que atribuye principalmente a san Juan Crisóstomo de que son los astros los que se mueven en el cielo como las aves en el aire. Así, refiere que Crisóstomo dice que “no es el cielo el que se mueve y anda, sino que el sol y la luna y las estrellas son las que se mueven en el cielo, en la manera que los pájaros se mueven por el aire y no como los filósofos piensan que se revuelven con el mismo cielo como los rayos con su rueda”.<sup>38</sup> Bajo esta concepción se entiende que los astros se moverían en un cielo fluido estático.

De igual forma, retoma y plantea las ventajas de la opinión de San Agustín de que el cielo es sólo uno, el cual se encuentra fijo y por el cual se mueven los astros pues así se pueden explicar sus movimientos. “Lo que el santo doctor Agustino en los libros de *Genesi ad litteram*, que se pueden salvar bien todas las oposiciones y conversiones, y elevaciones y caimientos, y cualesquier otros aspectos y disposiciones de los planetas y estrellas, con que entendamos que se mueven ellas estándose el cielo mismo quieto y sin moverse, bien fácil se me hace a mí de entenderlo y se le hará a cualquiera como haya licencia de fingir lo que se nos antojare”.<sup>39</sup> Siguiendo esta lógica, plantea que se pueden explicar los movimientos de los astros si suponemos que son movidos por ángeles: “Porque si ponemos por caso, que cada estrella y planeta es un cuerpo por sí, y que la menea y lleva un ángel [...] ¿quién será tan ciego que no vea que todas las diversidades que parecen de aspectos en los planetas y estrellas, podrán proceder de la diversidad del movimiento que el que las mueve voluntariamente les da?”<sup>40</sup>

Por su parte, Acosta busca ofrecer una explicación en términos de filosofía natural oponiéndose a la noción de que los astros son movidos por ángeles o inteligencias<sup>41</sup> por lo que si bien exalta el saber teológico de los primeros padres mencionados, disiente de su saber filosófico.<sup>42</sup> Nuestro jesuita se opone a la explicación de estos teólogos, no tanto por su

---

<sup>38</sup> Atribuye dicha opinión también a Teodoreto de Ciro, Teofilacto y Lactancio Firmiano. *Historia natural y moral de las Indias*. Libro 1º. Cap. I.

<sup>39</sup> *Ibid*, libro 1º. Cap. II.

<sup>40</sup> *Idem*.

<sup>41</sup> Lo que también niega en el caso de los cometas. *Ibidem*, libro 3º. Cap. VI.

<sup>42</sup> “Pero que sientan y digan los dichos autores cosas como estas, no hay que maravillarnos, pues es notorio que no se curaron tanto de las ciencias y demostraciones de filosofía, atendiendo a otros estudios más importantes [...]. No se ha de ofender nadie ni tener en menos los santos Doctores de la Iglesia, si en algún punto de filosofía y ciencias naturales sienten diferentemente de lo que está más recibido y aprobado por buena filosofía; pues todo su estudio fue conocer y servir, y predicar al Creador, y en esto tuvieron grande excelencia.” *Ibid*. Libro 1º. Cap. II. *Que el cielo es redondo por todas partes, y se mueve en torno de sí mismo*.

artificialidad, sino argumentando que en caso de que los astros se movieran por un cielo estático, el medio celeste sería apartado con el paso de los astros lo que conllevaría su corruptibilidad, lo cual va en contra de las Escrituras así como del “orden y conservación de este universo”.<sup>43</sup> Por su parte, no solo defiende la incorruptibilidad celeste, sino también que los cielos son sólidos y móviles, y niega que los astros se muevan por un medio celeste fluido como las aves por el aire. Más adelante, más allá de la incorruptibilidad celeste, Acosta presenta una dudosa interpretación de los Salmos (136:5 y 146:6) en donde pretende leer que Dios hizo los cielos para siempre. Con ello se opone no solo a las nociones que llegaban a asemejar la materia terrestre y celeste (retomadas por De la Veracruz y Belarmino), sino también a la posibilidad, compatible con la exégesis teológica y platónica, de la destrucción futura de los cielos y del fin de los tiempos.

De esta forma, Acosta prefiere la opinión que sostiene que “los mismos cielos son los que se mueven”. Y pretende explicarla a partir del movimiento diurno del primer móvil, el cual “lleva tras sí y mueve a los orbes celestes a él inferiores, como cada día lo vemos en el sol, luna y estrellas”.<sup>44</sup> Incluso pretende demostrar el movimiento de los cielos mediante la observación: “Digo más, que para confirmar esta verdad de que los mismos cielos son los que se mueven, y en ellos las estrellas andan en torno, podemos alegar con los ojos, pues vemos manifiestamente que no sólo se mueven las estrellas, sino partes y regiones enteras del cielo; no hablo sólo de las partes lúcidas y resplandecientes, como es la que llaman Vía Láctea [...] sino mucho más digo esto por otras partes oscuras y negras que hay en el cielo.”<sup>45</sup>

Acosta no trata específicamente sobre la conformación y dinámica de los cielos ni de sus cualidades. Aunque suele retomar la división terrestre/celeste aristotélica, en algunos momentos deja abierta la cuestión acerca de la conformación de ambas regiones y de las cualidades que

---

<sup>43</sup> “Empero no da lugar la buena razón, a que el espacio y región por donde se fingen andar o volar las estrellas, deje de ser elemental y corruptible, pues se divide y aparta cuando ellas pasan, que cierto no pasan por vacuo; y si la región en que las estrellas y planetas se mueven es corruptible, también ciertamente lo han de ser ellas de su naturaleza, y por el consiguiente se han de mudar y alterar, y en fin acabar. Porque naturalmente lo contenido no es más durable que su continente. Decir pues, que aquellos cuerpos celestes son corruptibles, ni viene con lo que la Escritura dice en el Salmo, que los hizo Dios para siempre, ni aun tampoco dice bien con el orden y conservación d este universo”. *Idem*.

<sup>44</sup> *Ibid.* Libro 3º. Cap. VI. Qué sea la causa de hallarse siempre viento de Oriente en la Tórrida, para navegar.

<sup>45</sup> *Ibidem*. Libro 1º. Cap. II. Que el cielo es redondo por todas partes, y se mueve en torno de sí mismo. Argumento que será retomado por su correligionario Clavius en su *Sphaera* (1611) donde, al defender la existencia de esferas celestes, menciona “a certain learned and religious man” quien al estar en Perú había observado manchas oscuras en algunos lugares del cielo. Citado en Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*, p. 67.



solían atribuirse a los elementos. Así, al tratar de la frialdad de la región media del aire sostiene que casi está “por seguir la opinión” de aquellos que cuestionan las cualidades que otorga Aristóteles a los elementos,<sup>46</sup> y que vincula con el platónico pseudo-Dionisio Areopagita, pero que es compatible también con el estoicismo y autores más contemporáneos como Paracelso, Telesio, Campanella, Patrizi, Francisco Vallés, Jerónimo Muñoz, o su correligionario Belarmino: “De suerte que afirman estos autores que el calor no es propiedad de elemento alguno, sino de solo el fuego, el cual está esparcido y metido en todas las cosas, según que el Magno Dionisio enseña.” De cualquier manera, deja la cuestión abierta pues no se atreve a dar el paso de romper con la distinción peripatética entre lo celeste y lo terrestre sosteniendo que prefiere no “contradecir a Aristóteles si no es en cosa muy cierta”.<sup>47</sup>

Por otra parte, acerca de la diferencia que se aprecia en la Vía Láctea de algunas regiones oscuras y otras más luminosas, Acosta, siguiendo a los “filósofos”, plantea la posibilidad de que en los cielos se encuentren algunas cualidades específicas como la densidad y raridad las cuales vincula con la opacidad o diafanidad y la capacidad de recibir más o menos luz, diferencias cualitativas que atribuye a diferentes partes del cielo: “Yo cierto no alcanzo hasta ahora más de pensar que como la galaxia o Vía Láctea, dicen los filósofos que resulta de ser partes del cielo más densas y opacas, y que por eso recibe más luz, así también por el contrario hay otras partes muy raras y muy diáfanos o transparentes, y como reciben menos luz, parecen partes negras.”<sup>48</sup>

Acosta refiere haber observado cuando se encontraba en Perú “aquel maravilloso cometa” de 1577, pero de su observación y de los comentarios posteriores no llega a plantear que se encontraba más allá de la Luna ni, por lo tanto, la corruptibilidad de los cielos. A diferencia de otros autores, nuestro jesuita no retoma las mediciones paralácticas ni tampoco la comparación de su velocidad con los planetas para tratar de precisar si el cometa era sub o supralunar. Plantea que el cometa de 1577 tenía un movimiento similar al de los astros, atribuyéndole no sólo el

---

<sup>46</sup> “si me preguntare alguno si el aire es cálido y húmedo, como siente Aristóteles y comúnmente dicen, ¿de dónde procede aquel frío que se recoge a la media región del aire? Pues de la esfera del fuego no puede proceder, y si procede del agua y tierra, conforme a razón, más fría había de ser la región ínfima, que no la de en medio”. Pero Acosta se adhiere en última instancia a la opinión tradicional que para explicar la frialdad de la región media aérea recurría a la antiperístasis, esto es, cuando las cualidades contrarias llegan a estimular su contrario: “porque si hay esfera de fuego, como Aristóteles y los demás filósofos ponen, por antiperístasis ha de ser más fría la región media del aire huyendo a ella el frío, como en los pozos hondos vemos en tiempo de verano.” *Historia natural y moral de las Indias*. Libro II. Cap. XII.

<sup>47</sup> *Idem*.

<sup>48</sup> *Ibid*. Libro I. Cap. II.

movimiento diurno “universal de Oriente a Poniente”, sino también un movimiento contrario como los planetas,<sup>49</sup> así como un movimiento hacia el Norte. Pero de dichos movimientos, Acosta no concluye que el cometa fuera celeste, sino que siguiendo la visión peripatética tradicional, sostiene que se encontraba en el aire pretendiendo explicar la semejanza de sus movimientos con los de los astros a partir del hecho de que el “movimiento del primer móvil, que llaman raptó o diurno, no sólo lleva tras sí y mueve los orbes celestes a él inferiores, como cada día lo vemos en el sol, luna y estrellas, sino que también los elementos participan de aquel movimiento, en cuanto no son impedidos.”<sup>50</sup> De esta manera, plantea que, al contrario de la tierra y el agua, los otros dos elementos, es decir, el fuego y el aire, son arrastrados por el movimiento del primer móvil.<sup>51</sup> Para ser más exactos, el procedimiento seguido por Acosta es el contrario al que hemos planteado ya que introduce el movimiento del cometa de 1577 como demostración de que la esfera del aire comparte también el movimiento celeste.<sup>52</sup>

---

<sup>49</sup> Explícitamente Acosta sólo menciona a “la luna y el sol, y la estrella de Venus”.

<sup>50</sup> *Historia natural y moral de las Indias*, Libro III. Cap. VI.

<sup>51</sup> Lo que ya era planteado por Aristóteles. *Meteorológicos*. I. 344,10-15. Por su parte, Ficino sostenía: “El fuego y el aire giran en círculo, igual que la Luna, como muestra el movimiento de los cometas.” *Teología platónica* citado en Miguel Ángel Granada introducción a *La cena de las Cenizas*. Tecnos. Madrid. 2015, p. LXV. Copérnico se opondrá a esta explicación planteando que el movimiento de los cometas y el del cielo estelar es una apariencia causada por la rotación terrestre. *Sobre las revoluciones (de los orbes celestes)*. I.8. Trad. de Mínguez Pérez. Tecnos. Madrid. 2009, pp. 53-54. Cfr. M. A. Granada introducción a *La cena de las cenizas*, p. CLIII.

<sup>52</sup> Acosta escribe: “El aire es el que hace a nuestro caso y que éste se mueva con el movimiento diurno de Oriente a Poniente, es certísimo por las apariencias de los cometas que clarísimamente se ven mover de Oriente a Occidente, naciendo y subiendo, y encumbrando y bajando, y finalmente dando vuelta a nuestro hemisferio, de la misma manera que las estrellas que vemos mover en el firmamento. Y estando los cometas en la región y esfera del aire donde se engendran y aparecen y se deshacen, imposible sería moverse circularmente como se mueven, si el movimiento del aire donde está no se moviese con ese propio movimiento. Porque siendo como es, materia inflamada, estarse ya queda, y no andaría alrededor de la esfera do está estuviese queda, sino es que finjamos que algún ángel o inteligencia anda con el cometa trayéndole alrededor.” *Historia natural y moral de las Indias*, Libro III. Cap. VI. *Qué sea la causa de hallarse siempre viento de Oriente en la Tórrida, para navegar*. Como se aprecia, como había hecho en el caso de los planetas, plantea las ventajas de su explicación filosófica natural si no se quiere recurrir a inteligencias o ángeles.

## Enrico Martínez

### Concepción cosmológica dual matizada

En 1589 Enrico Martínez llegó a la Nueva España como Cosmógrafo del rey.<sup>53</sup> En 1606 imprimió su *Reportorio de los tiempos y Historia Natural desta Nueva España*. Dicho texto es el primero publicado en Nueva España dentro del género de los reportorios o repertorios. Enrico sigue la línea de reportorios o cronologías españolas, de los cuales poseía el de Bernardo Pérez de Vargas,<sup>54</sup> así como dos realizados por cosmógrafos: el de Rodrigo Zamorano<sup>55</sup> y el de Jerónimo de Chávez.<sup>56</sup> Como se aprecia, la confección de este tipo de reportorios por cosmógrafos no era inusual. A diferencia de la *Physica speculatio* de Alonso de la Veracruz y de los apuntes de Antonio Arias, el texto de Enrico Martínez no estaba dirigido a la academia sino a un público más general por lo que está escrito en castellano y muchas veces tiene un enfoque práctico.

En su *Reportorio*, Enrico Martínez, siguiendo la concepción escolástica tradicional, plantea que el mundo es finito con una forma “perfectamente redonda” cuyo centro corresponde a la Tierra y cuyo límite está dado por el primer móvil.<sup>57</sup> Asume también la división peripatética

---

<sup>53</sup> De la Maza sostiene que Enrico Martínez nació en el puerto de Hamburgo entre 1550 y 1560, a los ocho años fue llevado a Sevilla (quizás con los Martín sus probables parientes impresores establecidos ahí) regresando a su ciudad natal a los diecinueve años. Posteriormente viajó por Europa y se graduó en París de matemáticas. Regresó a España donde en 1589 se embarcó para Nueva España “en la flota que condujo a su amigo y protector el virrey don Luis de Velasco el segundo y a Juan Ruiz de Alarcón, también su amigo”. Como cosmógrafo debía colaborar en las cuestiones geográficas novohispanas e incluso se ha llegado a afirmar que, a semejanza del cosmógrafo del Consejo de Indias, debió impartir cátedra de matemáticas aunque no se tienen noticias al respecto. Francisco de la Maza. *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de Nueva España*. UNAM. México. 1991, pp. 20-22.

<sup>54</sup> *Reportorio perpetuo en que se tratan grandes y sutiles y muy provechosas materias de astrología*, Toledo, 1563.

<sup>55</sup> *Cronología y reportorio de la razón de los tiempos*, 1585.

<sup>56</sup> *Chronographia o repertorio de tiempos*, con ediciones en 1554, 1556, 1572 y 1584, Enrico contaba con la edición de 1584. De la Maza plantea que seguramente conoció también los reportorios de Sancho Salaya, catedrático en la universidad salmantina, con varias ediciones (1536, 1542 y 1586) y el de Juan Alemán (1583). Francisco de la Maza. *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de Nueva España*, pp. 69, 152-153 y 155. Martha Margarita Tappan Velázquez ha realizado una comparación del reportorio de Enrico con los de Jerónimo de Chávez y Rodrigo Zamorano. *La representación del mundo en un género de escritura del siglo XVI: Repertorio de los tiempos*. Tesis de Doctorado en Historiografía. UAM. Azcapotzalco. México. 2011.

<sup>57</sup> “Mundo es llamado todo lo contenido dentro de la superficie suprema del primer móvil, que son los cielos y elementos, y es figurado en especie y forma globosa perfectamente redonda, y en el medio

tradicional entre la región elemental y la celeste, delimitadas a partir del cóncavo o parte inferior del orbe lunar.<sup>58</sup> La región elemental está ordenada a partir del acomodo tradicional de los cuatro elementos, en el que, cuanto más grave y pesado sea el elemento, tanto más cerca se encontrará del centro y, mientras más raro y ligero, más se alejará del mismo. Así, la tierra ocupa el lugar central siendo abrazada por el agua por lo que en conjunto forman un cuerpo esférico, encima del cual se encuentra el aire y, por último, el fuego.<sup>59</sup>

Pero a diferencia de Aristóteles, Martínez introduce lo celeste dentro de la misma escala planteada para los cuatro elementos. Así, sostiene que después del elemento fuego se encuentra el “Éter o región celeste” y si bien afirma que se denomina “quinta esencia porque se entiende que es de diferente calidad de los elementos”, también menciona la opinión de “algunos [que] dicen que es a manera de aire muy sutil y apurado, de suerte que casi no tiene material substancia si se compara a los elementos.”<sup>60</sup> Por su parte, plantea que “la parte más ligera” del mundo es la décima esfera, “la cual, en raridad, curso y ligereza, excede a todos los cuerpos creados.”<sup>61</sup> Es decir, otorga la cualidad de ligereza y raridad a los cielos dentro de la misma escala que va desde la tierra pasando por los otros elementos.

Pero al tratar de las cualidades que influyen los cielos en el mundo elemental deja claro que las cuatro cualidades primarias (sequedad-humedad, frialdad-calor) no se encuentran en los cielos, de manera, que “la influencia del cielo altera la región elemental influyendo calor, frío,

---

de él se imagina un punto que se dice centro, el cual es rodeado de todas las cosas que esta universal máquina del mundo en sí contiene”. *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. Tratado 1º. Cap. I. *Que trata de la definición y forma del mundo*. Seguimos la edición de la SEP. Testimonios mexicanos. México. 1948.

<sup>58</sup> “Considéranse, pues en la composición del Universo Mundo, principalmente dos partes distintas, que llaman regiones, la una de ellas se dice celeste y la otra elemental: región celeste se llama todo lo que hay desde el cóncavo o parte inferior del orbe Lunar, hasta el primer móvil; estas dos regiones juntas constituyen un cuerpo redondo de la forma de una bola, porque la región celeste abraza y encierra dentro de sí a la región elemental, de suerte que el centro de la tierra dista por todas partes igualmente de ella.” *Ibid.* Tratado 1º. Cap. III. *En que se trata de la compostura y orden que entre sí tienen las cosas del Mundo*.

<sup>59</sup> “el elemento más grave y pesado es la Tierra, y el del agua, que es menos pesado, se recoge en los senos y concavidades de ella, de suerte que estos dos elementos juntos tienen forma esférica o redonda; luego, el elemento del aire abraza y rodea al globo de mar y tierra por todas partes. Al aire sucede el elemento del fuego que por ser más raro y ligero que el aire tiene también lugar más alto y rodea al aire por todas partes.” *Ibid.* Tratado 1º. Cap. III. *En que se trata de la compostura y orden que entre sí tienen las cosas del Mundo*.

<sup>60</sup> *Idem.*

<sup>61</sup> *Ibidem.* Cap. I. *Que trata de la definición y forma del Mundo*.

humedad o sequedad sin haber en el Cielo tales calidades”. Como ejemplo de lo anterior plantea diversas cosas terrestres que provocan cierta cualidad en los humores del cuerpo humano sin que por sí mismas tengan dicha cualidad como en el caso del aguardiente o del chile que no se aprecian calientes pero al ser ingeridos provocan calor.<sup>62</sup> En este pasaje parece acomodar al contexto americano la noción tradicional de aquellos que sostenían que el sol solo es caliente virtualmente utilizando como ejemplos el vino y la pimienta.<sup>63</sup> De esta manera, Enrico retoma los planteamientos aristotélicos de unos cielos donde no se encuentran las cualidades terrestres aunque si les otorga, por lo menos, la cualidad de ligereza y rareza.

### **Del número de esferas y sus movimientos**

A pesar de la rareza que parece atribuir al cielo, Enrico niega que el mismo sea fluido, pues prefiere la concepción escolástica de diversos cielos u orbes. Para lo cual presenta una interpretación del desarrollo histórico sobre esta polémica. Plantea que, en un principio algunos hombres pensaron que sólo había un cielo “y que las estrellas se movían en él como peces en el agua”.<sup>64</sup> Posteriormente, al ver que las estrellas fijas conservaban sus distancias invariables entre sí, entendieron que todas ellas estaban fijas en único cielo (el firmamento) con el que se movían de Oriente a Poniente. Después considerando el movimiento propio de cada planeta atribuyeron un cielo particular a cada uno. De esta manera, se tenían ocho cielos; el del firmamento y siete correspondientes a los planetas. Acerca del acomodo planetario, retoma el orden ptolemaico, el cual adjudica a los “astrónomos” en su conjunto.<sup>65</sup>

Continuando con el recuento de los cielos, plantea que posteriormente se apreciaron en el firmamento diversos movimientos, no sólo el diurno de Oriente a Poniente sino otro contrario de

---

<sup>62</sup> *Ibid.* Cap. IV. *En que trata de cómo se pudo venir en noticia de las calidades que influyen los Planetas y estrellas en este mundo elemental.*

<sup>63</sup> Noción referida y combatida por Belarmino a partir de la opinión de los primeros padres de la Iglesia y del argumento de que, a diferencia del vino y la pimienta, el sol calienta y seca todo. *The Lovain Lectures of Bellarmine*, p. 18.

<sup>64</sup> *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. Tratado 1º. Cap. IX. *De la cantidad de los cielos y por qué se dicen ser diez, supuesto que no se ve más de uno.*

<sup>65</sup> *Ibid.* Cap. III. *En que se trata de la compostura y orden que entre sí tienen las cosas del Mundo*. Es de resaltar el papel que atribuye al Sol pues plantea que “él solo es fuente de luz, de quien la reciben todos los otros planetas y estrellas, siendo como Rey y Señor de ellos [...] llamándole espíritu del cielo y gobernador del mundo; porque por su movimiento son regulados los movimientos de los demás planetas y cielos.” *Ibid.* Tratado 1º. Cap. XXXII. *Del planeta Sol.*

Poniente a Oriente, así como otro que va del Austro y Septentrión e inversamente llamado de trepidación. Y retomando el parecer de Aristóteles de que “un cuerpo simple no tiene más de un movimiento sólo, propio y natural, y si tuviere diversos movimientos, que sólo uno le puede ser natural y los demás accidentales”, recupera los diez cielos y sus respectivos movimientos desarrollados en la corte de Alfonso X.<sup>66</sup> De esta manera, plantea que si bien ni la décima ni la novena esfera tienen “cosa corpórea en que el sentido puede reparar”<sup>67</sup> se puede inferir su existencia a partir de los movimientos que se aprecian en el firmamento. Aunque al hacer este recuento histórico, Enrico plantea que los hombres “imaginaron” estas diez esferas para salvar las apariencias,<sup>68</sup> su concepción sobre las mismas es realista pues afirma que mediante las “razones y demostraciones” ya vistas los “filósofos y astrólogos” llegaron a probar que los cielos eran diez.<sup>69</sup>

Por otra parte, Enrico no entra en mayor detalle sobre las causas del movimiento de los cielos, sosteniendo, como era usual, que el “primer móvil” transmite su movimiento al resto de las esferas aunque agregando que sus movimientos son debidos a sus respectivas inteligencias. Así, dice: que “los cielos nunca cesan de moverse, por virtud de sus inteligencias”.<sup>70</sup> De igual forma, para explicar sus distintos movimientos recurre a la introducción de orbes y epiciclos. Ya que, además de los diversos cielos con sus respectivos movimientos, debido a la diversidad de movimientos que se aprecian en los planetas pues “unas veces se mueven aprisa, y otras despacio, y otras veces vuelven atrás lo que habían andado” así como a su diversidad en tamaño,<sup>71</sup> “fue necesario imaginar los orbes y epiciclos, cuya invención fue tan alta que cuanto uno mejor lo entiende más se admira [...] pues por medio de ellos se salvan no solo las referidas apariencias, más también se sabe casi precisamente los lugares de los planetas en todo tiempo, así presente como pasado y por venir”. A pesar de sus virtudes, Martínez refiere a los orbes y epiciclos como “invención” y no demostrados (como sí sostiene respecto al número de cielos) dejando abierta la

---

<sup>66</sup> También siguiendo los planteamientos desarrollados en la corte alfonsina refiere una revolución de 49 mil años para el movimiento de retrogradación o precesión y de 7 mil para el de trepidación. *Ibid.* Tratado 1º. Cap. XXVII. *Del Noveno Cielo*. Y Cap. XXVIII. *De la Octava Esfera llamada Firmamento*.

<sup>67</sup> Enrico retoma la denominación del noveno cielo como cielo “aqueo” vinculada a las aguas superiores, o “cristalino”, pero “por ser del todo diáfano y transparente”.

<sup>68</sup> “imaginaron sobre los ocho cielos ya notorios, otros dos, conviene a saber, la novena, y décima esferas, con cuyos movimientos se salvan las dichas apariencias consideradas en el firmamento”. *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. Tratado 1º. Cap. IX. *De la cantidad de los cielos y por qué se dicen ser diez, supuesto que no se ve más de uno*.

<sup>69</sup> *Idem*.

<sup>70</sup> *Ibidem*. Cap. III. *En que se trata de la compostura y orden que entre sí tienen las cosas del Mundo*.

<sup>71</sup> Específicamente señalando el caso de Marte.

posibilidad de que los movimientos celestes se den de otra manera: “y si Dios nuestro Señor dio a estos cuerpos celestes otra ley y orden por cuyo medio hacen sus movimientos sin los dichos orbes y epiciclos, hasta ahora los hombres no lo alcanzan a saber.”<sup>72</sup> Martínez sigue la concepción tomista de que los excéntricos y epiciclos no han sido demostrados, pero se suponen para dar cuenta de las apariencias de los cuerpos celestes,<sup>73</sup> y más específicamente la línea de interpretación de Clavius de que no se ha descubierto una mejor manera de dar cuenta de los movimientos celestes.<sup>74</sup>

En la línea aristotélica que sostenía que la región superior del aire era arrastrada por el movimiento celeste, nuestro cosmógrafo, como ya antes José de Acosta, plantea que el primer móvil no sólo arrastra con su movimiento diurno al resto de las esferas celestes sino que también “hace que los dos elementos de fuego y aire hagan este mismo curso, según se ve por los cometas”.<sup>75</sup> De esta manera, sigue concibiendo a los cometas como exhalaciones terrestres que llegan a inflamarse.<sup>76</sup> Aunque menciona al “cometa” [nova] de 1572 y sostiene que tenía “la forma de una estrella fija de primera grandeza y hubo algunos que la tuvieron por tal”,<sup>77</sup> no altera su concepción tradicional sobre los cometas. De igual forma, refiere el cometa de 1577 pero no para recuperar las opiniones que llegaban a ubicarlo en los cielos (ni en el caso de otros cometas posteriores) sino para señalarlo como presagio de la derrota y muerte de Sebastián I de Portugal en Marruecos.<sup>78</sup>

---

<sup>72</sup> *Ibid.* Cap. X. *En que se trata de la décima esfera y de la causa que hubo para imaginar en los cielos de los planetas los orbes y epiciclos que los astrólogos ponen.* Enrico no menciona los excéntricos pero al parecer cuando habla de orbes se refiere a aquellos que se atribuía componían los respectivos cielos planetarios, algunos de los cuales eran excéntricos.

<sup>73</sup> Tomás de Aquino. *Sententia super librum De caelo et mundo.* Libro 1. Lectura 3. Cap. 2.

<sup>74</sup> “Indeed, astronomers support no other [theory] as either explaining all celestial phenomena or explaining them in a more satisfactory manner; whether this is done by eccentric orbs and epicycles or in another way. And since no more suitable way has yet been discovered than that which defends everything by eccentrics and epicycles, it is quite believable that the celestial spheres are made of orbs of this kind.” Citado en Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*, p. 132.

<sup>75</sup> *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España.* Tratado 3º. Cap. XVI. *En que se da la causa por qué navegando de España a estas partes se traen en la mayor parte del camino corrientes favorables y el viento que dicen en popa.*

<sup>76</sup> *Ibid.* Tratado 2º. Capítulo II. *Del elemento del Fuego.*

<sup>77</sup> *Ibidem.* *Breve relación del tiempo en que han sucedido algunas cosas notables y dignas de memoria*, p. 266.

<sup>78</sup> *Ibid.* Tratado 2º. Cap. XXVIII. *De algunos prodigios notables que han precedido a grandes mudanzas.*

## Conciliación de la creación filosófica y la teológica

Acerca de la cuestión sobre la Creación, obviamente Martínez está en contra de la noción peripatética de que el mundo es eterno afirmando por su parte la creencia de fe de que “Dios creó el mundo de la nada” como sostienen las Escrituras en el *Génesis*.<sup>79</sup> Pero incluso en este caso no sostiene que esta noción teológica sea totalmente ajena a planteamientos filosóficos. De esta manera, Martínez plantea que Platón llegó a tener noticias de la creación divina al sostener que el mundo no es eterno sino que tuvo “principio temporal”. Si bien la opinión de Platón no es totalmente coincidente con la teológica pues en la concepción platónica el mundo fue creado a partir de “una materia confusa”, llamada por los griegos “caos”, creada por Dios desde *ab eterno*, en la que se encontraban “mezclados y revueltos los elementos y sus principios” a partir de la cual fue formado el mundo, tanto elemental como celestial.<sup>80</sup>

Enrico también habla de la noción filosófica de que “de nada, nada se puede hacer” y del problema del regreso al infinito, al intentar plantear una materia primera, razones por las que Aristóteles defendía una “materia verdaderamente primera no hecha jamás” y, por lo tanto, eterna. Aunque más adelante Enrico plantea que el mismo Aristóteles reconoció que acerca de la cuestión de si el mundo fue creado *ab eterno* no hay una “razón demostrativa”, sino solamente dialéctica. Frente a la opinión de Platón y Aristóteles, Martínez introduce la opinión de los “filósofos católicos”, quienes, aunque reconocen que no se puede hacer nada de nada, defienden que “la omnipotencia Divina puede hacer todas las cosas de nada sin precedencia de materia alguna”. De cualquier manera, para aclarar los contraargumentos y dificultades sobre la Creación, refiere a la *Suma teológica* de Tomás de Aquino (Ia, qq. 45 y 46).

Por otra parte, Enrico no habla del Apocalipsis, al parecer, aceptándolo implícitamente pero sí menciona la opinión de Platón y Aristóteles sobre la corrupción y duración celeste. Así, plantea que Platón sostenía que, ya que tanto lo celeste como lo terrestre fueron formados de la misma “materia confusa”, los cielos también deben ser corruptibles mas no se corrompían porque Dios los sustentaba, por lo que el mundo no podía ser deshecho “sino por el mismo Dios que lo ha

---

<sup>79</sup> “La Sagrada escritura, dictada por el Espíritu Santo, en el primero de los Génesis nos dice que en el principio creó Dios nuestro Señor el Cielo y la Tierra de nada, y así lo creemos y tenemos por fe, porque no hay cosa imposible para Dios”. *Ibid.* Tratado 1º. Cap. II. *Que trata de la creación del mundo y lo que acerca de ella dijeron algunos filósofos gentiles.*

<sup>80</sup> *Idem.*



creado.”<sup>81</sup> Por su parte, Martínez refiere que Aristóteles sostenía que la región celeste “por carecer de generación y corrupción, parece ser eterna, y por el consiguiente eterno el movimiento y el tiempo que tienen dependencia de él.”<sup>82</sup> Pero conforme a la ortodoxia, no defiende la concepción peripatética, por lo que parece más cercano no sólo a la concepción platónica de la creación sino también del fin de los tiempos, ambas más compatibles con la teleología cristiana, como ya habíamos observado también en el caso de Alonso de la Veracruz.

### **El estoicismo del médico Juan de Barrios**

Al año siguiente de la publicación del *Reportorio* de Enrico Martínez, otro europeo venido a la Nueva España publica un libro mayormente orientado a la medicina pero que deja ver algunas ideas cosmológicas. Nos referimos a la *Verdadera medicina, cirugía y astrología*<sup>83</sup> del médico español Juan de Barrios (c. 1562-1645). Si bien Barrios retoma la noción peripatética de que “el cielo es cuerpo natural y el más perfecto de todos y el que con su movimiento y luz hace que las demás cosas se muevan y vivan y a todos los cuerpos capaces de vida”, su concepción de los cielos es más cercana a la de los estoicos, pues no sólo atribuye a los cielos movimiento y luz, sino principalmente calor, el cual afirma es “común a todas las estrellas.”<sup>84</sup> Sostiene que a partir de la luz celeste proviene un calor que no es ni de fuego ni de aire “sino celeste y divino”, el cual permite y alienta la vida, ya que es “muy saludable, que todas las cosas las penetra, y las modera; las está, como dicen alentando, y este es el sumo don del cielo”<sup>85</sup> El cielo y los astros, a los cuales considera como cuerpos homogéneos y simplicísimos,<sup>86</sup> no tienen otra cualidad más que dicho “calor vivífico”, ya que “esta virtud la tiene el cielo principal, y generalmente lo da a todas las

---

<sup>81</sup> Opinión que había sido retomada también por Jerónimo Muñoz en sus *Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio* así como por Giordano Bruno en sus diálogos italianos de 1584 y en su obra latina posterior.

<sup>82</sup> *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. Tratado 1º. Cap. II. *Que trata de la creación del mundo y lo que acerca de ella dijeron algunos filósofos gentiles*.

<sup>83</sup> *En tres libros dividida*. Imprenta de Fernando Balli. México. 1607.

<sup>84</sup> *Verdadera medicina, cirugía y astrología*. Segunda parte del Libro Primero. Tratado segundo. Capítulo II. *De las razones que hay [en] Astrología*, p. 45r.

<sup>85</sup> *Ibid*, p. 44v.

<sup>86</sup> *Ibidem*. Cap. IV. *De que no hay días electivos, contra lo que han dicho los astrólogos*, 47r.

estrellas, y esta es la razón, porque a su naturaleza del cielo se le sigue tener de necesidad calor vivífico”.<sup>87</sup>

Mediante la virtud de la luz y del calor celestes se fomenta y mantiene la vida de los seres terrestres.<sup>88</sup> Este calor no sólo propicia su misma cualidad, es decir, lo caliente, sino también las otras cualidades, ya que “por una virtud principal contiene este calor celeste, las demás cualidades, y con este calor haciendo en diferentes materias, hace diversos efectos y levanta lluvias, rayos, etc.”<sup>89</sup> De esta manera, es benéfico y dador de vida en general, de manera semejante a como el calor natural propio de los seres vivos permite la vida de los mismos, pues “así como habiendo calor natural obra bien el cuerpo o el miembro que le tiene para su fin cierto para la salud y conservación del viviente. Así el cielo con sus ministros dándoles con que conserven y no con que puedan hacer corrupción y daño”.<sup>90</sup> Aunque Barrios no menciona los autores de quien retoma sus ideas sobre los cielos alternativas a las aristotélicas, al ser médico, posiblemente las nociones pneumáticas del galenismo llegaron a fomentar sus ideas cercanas al estoicismo.

### **Diego de Cisneros y su defensa de la tradición cosmológica.**

A principios del siglo XVII se trasladó a la Nueva España el médico madrileño Diego de Cisneros donde se incorporó a la Universidad de México y en 1618 publicó su *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México*. Aún cuando, como veremos, en diversas cuestiones se opone explícitamente a las opiniones de Enrico Martínez, en otras llega a presentar ideas semejantes.<sup>91</sup> Aunque pudiera pensarse que sus ideas serían más cercanas a las de su colega Juan de Barrios, no sólo nunca lo menciona sino que defiende una postura contraria al mismo, tanto en cuestiones cosmológicas como astrológicas.

La postura de Cisneros es claramente realista, pues sostiene que “el astrólogo disputa de lo mismo que el filósofo”, es decir, de cuestiones matemáticas geométricas, pero principalmente de

---

<sup>87</sup> *Ibid.* Cap. II. *De las razones que hay [en] Astrología*, p. 45r.

<sup>88</sup> “todas las cosas terrestres han menester para vivir un acto, y perfección de virtud, y este es la luz; así como no podemos ver si no hay luz, así ni mas, ni menos, ningún cuerpo, ni puede vivir, ni conservarse si esta luz, y calor faltase”. *Ibid.* Cap. V. *Si del cielo dimana mal*, p. 49r.

<sup>89</sup> *Ibidem.* Cap. II. *De las razones que hay [en] Astrología*, p. 44v.

<sup>90</sup> *Ibid.*, p. 45r.

<sup>91</sup> *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México*. México. 1618. Cap. 1º. *Qué sea Astronomía, su fin y objeto, y la congruencia que tenga con la filosofía y [la] medicina*, f. 1v.

los cielos y cuerpos celestes, de lo que concluye que hay una “evidente congruencia entre la filosofía natural y la astrología” por lo que afirma que el filósofo puede tomar muchas cosas de las que “inventa” el astrólogo.<sup>92</sup> Lo que apoya en el hecho de que Aristóteles había planteado al ente móvil como objeto de la física o filosofía natural, por lo que le corresponde también el estudio de la astronomía o astrología, siendo esta, una parte de la filosofía natural.<sup>93</sup>

Cisneros plantea que el mundo es uno y que, tanto filósofos como astrónomos, lo dividen en dos partes, una celeste y otra elemental. Acerca de la región celeste combate la opinión de aquellos que plantean que el cielo está animado, pues si bien acepta la inteligencia que se le atribuye al cielo, no asume que ambos, inteligencia y cielo, formen una unidad por lo que parece pensar que las inteligencias asociadas a los cielos son inteligencias separadas.<sup>94</sup> De igual forma, además del empíreo, asume la noción tradicional de los diez cielos así como los respectivos movimientos que se atribuían a las esferas superiores. A la décima esfera o primer móvil le corresponde el movimiento diurno “a cuyo ímpetu y movimiento todos los demás orbes se mueven”; a la novena esfera, el movimiento de precesión, al cual le otorga un periodo de 49000 años; mientras que a la octava o firmamento le asigna el movimiento de trepidación de 7000 años de duración.<sup>95</sup> Señala también los periodos de los movimientos de occidente a oriente de los respectivos planetas, si bien no habla de los excéntricos ni epiciclos, remitiendo para la cuestión a los tratados de la esfera y a las teóricas de los planetas.<sup>96</sup> Acerca de la Vía Láctea sostiene que es “una parte del firmamento continua y más densa que las demás partes, por lo cual recibe la luz del Sol” y tiene así gran resplandor, aunque no en todas sus partes por igual.<sup>97</sup> Por otro lado, sigue planteando sin mayor discusión que los cometas son “exhalaciones que se levantan de la tierra”.<sup>98</sup>

Al tratar de los elementos, aunque reconoce que autores, como Cardano y Francisco Vallés, han cuestionado la existencia de la esfera de fuego, Cisneros se inclina por la opinión peripatética tradicional que defendía la existencia de un orbe para cada elemento.<sup>99</sup> De manera semejante, acerca del elemento del aire, contrapone la opinión de peripatéticos y estoicos. Al mismo tiempo,

---

<sup>92</sup> *Ibid*, f. 2r.

<sup>93</sup> *Ibidem*, ff. 2v-3r. Como planteaba, como ya vimos, Alonso de la Veracruz.

<sup>94</sup> *Ibid*. Cap. 2º. *De la región etérea*, ff. 4r-5r. Nuevamente, de manera semejante a fray Alonso.

<sup>95</sup> *Ibid*, ff. 5r-6r.

<sup>96</sup> *Ibid*, f. 6v.

<sup>97</sup> *Ibidem*. Cap. 3º. *De los círculos y estrellas de los orbes celestes*, f. 10r.

<sup>98</sup> *Ibid*. Cap. 16, f. 106r.

<sup>99</sup> *Ibid*. Cap. 5º. *Del elemento del fuego*, ff. 17v-18v.

examina la cuestión de las cualidades del aire, ya que tradicionalmente se planteaba que era húmedo y caliente, ante lo cual se cuestionaba de dónde venía entonces el frío de la región media del aire. Pero, como en el caso del fuego, acerca del aire también prefiere la opinión peripatética sobre la estoica, por lo que defiende que el aire es húmedo y caliente.<sup>100</sup> Sin embargo, acerca de la discusión de la región media del aire, Cisneros también presenta algunas ideas particulares pues reniega de la opinión peripatética que explicaba la frialdad de dicha zona mediante la antiperístasis, e incluso llega a negar toda antiperístasis.<sup>101</sup> Así mismo, contra la opinión de “todos los filósofos”, niega que el aire se componga de diversas regiones, más específicamente, que exista una región media y fría del aire.<sup>102</sup>

De esta manera se aprecia que, a pesar de que tanto Barrios como Cisneros son médicos defienden opiniones contrarias acerca de los cielos pues si el primero llega a desarrollar nociones estoicas, el segundo sigue planteando una división tajante entre cielo y tierra y atribuyendo sus esferas tradicionales tanto a los elementos como a los distintos cielos. Algunos de sus planteamientos recuerdan los defendidos medio siglo antes por Alonso de la Veracruz como la adscripción de la astrología-astronomía a la filosofía natural y la postulación de inteligencias separadas de los respectivos cielos. Pero las concepciones de Cisneros tienen una mayor semejanza con los planteamientos de José de Acosta, por ejemplo, su referencia a concepciones alternativas, como las estoicas, sobre los elementos y sus cualidades, si bien, en última instancia, ambos siguen prefiriendo lo establecido por los peripatéticos. De igual forma, ambos autores plantean que debido a su mayor densidad, la Vía Láctea es capaz de recibir una mayor luminosidad. De manera general, se puede decir que la concepción de los cielos de Cisneros sigue siendo la tradicional, pues sigue asumiendo la separación tajante terrestre/celeste, las diversas esferas atribuidas tanto a los cielos como a los elementos así como el carácter sublunar de los cometas.

### **Fray Andrés de San Miguel. De las esferas celestes al cielo inmóvil**

El andaluz fray Andrés de San Miguel (1577-1652), establecido en la Nueva España para fines del siglo XVI donde ingresó a la Orden de los Carmelitas Descalzos, no sólo llegó a ser uno de los más destacados arquitectos de este reino sino que escribió también un manuscrito sobre

---

<sup>100</sup> *Ibid*, Cap. 6º. *Del elemento del aire*, ff. 20r-21r.

<sup>101</sup> Así, sostiene que la “antiperístasis es cosa imaginada”, *ibidem*, f. 25r.

<sup>102</sup> *Ibid*, ff. 24v-25r.

diversas temáticas, principalmente matemáticas y constructivas, entre las que presenta algunas concepciones cosmológicas. Dicho texto permaneció manuscrito hasta su recuperación por Francisco de la Maza<sup>103</sup> y, posteriormente, por Eduardo Báez Macías quien lo publicó con un estudio introductorio en 1969.<sup>104</sup> Como sostiene Báez Macías, el manuscrito no es un tratado homogéneo sino que agrupa diversas obras seguramente escritas en diferentes épocas, si bien propone que fray Andrés inicia la redacción de su manuscrito en 1630 continuándolo en los años siguientes.<sup>105</sup> Las partes cosmológicas se encuentran en las primeras partes de su texto por lo que, sin ser concluyentes, nos inclinamos a pensar que fueron escritas a inicios de la década de 1630.<sup>106</sup>

Al tratar de cuestiones celestes, refiere el parecer general de los “astrónomos”, pero se aleja de las concepciones que éstos defendían acerca del número de cielos, de su composición y sobre la explicación de sus movimientos. Como autores anteriores, Andrés de San Miguel retoma el recuento histórico de cómo a partir de los diversos movimientos celestes observados, los astrónomos llegaron a plantear diversos cielos en los que pusieron a los astros “como nudos en tabla”. Así, expone como, a partir de los movimientos celestes que se observaban y de la noción de que a un cuerpo simple, como son los cielos, solo le corresponde un único movimiento como propio, se llegaron a plantear los diferentes cielos. Obviamente estos movimientos son circulares, pues dicho movimiento es considerado por los astrónomos como “el más perfecto de todos.”<sup>107</sup> Así, plantea que Aristóteles sólo conoció ocho cielos mientras que Ptolomeo planteó que en el firmamento de las estrellas fijas no sólo se observaba el movimiento diurno sino además otro en sentido contrario cuya revolución se cumple en 36000 años. Posteriormente, “en tiempos del rey don Alfonso el Sabio” se incorporó el movimiento de trepidación. De esta manera, los astrónomos llegaron a plantear diez cielos móviles.<sup>108</sup>

---

<sup>103</sup> Manuel Toussaint. “Fray Andrés de San Miguel, arquitecto de la Nueva España”, *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*. UNAM. Vol. IV. No. 13. 1945.

<sup>104</sup> *Obras de fray Andrés de San Miguel*. Instituto de Investigaciones Estéticas. UNAM. 1969. El manuscrito permanece en la Colección Latino Americana de la Biblioteca de la Universidad de Texas.

<sup>105</sup> *Ibid*, pp. 57-58 y 78.

<sup>106</sup> Por ejemplo, se ubican antes de la relación acerca de los trabajos para el desagüe de la Ciudad de México de 1631. *Ibid*, p. 231.

<sup>107</sup> *De algunas razones en que los astrónomos fundan el movimiento en los cielos y no en las estrellas y porque los cielos sean once, ni más ni menos*. En *Obras de fray Andrés de San Miguel*, p. 135.

<sup>108</sup> Aunque llega a hablar de once cielos pues incluye al empíreo.

Fray Andrés refiere que los astrónomos plantean que al primer móvil o décima esfera corresponde el movimiento diurno pero con respecto al noveno y octavo cielo confunde los movimientos que tradicionalmente se les otorgaban, pues sostiene que al noveno cielo le corresponde el movimiento de trepidación y al octavo o firmamento, el de precesión,<sup>109</sup> invirtiendo los respectivos movimientos que solían atribuírseles. En el caso de los cielos planetarios plantea que se dividen en diversos “cascos” algunos concéntricos y otros excéntricos,<sup>110</sup> con lo que parece referirse a los distintos “orbes parciales” que en la tradición de las ‘teóricas de los planetas’ se atribuía que componían el orbe o esfera total de cada planeta. Asimismo habla de los deferentes así como los ecuantos y epiciclos planetarios con excepción del caso del sol.<sup>111</sup> A pesar de que retoma los tres orbes parciales que se le atribuían al sol, también refiere que el mismo no se mueve en círculos sino en “espiras” pues no vuelve “al punto de donde salió”.<sup>112</sup>

Por su parte, Andrés de San Miguel critica la necesidad de imponer a Dios actuar con tal artificio de esferas, puesto que puede de manera más natural hacer que los planetas sigan el camino que su voluntad les imponga.<sup>113</sup> Por ello, frente a la concepción acerca de las esferas celestes desarrollada por los astrónomos, fray Andrés opone la opinión de algunos primeros

---

<sup>109</sup> “De manera que el primer móvil, que es el décimo cielo, se mueve de oriente a occidente en los dos polos del mundo [...] El nono cielo se mueve trepidando ya hacia el norte, ya hacia el mediodía, y el octavo cielo de occidente a oriente, inclinado hacia el norte como el zodíaco, y distan sus polos de los del mundo veintitrés grados y treinta minutos. Los siete planetas asimismo, de occidente a oriente, cada uno por su línea, de modo que sacamos en limpio que los cielos que se mueven son diez.” *Ibid*, p. 136.

<sup>110</sup> “Divídese esta región en once partes, cada una de las cuales es un cielo de por sí, pero algunos de estos cielos se componen de diversos cascós, como una cebolla, de los cuales unos son concéntricos y otros excéntricos, estos cielos son once y no más ni menos.” *Ibid*, p. 135.

<sup>111</sup> “Cada uno de los planetas tiene tres orbes o círculos: Deferente, ecuante y epiciclo, excepto el sol que carece del círculo epiciclo y por consiguiente del ecuante”. *De los orbes o círculos de los otros planetas*, p. 136.

<sup>112</sup> *Ibid*, p. 138. El movimiento en espiral, en lugar de circular, ya había sido planteado no solo para el sol sino para los planetas en general por Alpetragio y posteriormente por Jerónimo Muñoz, Belarmino, Giordano Bruno y Francis Bacon. *The Lovain Lectures of Bellarmine*, p. 43. Miguel Ángel Granada. “La concepción de la naturaleza en Giordano Bruno y Francis Bacon”, *Renacimiento y Modernidad*. Tecnos. Madrid. 2017, p. 388.

<sup>113</sup> “Si esto es verdad ¿cómo el omnipotente, para el movimiento de un solo planeta, usa de tanto artificio aplicando a cada uno todo un cielo con tantos cascós, círculos y ruedas como a un reloj, pareciendo obra más natural mandar a cada uno de los planetas que sigan el camino de su voluntad, la cual ellos cumplen inviolablemente?” *Ibid*, p. 138.

padres de la Iglesia que sostenían que los cielos están estáticos siendo los astros los que se mueven. De esta manera, plantea que “los cielos son tan firmes como lo es la tierra y que los planetas y estrellas son por sí movientes, guardando cada uno en su curso el orden que Dios les puso”. Sostiene que “para creer esto hay muchos santos y hombres doctos que lo afirman”, refiriendo principalmente el parecer de San Juan Crisóstomo.<sup>114</sup> Incluso plantea que esta opinión parece venir del mismo Adán y es propia de “antiguos y gravísimos filósofos” quienes creían que no había más que un cielo por el que se movían “las estrellas como los peces en la mar y las aves en el aire”.<sup>115</sup> De esta manera, fray Andrés, como antes De la Veracruz, Acosta y Martínez, refiere también la opinión antigua de que eran los astros los que se movían por el cielo, pero en su caso sí opta por la misma en contra de la noción de las esferas sólidas e incluso le otorga un origen que se remonta hasta a Adán.

Aun cuando no plantea como concluyente la opinión de que los astros se mueven en el cielo inmóvil, sí afirma que esto “parece que enseñan la razón y la naturaleza”. E incluso critica que frente a las Escrituras, las opiniones antiguas y la “naturaleza”, los astrónomos se dejen llevar por la autoridad de Aristóteles. Así, cuestiona la concepción peripatética de las esferas celestes arrastradas por el primer móvil junto con la autoridad de Aristóteles que, de igual forma, arrastra consigo a los astrónomos: “Tan grande es la autoridad de Aristóteles acerca de los cielos entre los astrólogos, que siendo su sentencia contra la naturaleza y toda la antigüedad y santos doctores, y a la misma Escritura Divina, les arrebatte y lleva tras sí”.<sup>116</sup>

Andrés de San Miguel no sólo se apoya en la autoridad de los primeros padres para plantear la fijeza de los cielos, sino que también aduce “razones y causas naturales”. Entre ellas menciona

---

<sup>114</sup> Fray Andrés sigue a Juan Alfonso de Molina Cano quien en sus *Descubrimientos geométricos* sostiene que los cielos son tan firmes, es decir, fijos, como la Tierra y que los astros “son por sí movientes, guardando en su curso la orden que Dios les dio, y no arrebatadas del movimiento de un Primer Móvil, como han fingido los que por solo salvar sus falsas apariencias [...]”. Fray Andrés retoma también lo referido por Molina acerca de la idea de san Pablo de haber solamente tres cielos (2 *Corintios* 12:2) y la opinión de la “firmeza e inmovilidad” de los cielos de “San Juan Crisóstomo, y otros santos y hombres Doctos, según refiere Benedicto Pereyro” y que incluso Filastus Brixcencis plantea que sostener lo contrario es contrario a la fe. *Descubrimientos geométricos*. Amberes, 1598, pp. 43-44. Fray Andrés escribe que Molina “cita a San Pablo y San Juan Crisóstomo y a otros santos y hombres doctos, referidos por Benedito Pereyro en la cuestión nona de su segundo libro sobre el Génesis, y a Filastre Brixcensis” *Op., cit.*, p. 179. El libro referido del jesuita Pereira es *Commentariorum et Disputationum in Genesim* tomo 1º (Roma 1591) donde se refiere, entre otros, el parecer de Filastro (siglo IV), obispo de Brescia, quien escribió un catálogo de herejías.

<sup>115</sup> *Obras de fray Andrés de San Miguel*, p. 139.

<sup>116</sup> *Idem*.

“la firmeza y estabilidad con que Dios fundó ese cuerpo esférico de la tierra y agua, tan pesado, a quien puso los fundamentos sobre que carga y estriba dentro de sí misma”. Esto parece solamente un argumento tradicional sobre la centralidad de la Tierra, pero enseguida explica la misma mediante una analogía inspirada al parecer en el *De magnete* (1600) de William Gilbert. Andrés de San Miguel plantea imaginar una gran piedra imán esférica y hueca en cuyo centro se encuentra una pequeña esfera de acero la cual al ser “tirada de la virtud de la piedra imán igualmente de toda su circunferencia, se quedaría [...] igualmente distante en medio de la esfera sin llegarse más a una parte que a otra”. De esta manera, “siempre permanecería el acero sin mudar ni lugar ni cara, mirando cada parte de él o la que en la esfera le cupo cuando en ella cayó”. Plantea que lo que “vemos pasa entre la piedra imán y el acero, parece que pasa entre la tierra y el cielo”, por lo que mediante esta analogía pretende explicar, a partir de la inmovilidad celeste, la inmovilidad propia de la tierra; “parece ser cierto que la inmovilidad de la tierra depende de la inmovilidad de los cielos que la circundan y suspenden”.<sup>117</sup> De esta manera, no solo sostiene que los “cielos son tan firmes como lo es la tierra” sino que le da prioridad a la inmovilidad celeste a partir de la cual explica que la tierra permanezca fija.<sup>118</sup> Por su parte, afirma que los astros son los que se mueven por el cielo inmóvil.

De esta manera, si bien se inspira en Gilbert, su opinión es contraria al inglés, quien explicaba mediante su *terella* cómo la tierra gira sobre su eje. En este sentido, se asemeja más a la noción desarrollada por el jesuita Juan Eusebio Nieremberg quien retoma algunas ideas sobre el magnetismo de Gilbert pero se opone a la movilidad terrestre pues si bien concuerda en que “el cuerpo de la tierra es magnético”, afirma que se encuentra fija y que “sus polos están

---

<sup>117</sup> Al equiparar el cielo con una esfera inmóvil, fray Andrés se opone nuevamente a Gilbert quien llegó a aceptar un universo infinito.

<sup>118</sup> “Lo que vemos pasa entre la piedra imán y el acero, parece que pasa entre la tierra y el cielo, porque creando Dios este cuerpo esférico de la tierra y agua en medio de los cielos, puso entre ellos y la tierra tal correspondencia y propensión natural, que los cielos naturalmente estén siempre tirando para sí igualmente la tierra; y la tierra, sin resistencia ni peso, se deje suspender de los cielos y esta suave y natural fuerza con que los cielos tienen suspensa la tierra parece ser la natural causa porque todas las partes de la circunferencia de la tierra estén perpendicularmente debajo del cielo, sin que haya en ella bajo ni lados. Estando así la tierra pendiente de los cielos, parece que no será posible, sin milagro, declinar ni volverse a mirar a parte alguna contraria de la que le cupo en su creación, y por esta causa parece cierto que la inmovilidad de la tierra depende de la inmovilidad de los cielos que la circundan y suspenden.” *De algunas causas y razones naturales que hay para creer que los cielos son tan firmes como lo es la tierra y santos doctos que lo afirman, ibid*, p. 135.



derechamente dispuestos, conformes con los del universo”.<sup>119</sup> De igual forma, el argumento de fray Andrés parece recordar también el desarrollado por Anaximandro quien explicaba la centralidad e inmovilidad de la Tierra atribuyéndole una tendencia igual a moverse en todas direcciones por lo que no se mueve a ninguna parte, noción que había sido combatida por Clavius argumentando que un cuerpo no puede tender en todas direcciones y que las partes de la tierra no tienden hacia el cielo.<sup>120</sup>

De igual forma, nuestro carmelita se opone a los diez cielos introducidos por los astrónomos, entre otras cosas planteando la falta de armonía entre las medidas de los mismos, “porque si estos cielos son los que Dios creó, han de guardar entre sí una proporción tan consonante que todos los matemáticos del mundo tengan que imitar y aprender de ella”, lo cual no es el caso sino que hay discordancia entre las medidas de los distintos cielos. Por lo que concluye que no hay tal diversidad de cielos: “Esta tan gran disonancia, dice que los planetas y estrellas todos andan en un cielo y que los astrólogos llaman cielo a la distancia que hallan entre uno y otro planeta.”<sup>121</sup> De igual manera, fray Andrés pretende plantear un movimiento diferenciado de estrellas en el firmamento como argumento en contra de los diferentes cielos que se ponían sobre el mismo y de las esferas celestes en su conjunto. En este caso parecería que San Miguel retoma las novedades celestes de finales del siglo XVI al referirse al movimiento diferenciado de las estrellas del firmamento,<sup>122</sup> pero más bien parte de una errónea interpretación de los cielos superiores y de sus

---

<sup>119</sup> *Curiosa filosofía y tesoro de maravillas de la naturaleza examinadas en varias cuestiones naturales*. Madrid. 1630. Libro V. Cap. XXIV. Un año antes, el también jesuita Niccolo Cabeo planteaba ideas similares en su *Philosophia magnetica* (Ferrara) aunque nos parece más probable la influencia de Nieremberg en nuestro autor.

<sup>120</sup> Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*, p. 124.

<sup>121</sup> *Obras de fray Andrés de San Miguel*, p. 140. Su interés por los intervalos planetarios recuerda la preocupación de Kepler por buscar encontrar la armonía de los mismos (ya desde su *Mysterium cosmographicum*, 1596), si bien, en el caso de fray Andrés plantea su falta de proporción.

<sup>122</sup> “Acerca del número y movimiento de los cielos, parece violento y artificialmente imaginado, porque ¿cómo se puede afirmar que naturalmente estén fijas todas las estrellas en el firmamento y que, estando en él fijas como nudos en tabla, se aparten unas de otras a todas partes sin moverse de su asiento más que el nudo de su tabla? Esto no lo abraza la razón y lo contradice”, *ibid*, p. 138. Creemos que en esta, como en otras cuestiones, fray Andrés pudo inspirarse en Nieremberg quien plantea que las estrellas se mueven por el cielo fluido pero, para incorporar el movimiento llamado de precesión, sostiene que “no se mueven circularmente con perfecto círculo”. *Curiosa filosofía y tesoro de maravillas de la naturaleza examinadas en varias cuestiones naturales*, Libro VI, cap. XIX.

diversos movimientos, de los cuales pretende inferir movimientos diferenciados no de cada orbe estelar sino entre las estrellas entre sí.<sup>123</sup>

Frente a la concepción aristotélica y a la que históricamente fueron componiendo los astrónomos acerca de los distintos cielos, fray Andrés opone la “antigua aprobada de la Escritura”.<sup>124</sup> Para ello recupera la opinión de san Basilio de que solamente hay un cielo así como la de san Juan Crisóstomo, quien siguiendo lo narrado por san Pablo (2 *Corintios* 12:2), plantea que los cielos son tres. Aunque aclara que estas opiniones no son incompatibles ya que ambas “declaran con una misma luz y verdad de la Sagrada Escritura, el uno el Génesis y el otro a San Pablo, y que no se contradicen se puede ver por muchos ejemplos”.<sup>125</sup> Pero sólo recurre a un ejemplo, más bien a una analogía, comparando el cielo con el mar. Así, propone suponer que el océano está compuesto de “tres diferentes aguas en su peso”, a pesar de lo cual se puede seguir hablando de un solo mar; de igual forma, la noción de un cielo único es compatible con la que sostiene que los cielos son tres.<sup>126</sup>

A pesar de que defiende que son los astros los que se mueven en el cielo inmóvil, fray Andrés aclara que no por esto se sigue que corrompan el cielo a su paso. Plantea que la razón más fuerte de los peripatéticos que defienden que el movimiento se debe a los cielos y no a los astros es su oposición al vacío pues sostienen que, puesto que no hay “con que llenar el [espacio vacío] que con su curso y movimiento ordinario dejan [los astros], diérase esta grande imperfección en

---

<sup>123</sup> “Los astrólogos ven moverse y apartarse muchas de estas estrellas, unas de otras a todas cuatro partes, y buscando la causa de estos movimientos, que Aristóteles no alcanzó, han imaginado otros tres cielos sobre el firmamento.” *Obras de fray Andrés de San Miguel*, p. 139.

<sup>124</sup> *Idem*.

<sup>125</sup> Nuevamente, la concepción una y trina de los cielos de fray Andrés recuerda la defendida por Nieremberg, *op., cit.*, Libro VI. Cap. XV.

<sup>126</sup> “Si todo el cuerpo del mar estuviera compuesta de tres diferentes aguas en su peso, y la más pesada, en forma esférica, estuviese asentada en lo más bajo y la no tan pesada, asimismo en forma esférica la abrazase, y a estas dos, sirviéndole como de centro, la abrazase la más liviana, de estos tres cuerpos de distintas aguas, con tanta propiedad se pueden llamar tres mares, tres cuerpos distintos y contiguos y de la misma manera estarán unidos y juntos formando un cuerpo; con la misma propiedad se dirá que es un solo mar y un solo cuerpo contiguo, porque entre estas tres aguas no hay intervalo, sólo su peso las distingue.” *Obras de fray Andrés de San Miguel*, p. 139. Kort Aslaksen, discípulo de Brahe, plantea la misma analogía pero para plantear que el cielo aéreo y el sideral sólo tienen diferentes nombres “like a pair of adjacent oceans, while the very subject remains everywhere indivisible”. *De natura caeli triplicis libelli tres*. 1597. Libro 2º, cap. 21, p. 148. La traducción es de Kristian Moesgaard. “Cosmology in the Wake of Tycho Brahe’s Astronomy”, *Cosmology, History and Theology*. Plenum Press. Nueva York. 1977, p. 303. De igual forma, Aslaksen, retomando el mismo pasaje de san Pablo, plantea que los cielos son tres, incluyendo además de los anteriores al cielo de los elegidos. *Op. cit.* Libro 1º, cap. 2, p. 8.

el cielo, donde es imposible haberla.” Ante lo cual, plantea que los cielos están formados “de materia más espiritual que los elementos” y si en “el aire y agua vemos moverse grandes cuerpos de navíos y peces y otros muchos géneros” sin que dejen rastro, “sino que al paso que se mueven queda cerrado el camino como antes que pasaran” con mayor razón los astros pueden moverse en los cielos sin dejar ninguna imperfección.<sup>127</sup>

Fray Andrés atribuye a los astrónomos la opinión peripatética de que el movimiento diurno del primer móvil “arrebata y lleva tras sí todos los demás cielos”, así como a la esfera atribuida al fuego y a la suprema región del aire (de las tres que solía dividirse). A este respecto aducían como argumento a los cometas, los cuales ubicaban en la región superior del aire, y en cuyo movimiento pretendían ver un curso similar al de los cielos, pues se oponen a que se muevan por sí mismos en el aire y mucho menos en los cielos. Ante esto nuestro carmelita sostiene que, al parecer, “el cometa tiene su propio movimiento [...] pues camina variablemente” poniendo como ejemplo no las recientes observaciones sino la estrella “que guió a los magos”. Ve a los cometas como “portentos milagrosos” cuya hechura y movimiento les es dada por Dios.<sup>128</sup> Lo que parecería sugerir que los considera como celestes pero, más allá de estas vagas nociones sobre los cometas, fray Andrés nunca aclara si los considera supra o sublunares.

---

<sup>127</sup> “pues negar que no pueda suceder entre el cielo y estrellas con grandes perfecciones, lo que vemos puede suceder y sucede entre elementos y cuerpos de tierra y tan pesados, parece que es afirmar que los cielos son de metal y las estrellas de pedernal, formados de materia más pesada y baja que la de estos dos elementos, agua y tierra, sintiendo en ésta muy al contrario, pues sienten altísimamente de la materia de los cielos.” *Obras de fray Andrés de San Miguel*, p. 138.

<sup>128</sup> “Al movimiento de los cielos, juntan el de los elementos del fuego y del aire superior, y fundan este movimiento en que imaginan los cometas en la región del aire superior, y como éstos siguen el curso de los cielos y necesariamente han de estar fijos en la región del aire, como los planetas y estrellas en el cielo, porque si concedieran a los cometas paso por el aire inmóvil, sin causar en él corrupción, siendo cuerpos respecto de los cielos y estrellas tan terrestres, les hiciera grande fuerza, para conceder lo mismo entre los cielos y las estrellas. A esta prevención contradice la estrella que guió a los magos, la cual no seguía el curso de las otras estrellas, sino que solamente caminaba al paso de los magos, donde se ve que no es necesario estar fijo el cometa en el elemento del aire y que el aire se mueva al paso de los cielos, arrebatado de ellos, para que el cometa siga el curso de las estrellas; y si dicen que aquella estrella fue milagrosa, ¿qué son todos los cometas sino portentos milagrosos de que ha habido grande variedad en su hechura y orden de caminar, guardando siempre la que Dios les pone, como se ha visto en los que se han parado sobre ciudades y en carros, escuadrones y ejércitos, que las han rodeado dando muestras de cercarlas? Todo esto hace dudoso el moverse los elementos con el curso y movimiento de las estrellas, y que el cometa tiene su propio movimiento parece cierto, pues camina variablemente.” *Idem*.

Aunque fray Andrés nunca afirma explícitamente que los cielos son fluidos eso es lo que parece seguirse de sus planteamientos, ya que no sólo sostiene que el cielo es uno e inmóvil, sino que lo compara con el mar y plantea que por el mismo se mueven los astros como los peces y navíos en el mar así como las aves en el aire, sin dejar ninguna imperfección. Pues plantea que si esto puede suceder en el agua que es un elemento pesado, con mayor razón en el cielo, que está formado “de materia más espiritual que los elementos”. Por lo que nuestro carmelita ubica tanto lo terrestre como lo celeste dentro de la misma escala como ya había hecho Enrico Martínez anteriormente. Pero fray Andrés va más allá pues su concepción general del cielo es compatible con la idea de que los cielos no son sólidos sino fluidos. Como ya habían hecho otros autores, como Alonso de la Veracruz, José de Acosta y Enrico Martínez, también recupera la oposición entre la noción de diversas esferas celestes y la de un único cielo fijo y fluido, pero en el caso de fray Andrés opta por esta última opción. En la época, junto con el sistema tiónico, la fluidez celeste estaba adquiriendo mayor fuerza como se aprecia en los jesuitas, como en el ya mencionado Eusebio Nieremberg,<sup>129</sup> incluso Scheiner en su *Rosa ursina* (1626-1630) no duda en plantearla como una idea generalizada<sup>130</sup> así como, poco después, Roderigo de Arriaga en su *Cursus Philosophicus* (1632).<sup>131</sup> A pesar de lo anterior, la idea de orbes sólidos seguirá teniendo sus adeptos. En el caso novohispano, más allá del caso de Francisco Hernández que no parece haber tenido mayor repercusión, hasta donde tenemos conocimiento, solamente Andrés de San Miguel se inclina por una concepción fluida del cielo durante la primera mitad del siglo XVII. Si los autores jesuitas mencionados se apoyaban tanto en la autoridad de los primeros padres de la Iglesia como en las nuevas observaciones telescópicas para sustentar la concepción fluida (y corruptible) de los cielos, por su parte, nuestro carmelita recurre solamente a las

---

<sup>129</sup> *Curiosa filosofía y tesoro de maravillas de la naturaleza examinadas en varias cuestiones naturales*, Libro VI. Cap. XIV.

<sup>130</sup> Así, sostiene: “Never in the course of 2000 years has the solid nature of the sky been taught in the academies, not even in China.” *Rosa Ursina*. 2ª parte, Libro 4º. Cap. 29. “Scheiner quotes approximately 160 Saints, Church Fathers, Scriptors, Astronomers.” Franz Daxecker. “Christoph Scheiner's main work “Rosa Ursina sive Sol””, *Acta Universitatis Carolinae. Mathematica et Physica*, Vol. 46 (2005), p. 139.

<sup>131</sup> “In his *Cursus Philosophicus* de 1632, Roderigo de Arriaga explains that just a few years earlier celestial incorruptibility and hard solidity “were absolutely beyond controversy.” By the time his book appeared, fluid and corruptible heavens had largely replaced the previously entrenched concepts and had done because “of the diligent observations of certain mathematicians and astronomers, which [observations] were discovered with the aid of new and excellent instruments, especially the telescope. Thus did some [individuals] begin to wholly invert the structure of the heavens.” Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs: The Medieval Cosmos, 1200-1687*, p. 350.

reinterpretaciones de las Escrituras y la recuperación de los primeros padres sin mencionar los nuevos fenómenos y observaciones celestes para sustentar su visión contraria a los cielos sólidos.

Podemos concluir que, más allá de que el oficio profesional de fray Andrés de San Miguel es la arquitectura, muestra conocer de manera general las concepciones cosmológicas tradicionales de las esferas móviles, los deferentes, ecuantos y epiciclos así como la noción de orbes parciales de cada esfera planetaria. Pero demuestra que su especialidad no es la astronomía, al confundir los movimientos que tradicionalmente se le otorgaban al octavo y noveno cielo respectivamente así como al plantear movimientos de las estrellas fijas entre sí. Es posible que esta distancia con respecto al saber astronómico todavía hegemónico le permitiera adoptar la interpretación alternativa de un cielo fijo y fluido. De igual forma, fray Andrés conoce algunas de las ideas innovadoras contemporáneas sobre el cosmos, en particular las nociones magnéticas de Gilbert, en las que se apoya para explicar la fijeza de los cielos. Al mismo tiempo, recurre a nociones de filosofía natural que, más allá de la distinción celeste/terrestre peripatética, llegaban a ubicar ambas regiones en la misma escala otorgándole una gran sutileza y, por lo tanto, fluidez a los cielos. Bajo esta idea, fray Andrés retoma la analogía de que los planetas se mueven por el cielo como los peces en el mar o las aves en el cielo superando el *horror vacui* aristotélico. Junto con estas “razones naturales” se apoya también en la autoridad de los primeros padres de la Iglesia para sustentar la opinión de que el cielo es uno, fijo y fluido, por lo que puede presentarla como una restauración del saber primigenio confiriéndole mayor plausibilidad.

### **La concepción meteorológica sobre los cometas de mediados de siglo**

A mediados de diciembre de 1652 apareció en los cielos novohispanos un cometa. La importancia que se le adjudicaba llevó a tres diferentes autores novohispanos a escribir respectivos “discursos” sobre él. En primer lugar, el astrólogo de origen español Gabriel López de Bonilla. En segundo lugar, dos criollos. Por un lado, el fraile mercedario y primer catedrático de Matemáticas y Astrología en la Universidad de México, Diego Rodríguez. Así como el impresor y matemático Juan Ruiz, quien fuera hijo de Enrico Martínez.<sup>132</sup> Analizaremos primero el texto de Juan Ruiz, después el de Bonilla y, por último, el de fray Diego, no tanto por

---

<sup>132</sup> Aunque se han generado dudas acerca de su paternidad pues en su testamento, Juan Ruiz se nombra como hijo legítimo de Enrico Martínez, pero en su acta de matrimonio aparece como hijo de Luis Vargas. Véase Francisco de la Maza. *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de Nueva España*, pp. 27-30.

cuestiones cronológicas sino por razón de su contenido, pues en este orden nuestros autores son cada vez más asertivos y concluyentes en sus afirmaciones cosmológicas. Si bien los tres tratan cuestiones astrológicas, éstas tienen un carácter más predominante en los dos primeros. En los tres casos el interés principal está en la cuestión cometaria, por lo que ninguno se centra en desarrollar de manera pormenorizada sus concepciones cosmológicas aunque podemos apreciar algunas de sus ideas a lo largo de sus textos. En esta sección trataremos tanto de Juan Ruiz como de Bonilla, para desarrollar de manera más amplia las nociones de fray Diego en el siguiente capítulo.

Juan Ruiz en su *Discurso hecho sobre la significación de dos impresiones meteorológicas que se vieron el año pasado de 1652*,<sup>133</sup> se centra en cuestiones astrológicas buscando interpretar no sólo el cometa sino a la par un arcoíris por lo que es el que menos permite apreciar sus ideas cosmológicas. Incluso en el caso de los cometas, Ruiz plantea que no pretende entrar en la discusión acerca de su naturaleza, es decir, en “donde se engendran, el respecto que tienen al Sol, de su materia, ni de otras muchas causas que a este propósito se traen”, sino solamente centrarse en su significación. De cualquier manera, no deja de señalar rápidamente sus ideas generales sobre los mismos. Así, plantea que los cometas son meteorológicos, esto es, fenómenos sublunares, pues adopta la concepción peripatética que los concebía como exhalaciones calientes elevadas por la virtud del cielo a la suprema región del aire donde se inflaman.<sup>134</sup> Afirma que esto es lo que sostienen Girolamo Cardano<sup>135</sup> y otros autores modernos, y señala que es una “cuestión bien ventilada” entre “todos los Matemáticos, y filósofos antiguos, y modernos”, pero que, sin embargo, “pedía cumplidos libros”, remitiendo al *Discurso etheorologico* de Diego Rodríguez acerca del mismo cometa de 1652-1653.<sup>136</sup> Si bien fray Diego analiza efectivamente las diversas opiniones acerca de la naturaleza de los cometas, como veremos, su conclusión es que los cometas son celestes, es decir, la contraria a la de Ruiz. Lo anterior puede explicarse aceptando que Ruiz, a pesar de que, al parecer se adhiere a la teoría cometaria aristotélica, realmente no

---

<sup>133</sup> México. Imprenta del autor. 1653.

<sup>134</sup> El carácter meteorológico que Ruiz otorga a los cometas se aprecia en que en su discurso analiza su significación a la par de la de un arcoíris visto un mes antes.

<sup>135</sup> Aunque Cardano llegó a afirmar el carácter celeste por lo menos de algunos cometas. Granada. “Telesio y las novedades celestes: la teoría telesiana de los cometas”, *Bernardino Telesio y la nueva imagen de la naturaleza en el Renacimiento*. Siruela. Madrid. 2013, p. 119.

<sup>136</sup> “De lo cual ha tratado eruditamente explicando este punto el muy R. P. Maestro Fr. Diego Rodriguez”. *Discurso hecho sobre la significación de dos impresiones meteorológicas que se vieron el año pasado de 1652*. Proemio, f. 4v.

quiere enfrascarse en la discusión acerca de la naturaleza de los cometas y menos entrar en polémica con el catedrático de matemáticas universitario. A pesar de que no trata mayormente de las esferas celestes, Ruíz sostiene que el cometa de 1652 se movía conforme al movimiento de la décima esfera, es decir, al movimiento diurno pero también tenía un movimiento propio contrario.<sup>137</sup> Pero no entra en detalles sobre su concepción de dichas esferas celestes ni si, como parece seguirse de sus afirmaciones, el primer móvil arrastra consigo también a la región superior del aire.

Por su parte, el español Gabriel López de Bonilla llegó a la Nueva España en 1628 estableciéndose en la ciudad de México.<sup>138</sup> Desconocemos donde pudo realizar sus estudios<sup>139</sup> pero desarrolló las matemáticas, principalmente la astronomía y la astrología, por lo que en 1632 y en algunos años posteriores publicó pronósticos o lunarios.<sup>140</sup> Gabriel López de Bonilla escribió un *Discurso y relación cometográfi[c]a del repentino aborto de los Astros, que sucedió del cometa que apareció por Diciembre de 1653*.<sup>141</sup> A pesar de que en su título refiere al cometa que apareció en diciembre de 1653, si se analiza su contenido, se puede apreciar que trata más bien del cometa de 1652-1653 pues la localización diaria de este cometa coincide con la atribuida al mismo así como por el hecho de que no hay reportes de ningún cometa de fines de 1653 y principios del año siguiente.<sup>142</sup>

Aunque López de Bonilla se centra en su discurso, como Juan Ruiz, en las implicaciones astrológicas del cometa, da mayores pistas sobre sus ideas cosmológicas. De esta manera, se

---

<sup>137</sup> De igual forma, narra que se fue moviendo de la parte meridional a la septentrional. *Ibid*, f. 5r.

<sup>138</sup> María Luisa Rodríguez-Sala. "Los libros de medicina y de cirugía impresos en la Nueva España y sus autores durante los dos primeros siglos de cultura colonial (1570-1692) Segunda Parte", *Gaceta Médica de México*. Vo1.134 No. 6,1998, p. 726.

<sup>139</sup> A partir de que escribe en la dedicatoria de su *Discurso y relación cometográfi[c]a* que el acierto en el mismo lo debe a "los recuerdos del Doctísimo Maestro Bartolomé de Barrientos Catedrático que fue de las Artes liberales en la Real Universidad de Salamanca; que no tanto me acogí a su doctrina, cuanto me incliné a su nombre", se ha llegado a sostener que fue su alumno, pero Bartolomé de Barrientos había muerto un par de décadas antes de que naciera López de Bonilla a principios del siglo XVII.

<sup>140</sup> Además del de 1632, se tiene referencia que realizó lunarios para los años de 1640, 1641, 1649, 1656, 1662 y 1668. Rosalba Tena Villeda, "Gabriel López de Bonilla, un astrónomo-astrólogo en el siglo XVII mexicano", *Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX)*. UNAM. México. 2004, p. 42.

<sup>141</sup> México. Por la viuda de Bernardo Calderón. 1653.

<sup>142</sup> Se puede comparar la trayectoria descrita por López de Bonilla con la narrada por Diego Rodríguez en su propio *Discurso* o con la reportada por Kronk en su *Cometography. A catalog of comets*. Vol. 1: Ancient-1799. Cambridge. Univ. Press. 1999, p. 346. En esta última obra no hay reporte de ningún cometa en el paso de 1653 a 1654.

aprecia que Bonilla hace suya la concepción escolástica tradicional, esto es, sigue concibiendo la división entre la región terrestre y la celeste a partir del cóncavo de la Luna. En la región inferior plantea un globo conjunto de mar y tierra por encima del cual se encuentra el aire dividido en las tres regiones tradicionales, siendo únicamente fría la media, donde se forman las nubes. Por encima de la esfera del aire se encuentra la del fuego<sup>143</sup> y en cuanto a la región celeste, se aprecia que sigue concibiendo orbes celestes que son los que se mueven y no los astros por sí mismos.<sup>144</sup>

Acerca de la discusión sobre la naturaleza de los cometas, Bonilla sostiene que hay muchas opiniones al respecto: “si los cometas son formados de junta de algunas estrelluelas, o si son cuerpos iluminados, o inflamados, de naturaleza celeste, o elemental”.<sup>145</sup> En cuanto a la manera en que se crean, sostiene que “irá dando la causa de sus generaciones, según doctrina de Aristóteles”.<sup>146</sup> De esta manera, siguiendo a los peripatéticos, considera a los cometas dentro de los diversos fenómenos meteorológicos generados a partir de la virtud celeste que levanta humos y vapores terrestres (“con más ímpetu, y fortaleza que hace la piedra imán con las limaduras muy sutiles de acero”). Si el material que extrae la virtud de los astros es húmedo, se denominan vapores y si seco, exhalaciones, las cuales son de naturaleza ígnea.<sup>147</sup> Recupera las concepciones de Francisco Titelman, quien sostenía la naturaleza elemental de los cometas, pero afirmaba que algunas veces llegan a aparecer “al modo de las estrellas”.<sup>148</sup> De igual forma, refiere el caso del que denomina “cometa” de 1572, el cual se encontraba en el cielo “como le observaron muy grandes matemáticos”. Por su parte, plantea que los cometas se “engendran” en las dos regiones contiguas a la esfera del fuego, es decir, desde la parte superior de la tercera región del aire hasta el cóncavo de la Luna pero también en el cielo mismo.<sup>149</sup> Sostiene no obstante que usualmente se

---

<sup>143</sup> *Discurso y relación cometográfi[c]a*, f 2v.

<sup>144</sup> Así, escribe “ordenando con cierta ley divina el orden que habían de guardar esos orbes celestes, en el proceder con sus movimientos”. *Ibid*, f 1v.

<sup>145</sup> *Ibid*, f. 5r.

<sup>146</sup> *Ibidem*, f 2r.

<sup>147</sup> *Ibid*, ff. 2v-3r.

<sup>148</sup> Así, cita a Titelman: “Apparent autem interdum in stellarum modum cometæ. Est autem cometa non congregatio multarum stellarum, neque de natura caelesti, neque quo ad corpus, neque quo ad caudam, sed tota est de natura elementari. Si partus eius longius deorsum portendantur dicitur cometa caudatus”. *Discurso y relación cometográfi[c]a*, f. 5v. Esta citando el *Compendium naturalis philosophiæ* de Titelman. Libro 6. Cap. 4. *De generatione cometæ*. Al retomar, la cita de Titelman, Bonilla parece asumir su crítica a la idea de que su cola se debía a un fenómeno óptico pues plantea que, como su cuerpo, es de naturaleza elemental. Como ya hemos visto, ya Alonso de la Vera Cruz recuperaba también la misma obra del minorita Titelman.

<sup>149</sup> Lo que en conjunto denomina como región etérea.



ubicar en la parte inferior de la esfera lunar, pues afirma que “suelen pasar de la [esfera] del fuego, al cóncavo de la Luna, y por su continua agitación, y vecindad del fuego, se inflaman, y encienden”.<sup>150</sup>

En el caso particular del cometa de 1652-53 Bonilla lo ubica en la esfera del fuego. Esto mediante dos procedimientos. Por un lado el método paraláctico, atribuyéndole una distancia de la superficie terrestre de 3,649 leguas. Lo que pretende confirmar mediante el procedimiento de Alpetragio quien planteaba que cuanto más alto se encuentra un cuerpo más rápido se moverá debido a la mayor “raridad y sutileza”, lo cual aplica tanto a los cielos como a la región del aire, pasando por la del fuego. Así, Bonilla menciona que el mayor movimiento diario del cometa fue de 12 grados y medio ubicándolo, como ya dijimos, dentro de la esfera del fuego. Pero a pesar de ambos procedimientos utilizados, no tiene más remedio que aceptar que dichos cálculos no son concluyentes debido a la falibilidad de sus instrumentos y, por lo tanto, de sus observaciones.<sup>151</sup> Por esa razón prefiere no hablar de manera muy afirmativa dejando dicho conocimiento certero para Dios.<sup>152</sup>

En todo caso, Bonilla plantea que las exhalaciones de las que se generan los cometas son secas y calientes, es decir, de naturaleza ígnea. En el caso de las influencias que confluyeron en la generación del cometa de 1652-53 plantea que se formó, por un lado, a partir de una “calidad ígnea” pero también de humedad pues así como “a un pedazo de cal viva, para que salga calor de él, es necesario rociarle con agua; de la misma forma a esta materia tan adusta, para que se inflamase, y cobrara forma fue necesario que la Luna con su temperamento frío, y húmedo pasara por él”. De esta manera, el cometa se incendió el 16 de diciembre y, “como un cohete” empezó a moverse rápidamente.<sup>153</sup> Por el contrario, con el tiempo, al irle faltando la materia de la que fue engendrado, también fue disminuyendo su movimiento.<sup>154</sup> Aunque nuestro autor afirma que el cometa es “hijo de estrellas”,<sup>155</sup> entiende dicha ascendencia en el sentido de que es generado

---

<sup>150</sup> *Discurso y relación cometográf[c]a*, ff. 3r y 5v.

<sup>151</sup> “Cosas son muy difíciles de alcanzar, que aunque hay doctrina para ello según la que he seguido, puede haber en las observaciones algunas faltas, y así mismo en los instrumentos, a cuya causa las podrá haber habido en estas.” Bonilla refiere que utilizó en sus observaciones el denominado radio astronómico.

<sup>152</sup> “Y así por no hablar tan afirmativamente diré como cosa más cierta. Deus intelligit viam eius, & ipse novit locum illius.” *Discurso y relación cometográf[c]a*, ff. 5v-6r.

<sup>153</sup> *Discurso y relación cometográf[c]a*, f. 4r.

<sup>154</sup> *Ibid*, f. 5r.

<sup>155</sup> Señala que, ya que Marte y Mercurio en conjunción “dieron la primer causa para la generación de este cometa, les podremos atribuir, haber sido sus padres, y a la Luna su madre, lo uno por haberse

mediante las influencias celestes, pero su origen sigue siendo, como planteaba la tradición peripatética, a partir de exhalaciones terrestres.<sup>156</sup> De manera general, aun cuando llega a plantear la posibilidad de que cometas se encuentren en los cielos, los ubica principalmente en la parte inferior de la región celeste, es decir, en el cóncavo de la esfera lunar.

---

engendrado, y nacido en su casa (que basta para su legitimación) y lo otro, por haberla ella hecho revivir con la humedad de su influencia”, *Ibid*, f. 7v.

<sup>156</sup> *Ibidem*, f. 8r.



## V. LA COSMOLOGÍA DE FRAY DIEGO RODRÍGUEZ

### Fray Diego Rodríguez y la primera cátedra de Matemáticas en América

Fray Diego Rodríguez nació al parecer en 1596<sup>1</sup> en el pueblo de Atitalaquia, al norte de la ciudad de México en el actual estado de Hidalgo. Desde muy joven se trasladó a la capital novohispana donde estudió gramática<sup>2</sup> y algunos años después, en 1613, tomó el hábito mercedario. El cronista de la Orden mercedaria, Francisco Pareja, narra que “habiéndosele dado [a Fray Diego] los estudios que se acostumbraban en esta Provincia [mercedaria], salió de ellos muy grande estudiante”.<sup>3</sup> Los estudios que solían impartirse en el convento mercedario, además de gramática, eran filosofía y teología. De esta manera, al mismo tiempo de ordenarse como fraile logró graduarse por suficiencia de bachiller en artes o filosofía por la universidad en 1613.<sup>4</sup> De igual forma, obtuvo el grado de bachiller en teología ya sea en la Universidad o en su convento,<sup>5</sup> de cualquier manera, seguramente tuvo por maestro a su correligionario el criollo

---

<sup>1</sup> Agustín de Andrada escribe que Diego Rodríguez murió el 18 de febrero de 1668 cuando contaba con 72 años. *Panal Místico. Compendio de las grandezas del celeste, real y militar orden de nuestra señora de la Merced, redención de cautivos*. 1706. Cap. X, p. 276. Pero ya el 5 de enero de 1668 en la Universidad se nombra un nuevo contador debido a su muerte. Plaza y Jaén. *Crónica de la Real y Pontificia Universidad*. México. Talleres Gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, 1931. Tomo I, p. 53. María Luisa Rodríguez-Sala retoma un acta de la catedral metropolitana de un bautizo del 21 de noviembre de 1596 que podría corresponder a Diego Rodríguez. “Fray Diego Rodríguez: Astrónomo-astrólogo-matemático, precursor de la modernidad científica nacional”, *Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX)*. UNAM. México. 2004, p. 85.

<sup>2</sup> No sabemos exactamente donde realizó estos estudios pero pudo haber sido en el convento mercedario. Enrique González señala que la gramática “podía aprenderse en academias municipales, conventuales, catedralicias, o con docentes privados”. Por su parte, la Universidad había desaparecido su cátedra de gramática a principios del siglo XVII. Enrique González González. “Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000, pp. 196-197. En dicha cátedra no sólo se veía la gramática latina sino que se estudiaban también los textos clásicos y era indispensable para realizar estudios más avanzados en la Universidad, ya que los cursos solían impartirse en latín.

<sup>3</sup> Francisco Pareja. *Crónica de la Provincia de la Visitación de Ntra. Sra. De la Merced redención de Cautivos de la Nueva España*. Imprenta de Barbedillo. México. Tomo II. 1883, p. 243.

<sup>4</sup> Plaza y Jaén. *Crónica de la Real y Pontificia*. Tomo I, Libro III, cap. XV, p. 231. Al parecer, fray Diego no cursó en la Universidad sino que solamente aprobó los exámenes de suficiencia. AGN. Universidad. Vol. 89, fs. 245-246.

<sup>5</sup> En 1637 se describe a fray Diego como pasante “por esta universidad” no sólo de Artes sino también de Teología. Plaza y Jaén. *Crónica de la Real y Pontificia*. Tomo I, Libro IV, cap. IX, p. 341.

Pedro Celi quien había estudiado en Alcalá con el jesuita Gabriel Vázquez, seguidor de la denominada Escuela de Salamanca.<sup>6</sup>

Además de estos estudios, fray Diego desarrolló también las matemáticas, en un principio bajo la dirección del vicario general de los mercedarios, Juan Gómez (quien llegó a Nueva España a fines de 1615).<sup>7</sup> Al parecer, en un principio, principalmente aquellas vinculadas con la astronomía y la astrología pues tenemos conocimiento de que por aquellos años Diego Rodríguez estaba enfrascado en estas cuestiones. Por un lado, sabemos que observó dos de los cometas de 1618.<sup>8</sup> Por el otro, también se ocupaba en cuestiones astrológicas pues en 1622 se presenta una denuncia acusando a fray Diego, Pedro Sandoval<sup>9</sup> y Juan Gómez de practicar la astrología judiciaria para pronosticar el resultado de algunos conflictos al interior de la orden poniendo a fray Diego como el principal “profesor de esta ciencia”.<sup>10</sup> De lo reportado por Pareja, al parecer el vicario Gómez, quien era “muy docto” en matemáticas, enseñó los “primeros rudimentos” de esta ciencia a Diego Rodríguez<sup>11</sup> quien prosiguió después con estos estudios llegando a ser “consumadísimo matemático”.<sup>12</sup>

En 1637, los estudiantes de medicina de la Universidad de México solicitaban se abriera una “Cátedra de Matemáticas” argumentando que la misma sería muy “útil y provechosa para los cursantes y Universidad”.<sup>13</sup> Fray Diego se ofreció a impartir la misma, diciendo que llevaba más

---

<sup>6</sup> El criollo Pedro Celi profesó en la orden mercedaria en la ciudad de México, posteriormente, gracias al apoyo de su caudaloso padre fue a perfeccionar sus estudios en Alcalá. Regresó a México en 1613 donde se integró a la Universidad la cual le concedió el grado de maestro y a finales de 1614 se convierte en el primer mercedario en obtener la cátedra de vísperas de teología de esta universidad ejerciéndola hasta su fallecimiento en 1617. A partir de la incorporación de Celi como catedrático universitario, los mercedarios comenzaron a mandar a sus miembros estudiantes a cursar las cátedras de teología en la Universidad. Pareja, Tomo I, cap. XXIV.

<sup>7</sup> Francisco Pareja. *Crónica de la Provincia de la Visitación de Ntra. Sra. De la Merced redención de Cautivos de la Nueva España*. Tomo II, pp. 243-5.

<sup>8</sup> Al citar las observaciones de Longomontanus de los cometas de 1618, sostiene que él observó dos de dichos cometas. *Discurso etheorologico*, f. 27r. De igual forma, Francisco Ruiz Lozano refiere dichas observaciones de su maestro. *Tratado de Cometas, observación y juicio del que se vio en esta ciudad de los Reyes y generalmente en todo el Mundo, por los fines del año de 1664 y principios de 1665*. Lima. 1665, f. 33r.

<sup>9</sup> Pareja narra que tanto fray Diego como Pedro de Sandoval estudiaban matemáticas bajo la tutela de Juan Gómez.

<sup>10</sup> El denunciante era el mercedario fray Juan Menéndez. AGN. Inquisición, Vol. 335, f. 369.

<sup>11</sup> Pareja. *Crónica de la Provincia de la Visitación de Ntra. Sra. De la Merced* Tomo I. p. 361.

<sup>12</sup> *Ibid*, tomo II, pp. 244-245.

<sup>13</sup> Plaza y Jaén, *Crónica de la Real y Pontificia*. Tomo I, libro IV, cap. IX, p. 341.

de treinta años “estudiando las ciencias matemáticas con notable solicitud y cuidado [...] y hecho diversos escritos y tratados de las dichas ciencias”.<sup>14</sup> La nueva cátedra así como su nombramiento fueron aprobados por el claustro universitario y, poco después, por el virrey Marqués de Cadereyta.

Aunque no tenemos constancia de los contenidos de lo que se leía en la cátedra de matemáticas de la Universidad mexicana. Algunos años después, las *Constituciones* de Palafox establecían de manera más específica que en la cátedra de Astrología “se señalen puntos en el libro de la *Esphera* de Juan se Sacrobosco”,<sup>15</sup> es decir, se debían dictar y exponer diversos pasajes de dicho texto. Acorde con lo anterior, Enrique González sostiene que la cátedra de astrología solía centrarse en la *Esfera* de Sacrobosco y en sus comentarios, los cuales ofrecían solamente un “resumen escolar del *Almagesto* tolemaico”.<sup>16</sup> Efectivamente, el contenido de la *Esfera* de Sacrobosco, así como muchos de sus comentarios, es básico ofreciendo solamente una visión general acerca de los cielos. Pero a la par, también se podían encontrar comentarios muchos profundos sobre la *Esfera*, por ejemplo, el de Clavius (1570) constaba de más de 500 páginas.

A pesar de que las constituciones únicamente señalaban explícitamente que en la cátedra de astronomía debía retomarse el texto de Sacrobosco esto no excluye que el catedrático pudiera ofrecer mayores contenidos. Como el mismo González sostiene, “dependía de la iniciativa del profesor si iba más lejos, proporcionando tablas astronómicas para cálculos astrológicos e instrumentos de medición, en particular el astrolabio.”<sup>17</sup> Efectivamente, si solo se quería que los estudiantes conocieran la concepción cosmológico escolástica general de los cielos con una presentación rápida de la *Esfera* de Sacrobosco era suficiente, pero si se buscaba que fueran capaces de calcular la posición futura de los astros para poder juzgar sus respectivas influencias, las concepciones teóricas básicas de la *Sphaera* no bastaban. Para esto era necesario que los

---

<sup>14</sup> AGN. Universidad. Vol. 89f fs. 245-246. Aun cuando seguramente fray Diego exagera su experiencia, su comentario nos indica lo temprano y profundo de sus estudios. Ignoramos como fue requerido, pero es obvio que Rodríguez tenía contactos con miembros de la Universidad que lo encauzaron para obtener el puesto.

<sup>15</sup> Constitución CLXXIX. Los *Estatutos y constituciones* fueron realizados por Palafox desde 1645 pero enfrentaron cierta oposición por lo que no fueron publicadas sino hasta 1668. Becerra López. *La organización de los estudios en la Nueva España*. Ed. Cultura. México, pp. 55-58.

<sup>16</sup> Enrique González González. “Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000, p. 206.

<sup>17</sup> *Idem*.

bachilleres conocieran y supieran utilizar, por lo menos, algunas de las tablas astronómicas disponibles en la época.

Como sucedía con los estatutos de la Universidad de México en general, en el caso del contenido de su cátedra de matemáticas, un referente importante era lo establecido en el programa de la Universidad de Salamanca. El curso salmantino de matemáticas y astrología de 1594 era mucho más amplio que la *Esfera* de Sacrobosco estudiando las denominadas *Teóricas de los planetas* así como diferentes tablas para la realización de efemérides, entre ellas las prusianas construidas a partir de los planteamientos copernicanos.<sup>18</sup> Otro referente son las Ordenanzas del Consejo de Indias que un año antes habían establecido el contenido de la cátedra de matemáticas del Cosmógrafo de Indias. En este caso, el programa era de solamente tres años, algunos de las lecturas eran similares a las del plan de Salamanca aunque era en general menos

---

<sup>18</sup> El primer año se veía la geometría, aritmética, resolución de ecuaciones, agrimensura y perspectiva a partir de los *Elementos* y la *Perspectiva* de Euclides así como los triángulos esféricos de la *Sphaerica* de Teodosio. A partir del segundo año, se centra más en astronomía, comenzando con el primer libro del *Almagesto* de Ptolomeo así como lo establecido sobre cuerdas y triángulos rectos y esféricos por Clavius u otro autor moderno. Posteriormente, el segundo libro del *Almagesto* pasando a realizar tablas del primer móvil siguiendo a Regiomontano o Erasmo Reinhold. De igual forma, se leían no sólo las teorías ptolemaicas para cada planeta sino también las *Theoricae Novae Planetarum* de Peurbach, y ambas eran comparadas con las tablas alfonsinas. A partir de lo cual se enseñaba como realizar efemérides. De igual forma, se llegó a plantear la lectura de Copérnico y la utilización de las tablas prusianas realizadas por Reinhold a partir de la propuesta copernicana. Posteriormente, se veían diversas cuestiones de matemáticas aplicadas vinculadas principalmente con la astronomía-astrología. Se estudiaba gnomónica, la *Geographia* de Ptolomeo, la *Cosmographia* de Pedro Apiano, el “arte de hacer mapas”, el astrolabio, el *Planispherio* de Juan de Rojas, el Radio Astronómico, el arte de navegar y el militar. El cuarto año se leía la *Esfera* y astrología judiciaria a partir del *Tetrabiblos* de Ptolomeo y de Alcabitius, ambos corregidos. *Estatutos hechos por la muy insigne Universidad de Salamanca*. Salamanca, 1595, título XVIII. Víctor Navarro Brotos es del parecer que el contenido de la cátedra salmantina es reflejo de las enseñanzas de Jerónimo Muñoz en Salamanca continuadas por sus discípulos después de su muerte. De igual forma, afirma (siguiendo a Fernández Álvarez) que la referencia a Copérnico parece “más relacionada con sus modelos, tablas y parámetros que con su sistema” como parece indicar que enseguida se mencionan las tablas prusianas. De esta manera, parece que la recuperación de Copérnico por parte de los salmantinos es similar a la denominada interpretación de Wittenberg en la que “se discutían los aspectos técnicos de la obra y quizás la teoría heliocéntrica como «hipótesis», ateniéndose el geocentrismo como postulado indiscutible.” *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014, p. 114.

ambicioso.<sup>19</sup> De cualquier manera, en este caso también sus contenidos eran mucho más amplios que simplemente la lectura de la *Esfera* de Sacrobosco.

De igual forma, no puede descartarse que la nueva cátedra de matemáticas de la universidad mexicana también llegara a tener contenidos más amplios y profundos. Si se deseaba que realmente los discípulos pudieran conocer los acomodados planetarios o simplemente para realizar efemérides, era necesario que supieran utilizar tablas astronómicas para lo cual, siempre era conveniente conocer las *Theoricae planetarum* en las cuales se basaban. Por lo que no es improbable que fray Diego Rodríguez llegara a impartir estos temas en sus cursos a algunos alumnos interesados. Incluso no se puede despreciar la posibilidad de que complementara el plan de estudio de su cátedra con algunas de las ideas innovadoras de las últimas décadas.

Por los mismos años en que es nombrado catedrático en la Universidad, fray Diego estaba escribiendo diversos tratados matemáticos. Sobre lo que denomina como matemáticas puras escribió tres tratados: El *Tractatus Proemialium Mathematices y de Geometría*,<sup>20</sup> el *Tratado de las ecuaciones. Fábrica y uso de la Tabla Algebraica discursiva*<sup>21</sup> así como *De los logaritmos y Aritmética*.<sup>22</sup> Mientras que de matemáticas “mixtas” o “impuras” escribió tres textos: el *Tratado*

---

<sup>19</sup> En el primer año se leían las cuatro reglas de la aritmética, regla de tres y raíces cuadradas y cúbicas. Así, como la *Esfera* de Sacrobosco y las *Teóricas de los planetas* de Peurbach así como las tablas alfonsinas. El segundo año, los seis primeros libros de los *Elementos* de Euclides; arcos y cuerdas, tangentes, y secantes; el libro IV de los *Triangulos esféricos* de Monterregio; y se comenzaba con el *Almagesto* de Ptolomeo. En el tercer año, cosmografía y navegación; fábrica y uso del astrolabio; modo de realizar observaciones de los “planetas”, uso del “Radio globo” y otros instrumentos matemáticos. Mientras que en vacaciones se estudiaban relojes y mecánica. *Ordenanzas del Real y Supremo Consejo de Indias* de 1636, ordenanza CCXLII.

<sup>20</sup> Donde presenta una visión general de las matemáticas y que incluye el *Brevis tractatus proæmialium Disciplinarum Mathematicarum, tam in Genere, quam in specie et præcipue de commendatione Elementorum Geometricorum Euclidis Philosophi*. Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Sección manuscritos. MS. 1519.

<sup>21</sup> En el cual retoma algunos de los últimos problemas matemáticos de la época, principalmente plantea ciertas soluciones particulares de ecuaciones de 2º y 3er grado y busca una solución general. Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Sección manuscritos. MS. 1518.

<sup>22</sup> El cual es el primer texto de logaritmos de la Nueva España y, al parecer, de América en general aunque no llegó a publicarse. Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Sección manuscritos. MS. 1520. Trabulse sostiene que el mismo es de 1636. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*. FCE. México. 1994, p. 182. Pero de la narración de Pareja parece que su redacción es posterior a su nombramiento como contador universitario en 1648. De igual forma, el cronista mercedario plantea que Rodríguez lo envió para su publicación al catedrático de matemáticas de la Academia Imperial de Madrid, Claude Richard (1589-1664), cuando el mismo ya se había retirado por lo avanzado de su edad. Por lo que buscó entonces que fueran publicados por su alumno Ruiz Lozano en Lima cuando éste ya



*del modo de fabricar relojes;*<sup>23</sup> *el Modo de calcular cualquier eclipse de Sol y luna según las tablas arriba puestas del movimiento de Sol y Luna según Tycho;* así como su *Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses de Sol y luna.*<sup>24</sup> Lamentablemente ninguno de estos tratados llegó a imprimirse.

El único texto que llegó a imprimir es el redactado a partir de la aparición de un cometa a fines de 1652 y publicado al año siguiente bajo el título de ***Discurso Etheorológico del nuevo cometa.***<sup>25</sup> Fray Diego observó dicho cometa con algunos de sus alumnos entre los que se encontraba Francisco Ruiz Lozano así como el almirante Pedro Porter Casanate.<sup>26</sup> Para presentar la cosmología de Diego Rodríguez nos basaremos principalmente en su ***Discurso Etheorológico*** donde, si bien se centra en la cuestión de los cometas, ofrece una idea general de sus ideas sobre los cielos.

## **Concepciones cosmológicas de fray Diego Rodríguez**

### **Novedades e imperfecciones celestes**

En su ***Discurso etheorológico*** fray Diego recupera las diversas novedades celestes del último siglo, especialmente los cometas y novas, así como también descubrimientos u observaciones cosmológicas desarrolladas en las últimas cuatro décadas a partir de la utilización del telescopio.<sup>27</sup> De esta manera, refiere que gracias a las observaciones telescópicas se han podido

---

era cosmógrafo, es decir, después de 1662, pero tampoco allá fue llevado a las prensas. Pareja, *op., cit.* Tomo II, pp. 246-248.

<sup>23</sup> Tratado del modo de fabricar relojes Horizontales, Verticales, Orientales, etc. Con declinación, inclinación o sin ella; por senos rectos, tangentes, etc., para por vía de números fabricarles con facilidad. Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Sección manuscritos. MS. 1521.

<sup>24</sup> Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, pp. 160-166.

<sup>25</sup> *Discurso etheorológico del nuevo cometa, visto en aqueste Hemisferio Mexicano; y generalmente en todo el mundo. Este año de 1652.* México. Por la viuda de Bernardo de Calderón. A pesar del año mencionado en el título, el escrito habla del cometa visto desde finales de 1652 y hasta principios de 1653, mismo año en que se imprime.

<sup>26</sup> Lozano refiere su participación en las observaciones dirigidas por Diego Rodríguez del cometa de 1652-53 junto "con otros muchos discípulos, que con especial cuidado a esta novedad ocurrieron". Francisco Ruiz Lozano, *Tratado de Cometas, observación y juicio del que se vio en esta ciudad de los Reyes y generalmente en todo el Mundo, por los fines del año de 1664 y principios de 1665.* Lima. 1665, f. 34r. Pedro Porter Casanate había explorado California y posteriormente fue designado gobernador del reino de Chile.

<sup>27</sup> Invención que atribuye a Galileo.

descubrir astros que “se mueven alrededor de los planetas”. Así, menciona los cuatro astros “mediceos” en Júpiter descubiertos por Galileo y otros dos astros alrededor de Saturno.<sup>28</sup> De igual forma, plantea que se han observado muchos que rodean al Sol “y tal vez se le ponen debajo y lo manchan y lo eclipsan en parte”. De esta forma, al parecer, se adhiere a la idea de que lo que se observaba eran “satélites” y no manchas, explicando estas por los tránsitos de dichos astros entre nosotros y el sol.<sup>29</sup> Aunque, ya que plantea los satélites solares como argumento en contra de los cielos sólidos, puede pensarse que solamente los introduce para robustecer su opinión de cielos fluidos y no tanto porque creyera necesariamente en dichos satélites solares.

Nuestro mercedario plantea incluso, siguiendo a Mersenne, que con un telescopio “más perfecto” se podrían descubrir muchos astros más orbitando en los planetas. De igual forma, refiere la observación de fases en el caso de Venus y Mercurio de manera semejante a la Luna.<sup>30</sup> Por último, refiere la observación de irregularidades en la luna pues se ha apreciado que tiene

---

<sup>28</sup> En 1610 Galileo reportaba en su *Sidereus nuncius* la observación de los cuatro “Astros Mediceos” alrededor de Júpiter, meses después en una carta a Belisario Vinta sostenía haber observado otros dos astros en torno a Saturno. En 1616 Galileo representa ahora lo observado en Saturno de manera más parecido a un anillo, pero no será sino hasta 1656 cuando Christian Huygens demuestre que efectivamente se trataba de un anillo. Galileo-Kepler, *El mensaje y mensajero sideral*, Alianza Editorial, Madrid, 1990, pp. 178-179 y 187.

<sup>29</sup> En su libro sobre la cuestión (1613), Galileo sostenía que lo que se observaba eran manchas pertenecientes a la superficie del Sol. Por su parte, el jesuita Christopher Scheiner, bajo el pseudónimo de Apeles, escribía que eran pequeños astros que giraban alrededor del sol y que lo eclipsaban parcialmente conservado así la inmutabilidad celeste, *Tres Epistolae de Maculis Solaribus* (1612). Pero posteriormente, Scheiner en su *Rosa Ursina* (1630) se adhiere a la idea de que se trataba de manchas en la superficie solar, aunque algunos jesuitas como Nieremberg seguían planteando que la observación de dichas manchas se debían a eclipses provocados por el paso de astros que giran alrededor del sol (Libro VI, cap. XVIII). *Curiosa filosofía y tesoro de maravillas de la naturaleza examinadas en varias cuestiones naturales*. Madrid. 1630. Libro VI, cap. XVIII.

<sup>30</sup> A finales de 1610 Galileo reportaba también la observación de fases en Venus planteando que “indudablemente” también debían presentarse en Mercurio. Carta a Clavius en *El mensaje y mensajero sideral*, p. 182. Las novedades reportadas por Galileo fueron rápidamente aceptadas por los astrónomos, por ejemplo, ya Clavius las menciona en su *Opera* (1611). Lerner. “L’entrée de Tycho Brahe chez les jésuites ou le chant du cygne de Clavius”, *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*. Presses Universitaires de France. París. 1995, p. 164. Las fases de Mercurio pudieron ser observadas por primera vez por el jesuita Giovanni Battista Zupi en 1639 lo que será retomando por Riccioli en su *Almagestum novum* (1651). *Biographical Encyclopedia of Astronomers*. Springer. 2007. Nueva York.

montañas y valles, es decir, que su superficie no es perfectamente esférica sino “áspera e irregular” y que incluso tiene “lagunas” y que “la rodean vapores y otros apariencias”.<sup>31</sup>

Para su época, la mayoría de los autores contemporáneos, recuperaba los reportes de fenómenos irregulares en los cielos como novas y cometas así como las observaciones mediante el telescopio. Lo anterior se aprecia en el caso de los jesuitas quienes rápidamente recuperaron las observaciones telescópicas las cuales intentaron conciliar con sus concepciones celestes, todavía Clavius llegó a aceptar algunas de las observaciones telescópicas,<sup>32</sup> lo que abrió la puerta para otros correligionarios como Christopher Scheiner, su alumno Johann Georg Locher,<sup>33</sup> Roderigo de Arriaga y Francisco de Oviedo.<sup>34</sup> De igual forma, los catedráticos de matemáticas de los Reales Estudios de Madrid, Jean-Baptiste Cysat, Juan Eusebio Nieremberg,<sup>35</sup> Jean Charles della Faile y Claude Richard.<sup>36</sup> Así como para mediados de siglo Riccioli recupera dichas observaciones como se aprecia gráficamente en el frontispicio de su *Almagestum novum* (1651).<sup>37</sup>

---

<sup>31</sup> *Discurso etheorologico*, f. 13v. Además de las montañas y valles de la superficie de la Luna, Galileo había propuesto en su *Mensajero sideral* que sus grandes manchas eran mares, de igual forma, plantea la atmosfera lunar como una de sus explicaciones para su supuesta observación de la apariencia lisa de la superficie exterior de la Luna a pesar de sus montañas. Lo que corregirá posteriormente en su *Diálogo sobre los sistemas máximos*. Jornada primera. Marta Spranzi. “Galileo and the Mountains of the Moon: Analogical Reasoning, Models and Metaphors in Scientific Discovery”, *Journal of Cognition and Culture*. Brill Academic Publishers, 2004, 4 (3-4), p. 46. Nieremberg, siguiendo a Cysatus, plantea que, al parecer, en la luna también se presentan vapores y exhalaciones. *Curiosa filosofía y tesoro de maravillas de la naturaleza examinadas en varias cuestiones naturales*. Madrid. 1630. Libro VI. Cap. X.

<sup>32</sup> Michel-Pierre Lerner. “L’entrée de Tycho Brahe chez les jésuites ou le chant du cygne de Clavius”, *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*. Presses Universitaires de France. París. 1995, pp. 164-165.

<sup>33</sup> *Disquisitiones mathematicae de controversiis et novitatibus astronomicis*, Ingolstadt, 1614, Disquisición XX. Hay una edición moderna editada por Christopher M. Graney. Notre Dame, Indiana. University of Notre Dame Press, 2017.

<sup>34</sup> William Donahue. “The Solid Planetary Spheres in Post-Copernican Natural Philosophy”, *The Copernican Achievement*. University of California Press. 1975, p. 260.

<sup>35</sup> *Curiosa filosofía y tesoro de maravillas de la naturaleza examinadas en varias cuestiones naturales*. Madrid. 1630. Libro VI. Cap. IX.

<sup>36</sup> Víctor Navarro Brotons. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014, pp. 342-343 y 348-349.

<sup>37</sup> Donde se representan las fases de Mercurio y Venus, los satélites medicos, algo parecido a un anillo en Saturno y las imperfecciones lunares, además de la mancha de Marte y lo que parece ser un cometa compuesto de diversidad de estrellas o corpúsculos.



Frontispicio del *Almagestum novum* (1651) de Riccioli donde se representan las novedades e imperfecciones celestes así como la superioridad del sistema ticónico sobre el copernicano ponderados por la Astronomía mediante una balanza o libra ubicando, por su parte, a Ptolomeo y a su sistema en un lugar inferior.

En su *Discurso eheorologico*, nuestro mercedario no se apoya principalmente, por lo menos explícitamente en los anteriores autores jesuitas, pues solamente menciona la aceptación de Clavius de que en los cielos se pueden dar novedades. El caso de Claude Richard es de resaltar pues años después fray Diego le envió infructuosamente un manuscrito sobre logaritmos para su

publicación<sup>38</sup> además de que escribió también un texto acerca del cometa de 1652.<sup>39</sup> A pesar de que ambos catedráticos presentan ideas semejantes en sus respectivos escritos comentarios no tenemos noticia de mayor intercambio de ideas entre ellos. Más que una relación necesaria entre las ideas de fray Diego con las desarrolladas por los jesuitas, al parecer, la aceptación de las nuevas observaciones celestes era un hecho prácticamente generalizado entre los estudiosos de los cielos de su época. En este sentido, Diego Rodríguez se encuentra a la par de sus contrapartes europeos en cuanto a su conocimiento de las nuevas observaciones telescópicas. De cualquier manera, permanecían diferencias de interpretación sobre algunos de estos fenómenos, como en el caso de las imperfecciones solares acerca de las cuales nuestro mercedario parece aceptar la opinión de que se trataba de satélites en lugar de manchas, si bien esta última opinión era ya más aceptada para su época, así como en el caso de la Vía Láctea, como veremos más adelante.

### **Cielos no sólidos sino fluidos**

Obviamente dentro de las novedades celestes mencionadas por fray Diego, el cometa de 1652-53 tiene un lugar fundamental al ubicarlo en los cielos. De manera general, fray Diego desea probar que los cometas son celestes para lo cual, antes de poder hacer que los cometas vaguen por los cielos, tiene que romper con los cielos sólidos, obviamente, entendiendo solidez en un sentido no solamente matemático o geométrico sino físico, es decir, opuesto a fluido. De esta manera, en principio, se desmarca de cualquier atavismo religioso pues asevera que “el haber cielos sólidos, fluidos o un purísimo éter no es de fe”, defendiendo la posibilidad de especular sobre la cuestión alegando la falta de acuerdo sobre el caso incluso entre los doctores de la Iglesia. A partir de lo cual, plantea que la opinión en contra de los cielos sólidos había adquirido gran validez apoyada en múltiples razones.

Antes de mencionar las razones en contra de los cielos sólidos, no deja de citar diversas autoridades en ese sentido. Principalmente menciona que son de esta opinión algunos primeros

---

<sup>38</sup> Pareja, Francisco. *Crónica de la Provincia de la Visitación de Ntra. Sra. De la Merced redención de Cautivos de la Nueva España*. Tomo II, pp. 246-248.

<sup>39</sup> *Relación del cometa que apareció sobre el horizonte de Madrid a los 20 de diciembre y desapareció a los 30 del mismo año de 1652 y de su movimiento, figura y pronóstico conjetural*, escrito en Madrid, 1653. Real Academia de la Historia, Madrid. Núm. de identificación: CCPB000960355-7. Victòria Rosselló Botey ofrece una visión general de la Relación del cometa de Claude Richard en *Tradició i canvi científic en l'astronomia espanyola del segle XVII*. Biblioteca Nueva-Universitat de València. España. 2000, pp. 49-55.

padres de la Iglesia: Basilio de Cesarea,<sup>40</sup> Justino Mártir, Orígenes,<sup>41</sup> Juan Crisóstomo<sup>42</sup> y Diódoro de Tarso.<sup>43</sup> Por lo que puede encuadrarse dentro de la tradición humanista que, a partir de su recuperación, traducción y edición, comienza a retomar los planteamientos de los primeros padres. Al mismo tiempo plantea que “otros muchos” autores, aunque no los menciona, están también en contra de los cielos sólidos, así como todos los “modernos”,<sup>44</sup> aunque nuevamente tampoco da nombres aunque algunos serán mencionados al hablar a continuación sobre las razones en contra de los cielos sólidos.

Fray Diego asevera que hay muchas razones en contra de los cielos sólidos por lo que solamente referirá algunas: 1) Los lugares se gradúan por la nobleza de los cuerpos, nobleza que está dada por la diafanidad y la luz, en oposición a lo opaco y a las tinieblas, escala de graduación en la que coloca no sólo a los elementos terrestres sino también a los cielos, por lo que “si los cielos son los más superiores y más cercanos a la luz, ni deben pesar ni ser sólidos, sino más leves, lúcidos y ligeros que el fuego, pues se suponen ser más nobles”. 2) Los movimientos de los planetas en el sistema tiónico,<sup>45</sup> así como la observación mediante el telescopio de “astros” girando alrededor de los planetas pues en ambos casos, si existieran las supuestas esferas sólidas, se daría “penetración en unas partes, y vacíos en otras no pudiera ser” o se necesitarían “otras máquinas imposibles de orbes y epiciclos”. 2b) Dentro de la segunda razón, aduce también las imperfecciones celestes que se han visto en la Luna así como la observación de las fases de Mercurio y Venus. 3) La observación de cometas, a partir de sus paralajes, en los cielos, desde la Luna hasta el firmamento. 3b) El movimiento propio de los cometas pues se mueven en sentido norte-sur por lo que ya que las supuestas esferas planetarias se mueven de occidente a oriente, los cometas deberían ser arrastrados por la esfera en la que se encontrasen hacia el oriente lo cual no es el caso.<sup>46</sup>

---

<sup>40</sup> *Hexameron* 3.4.

<sup>41</sup> En *Contra Celso* y el *Peri Archon*.

<sup>42</sup> *Homilías* 6 y 13.

<sup>43</sup> Así como a Ruperto de Deutz.

<sup>44</sup> *Discurso etheorologico*, f. 12v.

<sup>45</sup> Ya que en el sistema tiónico algunas esferas se interpenetran, por lo que Tycho desarrolló en su *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis* su sistema al mismo tiempo que eliminó las esferas sólidas. Miguel Ángel Granada. “Tycho Brahe’s anti-copernican campaign: His criticism of Maestlin and Thomas Digges in the *Astronomiae instauratae progymnamata*”, p 187.

<sup>46</sup> *Discurso etheorologico*, fs. 12v-14v.

Como vemos, fray Diego no plantea de manera separada razones en contra de la incorruptibilidad celeste sino que las menciona a la par de las que aduce en contra de la solidez celeste. De esta manera, si bien 1), 2) y 3b) sirven efectivamente como argumentos en contra de los cielos sólidos; por su parte, 2b) y 3) (ésta al no mencionar la trayectoria de los cometas)<sup>47</sup> solamente permiten afirmar la corruptibilidad o imperfección celeste. De esta forma, a partir de la ubicación de cometas y novas en los cielos así como del resto de novedades que se habían logrado observar gracias al telescopio, fray Diego defiende que los cielos no son sólidos y que, como sucede en la región terrestre, en los cielos también se da generación y corrupción.

Es de resaltar la primera razón en contra de los cielos sólidos, a la cual denomina como “filosófica”. Al parecer, fray Diego se apoya en la filosofía natural escolástica de la época que planteaba la sobre posición de distintas esferas de acuerdo a su nobleza y pesadez, pero fray Diego introduce una diferencia fundamental. La filosofía peripatética planteaba la división tajante entre los elementos terrestres y los cielos, clasificando por su pesadez solo a los primeros, mientras que a los cielos los veía como etéreos y con movimientos perfectos y perpetuos, por lo que se tuvo que recurrir a la idea de cielos sólidos que arrastraban consigo a los astros para explicar el movimientos de estos. Por su parte, Rodríguez plantea un esquema en el que hay una continuidad desde los elementos terrestres a los cielos, ubicándolos en conjunto en una misma escala, desde la tierra, el agua, el fuego hasta los cielos, que deben ser mas diáfanos y por lo tanto menos pesados y sólidos que el fuego, concluyendo que no lo son en absoluto ya que de por sí el fuego no lo es, por lo tanto, no puede haber cielos sólidos.

Fray Diego se apoya no solo en los anteriores argumentos y en la autoridad de los padres de la Iglesia sino también en autores modernos sobre todo al recuperar las observaciones recientes de novas y cometas. En este sentido se puede encuadrar dentro de las interpretaciones que venían planteando que los cielos no eran sólidos sino fluidos de autores como Brahe, Longomontano y Kepler (a quienes refiere), concepción que a partir de la década de 1630 comenzó a imponerse de manera generalizada como se aprecia en el caso de la Compañía de Jesús. Así, si Clavius hasta su muerte en 1612 defendió la solidez de los cielos, en las décadas siguientes diversos jesuitas plantean que los cielos son fluidos, es el caso de Christoph Scheiner en su *Rosa Ursina* (1626-1630),<sup>48</sup> de Nieremberg en su *Curiosa filosofía* (1630)<sup>49</sup> así como de Rodrigo de Arriaga y de

---

<sup>47</sup> Así, afirma fray Diego que de esta razón se concluye que “o no hay cielos sólidos o son corruptibles”.

<sup>48</sup> Scheiner se apoya en algunas nociones de Belarmino sobre la cuestión.

<sup>49</sup> *Curiosa filosofía y tesoro de maravillas de la naturaleza examinadas en varias cuestiones naturales*. Madrid. 1630. Libro V. Cap. XXIV. Revise la edición de 1634.

Francisco de Oviedo en sus respectivos *Cursus philosophicus*<sup>50</sup> y de Riccioli en su *Almagestum novum* (1651). Como ya dijimos, Diego Rodríguez no cita a estos autores jesuitas pero si a Brahe, Longomontano y Kepler junto con la autoridad de los primeros padres de la Iglesia.

Por otro lado, como hemos visto, anteriormente a fray Diego, el carmelita Andrés de San Miguel se oponía a los cielos sólidos planteando un único cielo por el que se movían los astros. Ambos autores se conocían ya que formaron parte de la comisión para supervisar los trabajos del desagüe del valle de México por lo que realizaron juntos una visita a la obra a finales de 1637 que duró varias semanas.<sup>51</sup> De esta manera, es muy probable que llegaran a platicar acerca de sus ideas cosmológicas en un momento en que fray Andrés quizá ya había terminado de escribir su manuscrito en el que presenta su concepción de los cielos y en que fray Diego acababa de asumir como primer catedrático de astrología en la universidad mexicana. De cualquier manera, lo anterior es solo una especulación pues fray Diego nunca cita a Andrés de San Miguel acerca de su concepción cosmológica.

### **Los dos principios celestes**

Además de las anteriores razones para defender que los cielos no son sólidos sino fluidos, fray Diego recupera la opinión de los primeros padres de la Iglesia, como ya dijimos, pero también dentro del espíritu humanista, más cercano a su vertiente filológica, retoma las revisiones filológicas sobre la Escritura. La reinterpretación acerca del término hebreo רָקִיעַ - *rakiah* por el que se denomina al cielo creado el segundo día (*Génesis* 1:6) será particularmente importante sobre esta cuestión. Tradicionalmente había sido traducido por *firmamentum* como en la *Vulgata*, lo que reforzaba la creencia en la solidez de los cielos, pero en la primera mitad del siglo XVI

---

<sup>50</sup> Víctor Navarro Brotons. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014, pp. 342-343 y 348-349.

<sup>51</sup> Posteriormente solo Andrés de San Miguel (junto con el maestro mayor de Catedral Juan Gómez de Trasmonte) continuó con las labores de supervisión de las obras del desagüe ya que fray Diego no participó más en las mismas. Trabulse plantea que Rodríguez dejó de participar en dicha comisión debido a que sus obligaciones en la cátedra de la Universidad no le permitían ausentarse el tiempo necesario para las visitas. Trabulse, *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 262.



algunos filólogos humanistas<sup>52</sup> comenzaron a preferir traducir *rakiah* por “*expansum*” o “*extensum*” que apoyaba más una idea de los cielos como fluidos. Para mediados de siglo, esta revisión filológica se reflejará en algunas versiones de la Biblia.<sup>53</sup> Reinterpretación que será retomada por algunos astrónomos poco después, como Jerónimo Muñoz, Tycho Brahe, Caspar Peucer,<sup>54</sup> Kepler<sup>55</sup> y el alumno del primero, Cristiano Severino Longomontanus. Este último, por ejemplo, en su *Astronomia Danica* habla del “*expansum tenuissimum et subtilissimum*”.<sup>56</sup>

Fray Diego conoce esta reinterpretación filológica refiriéndose, por su parte, al “*expanso*” o “*expando*” o incluso a lo “*raso*” del cielo, más específicamente del cielo planetario o sideral, atribuyéndole la cualidad de estar expandido o extendido sutil y tenuemente. De igual forma, afirma que *rakiah* quiere decir “*flexible*”, es decir, que tiene la propiedad de ser fluido, en este sentido es semejante al aire o al agua.<sup>57</sup> De esta manera, afirma que “los cielos no son sólidos, sino lábiles, fluidos, tenues y una raridad, o diafanidad expansa [sic], y dilatada por todo aquel espacio”.<sup>58</sup>

Indagando más acerca de la materia y cualidades de los cielos retoma también el otro término por el que se denomina a los cielos en el Antiguo testamento, es decir, שָׁמַיִם – *shamayim*, el cual

---

<sup>52</sup> Ya desde su *Comentario sobre el Génesis* (1436), el franciscano y profesor salmantino Alfonso de Rivera Madrigal el “Tostado” planteaba que la correcta interpretación de *rakia* era algo “extendido”, si bien seguía adhiriéndose a la noción tradicional de los cielos sólidos. Randles. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. Bodmin. 1999, pp. 27 y 28. En la primera mitad del siglo XVI junto con la acepción de *firmamentum*, algunos autores retoman su significado de *expansum* o *extensio* como algo extendido o expandido. Autores como Francesco Giorgi Veneto, *De Harmonia mundi totius cantica tria*, 1525, Agostino Steuco (ya desde su *Recognitio veteris testamenti ad hebraicam veritatem*, 1529 pero más claramente en su *Cosmopoeia*, 1535) y Luiggi Lipomano, *Catena in Genesim*, 1546 (f. 15v).

<sup>53</sup> Ver más arriba en el capítulo II, el apartado sobre *Reinterpretación exegética y filológica*.

<sup>54</sup> Granada. “Tycho Brahe, Caspar Peucer, and Christoph Rothmann on cosmology and the Bible”, *Nature and Scripture in the Abrahamic Religions: Up to 1700*. Volume 1. Brill. Leiden. Boston. 2008, pp. 569 y 577.

<sup>55</sup> *De stella nova in pede Serpentarii* (1606). Cap. XIX. *De materia novi sideris*.

<sup>56</sup> Aunque en su *Disputatio prima* (1611) presentaba ya ideas semejantes. Donahue “The Solid Planetary Spheres in Post-Copernican Natural Philosophy”, *The Copernican Achievement*, pp. 269-270.

<sup>57</sup> *Discurso etheorologico*, fs. 16v-17r. El término *flexible* de fray Diego es equiparable con el de *liquidum* utilizado por Sébastien Castellion para trasladar *rakiah*, traducción retomada, junto con la de *expansum*, por Brahe para reforzar su concepción de los cielos fluidos. Carta a Peucer de 1590 de Tycho Brahe, *Opera Omnia*. Tomo VII. 231.11-12.

<sup>58</sup> *Discurso etheorologico*, f. 15r.

sostiene que significa “allí hay aguas”.<sup>59</sup> Bajo esta lógica, sostiene que la sustancia de los cielos es acuosa y, por lo tanto, sus cualidades son la frialdad y la humedad. Esto es así, tanto en el caso del expanso o raso del cielo que es “frío, sutil y agua atenuada”, así como en el de las aguas superiores al *expansum* mencionadas en el *Génesis* 1:6.<sup>60</sup>

A la par del sustrato acuoso extendido a lo largo del cielo sideral, fray Diego introduce otro principio celeste: la luz. Si bien se refiere en principio a la luz, en específico a la luz creada en el primer día de la Creación, enseguida equipara la luminosidad de los astros con lo ígneo, así, se refiere a “lo luminoso e ignito del Sol y estrellas”.<sup>61</sup> De esta manera, parece que asume que la luz sería primordial y, en un segundo momento, de la misma devienen el fuego y el calor.<sup>62</sup> De esta forma, así como atribuye al expanso del cielo las cualidades de humedad y frialdad propias del agua, por su parte, vincula la luz de los astros con “llamas y ardores”, así como a la calidez y la sequedad, es decir, las cualidades opuestas a las del expanso o del agua, si bien sus cualidades no se reducirán a estas, como veremos.

Nuestro autor sostiene que a partir de estos dos principios celestes es que fueron creados los astros. Así, sostiene que Dios, al cuarto día, habiendo creado los cuerpos de los astros de la materia del expanso celeste, puso en los mismos la luz que había creado en el primer día. Ya que ambos principios celestes tienen cualidades contrarias, al encontrarse unidos en los astros, se templan, pues la materia acuosa del expanso concentrada en los astros contrarresta el calor y el fuego de su luz.<sup>63</sup> De cualquier manera, en los astros predomina no solamente su luz sino su carácter ígneo y caliente. Por lo que a nivel cosmológico general plantea nuevamente una dualidad conformada, por un lado, por el expanso y las aguas celestes (incluyendo las superiores planteadas en el Génesis) y, por el otro, el fuego de los astros; donde la frialdad y humedad de las

---

<sup>59</sup> Como ya había planteado Peucer en una carta a Brahe de 1589, donde traduce *shamayim* como *ibi aquae*. *TBOO*, VII, p. 187.

<sup>60</sup> *Discurso etheorologico*, f. 16v.

<sup>61</sup> *Ibid*, f. 17r.

<sup>62</sup> Como no era inusual en autores renacentistas como en el caso de Patrizi o Ficino quien planteaba que “una cosa es la luz, otra el calor y la luz antecede al calor”. *Qué es la luz* citado en Juan Bosco Díaz-Urmeneta Muñoz. *La tercera dimensión del espejo: ensayo sobre la mirada renacentista*, Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2004, p. 343.

<sup>63</sup> Así, sostiene que “al cuarto día habiendo creado [Dios] los cuerpos del Sol y estrellas de la misma materia de los cielos dichos, recogió allí y puso en ellos la luz que creó en el principio; con que sus llamas, y ardores quedaron allí como en carrozas nevadas para templarse.” *Discurso etheorologico*, f. 17r.

primeras templa el calor de los segundos, gracias a lo cual la tierra no es abrasada por el calor de los astros.<sup>64</sup>

Para justificar esta concepción de los cielos se apoya en diversas autoridades de la Iglesia como Justino Mártir, san Basilio, san Ambrosio, san Isidoro, Beda, Anastasio Sinaíta, Gregorio Nacianceno e incluso Tomás de Aquino, de igual forma planeta que la misma Iglesia lo canta en el himno *Immense caeli conditor* donde se dice “*Ut unda flammas temperet. Terræ solum ne dissipet*”.<sup>65</sup> Aunque de igual forma, se puede encuadrar a fray Diego dentro de las concepciones renacentistas que proponían principios opuestos constituyentes del mundo como en el caso de Paracelso,<sup>66</sup> Telesio, Campanella, Patrizi, Giordano Bruno o incluso Francis Bacon, en los cuales se suele tener, por un lado, la luz, calor o fuego y; por el otro, la humedad y la frialdad.

Obviamente la escolástica planteaba ya las dualidades frío-calor y sequedad-humedad dándole una mayor importancia a las primeras activas mientras que las segundas son pasivas,<sup>67</sup> pero dejaba fuera los cielos de la participación de las mismas. Mientras que los autores renacentistas mencionados atribuyen dualidades semejantes también para el caso de los cielos. Aunque obviamente con sus diferencias y particularidades. Telesio, por ejemplo, coloca el frío y el calor en los extremos del cosmos finito, esto es, el frío en la Tierra central y el calor en el cielo principalmente en el Sol y las estrellas para que se contrarresten y templen mutuamente.<sup>68</sup> Concepción que a grandes rasgos seguirá también Campanella.<sup>69</sup> Giordano Bruno planteaba un cosmos infinito poblado de innumerables *synodus ex mundis* o sistemas conformados por un sol o

---

<sup>64</sup> “los cielos son de su misma substancia frígidos y húmedos; y aun las [aguas] que están encima de los cielos, fueron para con su frialdad (que se dilata hasta la Luna) templar los ardores y fuego del Sol y los astros, que no destruyesen y abrasasen la tierra.” *Ibidem*, f. 16v.

<sup>65</sup> *Idem*.

<sup>66</sup> Aunque Paracelso es mayormente conocido por su triada de principios también llega a plantear que un elemento es lo que tiene el poder de enfriar y calentar por lo que solamente habría dos elementos: lo frío y lo caliente. Cada uno de estos elementos ocupa un lugar particular. Por un lado, el calor se encuentra en los cielos compuestos de aire y fuego (estando el fuego en el firmamento) y, por el otro, el frío en la Tierra formada de tierra y agua. Aunque también llega a plantear que los elementos no tienen “compleción”, no son secos o húmedos, o calientes o fríos pero ellos pueden tener estas diversas cualidades. Didier Kahn. “Paracelsus’ Ideas on the Heavens, Stars and Comets”, *Unifying Heaven and Earth. Essays in the History of Early Modern Cosmology*. Universitat de Barcelona. Barcelona. 2016, pp. 77-78.

<sup>67</sup> *Meteorológicos*. Libro IV. 378b.10-15.

<sup>68</sup> *De natura iuxta propria principia*. Nápoles. 1586, Libro I, cap 1.

<sup>69</sup> *Philosophia sensibus demonstrata*, Napoles, 1591. Ver Miguel Ángel Granada. “New visions of the cosmos”, *The Cambridge Companion to Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 2007, pp. 272 y 281.

fuego central alrededor del cual giran sus respectivos planetas, tierras o aguas, los cuales, al ser los primeros calientes y los últimos fríos, mantienen un armonioso intercambio y equilibrio entre sí.<sup>70</sup> Mientras que para Francis Bacon el éter y el fuego celeste mantendrían una constante confrontación.<sup>71</sup>

Por su parte, el discípulo de Tycho Brahe, Longomontanus creía que el espacio celeste finito estaba constituido, por un lado, por la luz (caliente) y, por el otro, por el frío del *expansum* por lo que le adjudicada a dicho espacio una suma templanza.<sup>72</sup> Es a esta última opinión de herencia tiónica a la que más se asemeja la opinión de nuestro mercedario pues plantea también una dualidad celeste entre el expanso acuoso y frío, y la luz y lo ígneo de los astros si bien sostiene que la materia propia del expanso también participa en la conformación de los astros. De esta manera, en el caso de fray Diego, tanto en el conjunto del cielo como en los respectivos astros, esta dualidad de principios que los conforman permite que tengan un cierto equilibrio y templanza. Aunque estas concepciones que conjuntan las aguas con el fuego celestes y que a la vez recurren a la autoridad de los padres de la Iglesia no son inusuales en la época aunque con sus particularidades encontrándolas, por ejemplo, en los jesuitas Scheiner, Riccioli, Athanasius Kircher<sup>73</sup> y Gabriel Beati.<sup>74</sup>

Aun cuando de acuerdo a Diego Rodríguez los astros fueron formados tanto de la luz primordial como del expanso celeste, atribuye a ambos roles diferentes. Así, si bien las aguas del expanso celeste son sumamente sutiles no dejan de tener cierta materialidad de la cual fueron formados los cuerpos celestes al condensarse. La luz primordial, por su parte, más que aportar materia, da lo propio de ella, esto es, iluminación y calor, así como se vinculará con la forma como veremos más adelante.<sup>75</sup> Concepción similar a la planteada por Patrizi, en su *Nova de*

---

<sup>70</sup> *La cena de las cenizas*. Trad. De Miguel Ángel Granada. Tecnos. Madrid. 2015, pp. 161-162. Sobre estas ideas brunianas ver también de Granada. "Synodus ex mundis", *Bruniana & Campanelliana*. Vol. 13, No. 1 (2007), pp. 149-156.

<sup>71</sup> Miguel Ángel Granada. "La concepción de la naturaleza en Giordano Bruno y Francis Bacon", *Renacimiento y Modernidad*. Tecnos. Madrid. 2017, p. 395.

<sup>72</sup> Cristian Moesgaard. "Cosmology in the Wake of Tycho Brahe's Astronomy", *Cosmology, History and Theology*. Plenum Press. Nueva York. 1977, p. 298.

<sup>73</sup> Athanasius Kircher. *Iter exstaticum coeleste*. 1660. Wurzburg pp. 40-46.

<sup>74</sup> Edward Grant. "The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries", *Jesuit Science and the Republic of Letters*. The MIT Press. 2002, p. 138. Kerry V. Magruder. "Jesuit Science After Galileo: The Cosmology of Gabriele Beati", *Centaurus*. 2009. Vol. 51, p. 199.

<sup>75</sup> *Discurso etheorologico*, fs. 17r-v.

*universis philosophia* (1591) donde, más allá de que plantea cuatro principios básicos: espacio, luz, calor y humedad, plantea que de la luz surgió el calor, que constituye el principio formal y activo, mientras que a la humedad, que llama flúor, lo considera principio pasivo y material.<sup>76</sup> Si bien el flúor es fluido, puede condensarse y dar su resistencia a los cuerpos. Según Patrizi, los “cielos son líquidos porque están sometidos al principio de acción del flúor, son el fluido más perfecto y sutil, el más elevado, el más cercano a la inmaterialidad pero ya material.”<sup>77</sup>

### **El orden del mundo. Lo alto y lo bajo**

Además de los dos principios antagónicos ya vistos, la luz, de la que proviene el fuego y el calor, y el agua sutil (fría y húmeda) del expanso, de los cuales están formados los cielos así como los astros; fray Diego introduce otra dualidad más general a partir de la cual se estructura toda la Creación, no sólo todas las creatura sino el espacio mismo, incluyendo tanto lo celeste como lo terrestre. En principio, plantea que en el conjunto del universo “los lugares se gradúan por la nobleza de los cuerpos y cosas creadas”,<sup>78</sup> de esta manera, vincula los diversos seres con los respectivos espacios particulares en que se encuentran, es decir, el contenido con su continente.<sup>79</sup> Y agrega que dicha nobleza de los cuerpos y creaturas está dada por la “diafanidad y la luz”, pues entre más nobles aquéllos más se acercarán a éstas. Nuevamente encontramos a la luz como uno de los principios pero en este caso no de las creaturas particulares, sino como principio ordenador del cosmos a la que tienden las cosas pues afirma que “la luz es el termino, y fin a que todos caminan, que es su nobleza”. Por sí misma, la luz es “la más noble de todas las

---

<sup>76</sup> Kristeller. *Ocho filósofos del Renacimiento italiano*, pp. 163 y 165.

<sup>77</sup> “Del flúor constan también los astros, los planetas y todos los cuerpos celestes, algunos de los cuales tiene luz propia, como el Sol y muchas estrellas, y son fuente de luminosidad corpórea, mientras que otros, como la Luna, son más densos, opacos, menos ígneos y brillan por los rayos recibidos de otros cuerpos”. Susana Gómez López, *“Telesio y el debate sobre la naturaleza de la luz en el Renacimiento italiano”, Bernardino Telesio y la nueva imagen de la naturaleza en el Renacimiento*. Siruela. Madrid. 2013, pp. 233-234.

<sup>78</sup> *Discurso etheorologico*, f. 12v.

<sup>79</sup> Lo que se conocía como *convenientia*, pues se entendía que los diversos espacios o lugares de la creación estaban ocupados por creaturas convenientes, adecuadas, a ellos. Foucault. *Las palabras y las cosas*. Siglo XXI. México. 2005, pp. 26-27.

criaturas, la más pura, la más leve, y veloz”, incluso sostiene que “por su nobleza parece quererse salir de la norma de las creaturas”.<sup>80</sup>

Si en un inicio, fray Diego plantea un primer principio constituido por lo diáfano y la luz, del cual las creaturas se encontrarán tanto más cerca mientras más nobles sean; en el extremo opuesto coloca un segundo principio ordenador, en este caso, constituido por lo “opaco y las tinieblas” que vincula, por el contrario, con una mayor bajeza de las cosas. Así, la idea completa es que “los lugares se gradúan por la nobleza de los cuerpos y cosas criadas, y la de estos [su nobleza] es la diafanidad y la luz, acercándose a su sustancia, y apartándose de lo opaco, y de las tinieblas.”<sup>81</sup> De esta manera, plantea dos dualidades opuestas, por un lado, la luz y lo diáfano, y, por el otro, lo opaco más cercano a las tinieblas. A partir de estos dos principios ordenadores se despliega y estructura toda la Creación, tanto terrestre como celeste, y, de igual forma, se puede valorar la nobleza de los cuerpos y creaturas así como de los lugares que los contienen.

Esta ordenación del mundo a partir de dos principios opuestos, uno inferior y otro superior, el primero vinculado con lo corporal y la oscuridad y, el segundo, con lo inmaterial y luminoso, no es inusual en los autores renacentistas principalmente en aquellos influenciados por el neoplatonismo. En la concepción emanantista neoplatónica todo participa de la misma luz divina aunque en grados diferentes por lo que más que rupturas tajantes se presenta una diferenciación gradual entre lo superior y lo inferior al participar todo, aunque en grados diferentes, de los mismos principios. Así, por ejemplo, en Ficino mediante la luz “los aparentes contrarios y las aparentes oposiciones se funden en una escala continua de derivación de la corporeidad. Lo corpóreo no se opone a lo incorpóreo, solo deriva de ello; las tinieblas participan de la luz”.<sup>82</sup> Este ordenamiento del mundo a partir de una mayor o menor participación de dos principios contrapuestos se llegó a representar en el renacimiento a través de dos pirámides contrapuestas,

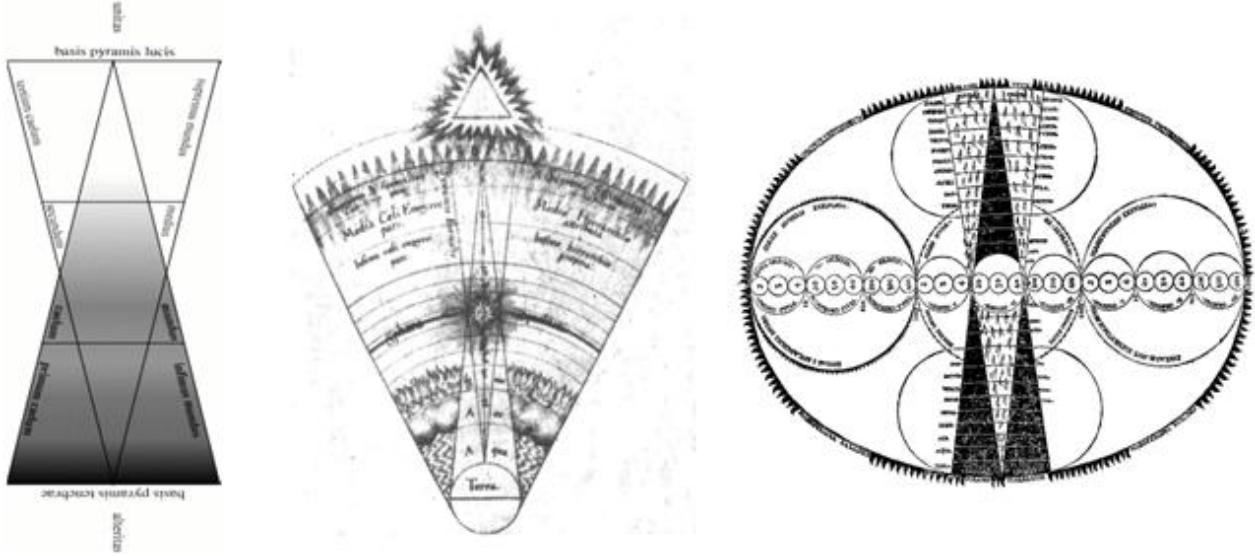
---

<sup>80</sup> *Discurso etheorologico*, fs. 12v-13r. Concepción que no era inusual en la época, por ejemplo, Kepler sostenía que la luz era la cosa más excelente del mundo corporal. Lindberg, “The Genesis of Kepler’s Theory of Light: Light Metaphysics from Plotinus to Kepler”, p. 33.

<sup>81</sup> *Discurso etheorologico*, f. 12v.

<sup>82</sup> Susana Gómez López, “Telesio y el debate sobre la naturaleza de la luz en el Renacimiento italiano”, *Bernardino Telesio y la nueva imagen de la naturaleza en el Renacimiento*. Siruela. Madrid. 2013, p. 227. Michael Nander había procedido de manera similar en su *Elementa sphaericae doctrinae, seu De primo motu* (1561) donde las cualidades del cielo superior van disminuyendo conforme se desciende para ir predominando gradualmente las características terrestres. Miguel Ángel Granada. “Did Tycho eliminate the celestial spheres before 1586?”, *Journal for the History of Astronomy*, 37. 2006, p. 130.

una de luz y, otra, material y oscura. Lo que encontramos en diversos autores como Nicolás de Cusa, Robert Fludd o Athanasius Kircher.



Imágenes respectivamente del *Codex Latinus Cusanus 218*,<sup>83</sup> de Robert Fludd<sup>84</sup> y de Athanasius Kircher<sup>85</sup> (la primera y la última han sido giradas 90°).

Nuestro mercedario no incorpora dichas pirámides opuestas, pero sí ubica al conjunto de la creación dentro de aquellos dos principios ordenadores contrapuestos desde los elementos inferiores hasta los cielos. Así, analiza el orden del mundo, empezando por los elementos, partiendo por “la tierra [que] por más tosca, opaca y densa, ocupa el ínfimo lugar, y siendo impenetrable, dista de la luz y se acerca a las tinieblas”. A la tierra sigue “luego el agua, más diáfana y lúcida, y así más noble que la tierra y menos tinieblas.” Luego (saltándose el aire),<sup>86</sup> menciona al fuego “en su esfera sutilísimo y diáfano [...] levísimo y puro”.<sup>87</sup> Posteriormente, en lugar de romper de manera tajante con la distribución de los elementos terrestres, continúa aplicando la misma escala a los cielos. Así, escribe que siguen “luego los cielos, que no deben ser sólidos ni pesados sino sutilísimos, leves y muy lucidos, más que el fuego” ya que “si los cielos

<sup>83</sup> Tomada de Hopkins, Jasper. *Nicholas of Cusa: Metaphysical speculations*. Volume two. The Arthur J. Banning Press Minneapolis. 2000. <http://jasper-hopkins.info/DeConi12-2000.pdf>

<sup>84</sup> *Utriusque cosmi maioris scilicet et minoris Metaphysica, physica atque technica Historia*. 1617.

<sup>85</sup> *Musurgia universalis*. 1650.

<sup>86</sup> Si bien al hacer el recuento de las regiones, fray Diego no menciona al aire (f. 12v), sí habla de la “región del aire” un poco más adelante (f. 13v).

<sup>87</sup> Tal vez por esta doble valoración a partir de la luminosidad por un lado, y de lo diáfano, por otro, Rodríguez prefiere omitir al aire para no crear confusión, ya que el aire es más diáfano o transparente que el fuego, pero menos luminoso.

son los más superiores y más cercanos a la luz, ni deben pesar ni ser sólidos, sino más leves, lúcidos y ligeros que el fuego, pues se suponen ser más nobles”.<sup>88</sup> De esta forma, rompe con la distinción aristotélica tajante entre lo terrestre y lo celeste<sup>89</sup> ubicando a ambas regiones dentro de la misma escala que va de lo más denso, opaco y cercano a las tinieblas a lo más diáfano, sutil y próximo a la luz.

Si bien todas las cosas de la Creación, participan de estos dos principios, no lo harán de igual manera, pues como dice fray Diego, podrán ser ubicadas en cierto nivel del cosmos de acuerdo a su menor o mayor participación de estos dos principios. De esta forma, la participación de todos los cosas dentro de estos principios los vincula y los liga en una escala que incluye a todos los seres desde los menos a los más nobles. Lo que conlleva la noción de una jerarquía del cosmos desde lo ínfimo a lo más superior, de lo menos a lo más noble, que involucra tanto a lo terrestre como a lo celeste.<sup>90</sup> Obviamente, estas nociones sólo pueden establecerse en un cosmos finito como lo es el de nuestro mercedario. De esta manera, aunque rompe con una división absoluta entre lo terrestre y lo celeste, mantiene una diferenciación gradual entre lo superior y lo inferior en la que se presentan diferentes niveles con seres convenientes a los mismos.

La idea de que todas las cosas pueden ubicarse dentro de esta escala que va de los más denso y opaco a lo más diáfano y luminoso, también la desarrolla fray Diego para los colores, concretamente para los de los cometas. Apoyado en lo que plantea Natale Conti acerca del arcoíris,<sup>91</sup> nuestro mercedario afirma que los colores en los cometas, “no son reales y verdaderos, sino falacia, y engaños de la vista” como sucede en los arcoíris, las pompas de jabón o los vidrios triangulares. De esta manera, sostiene que los colores están dados a partir del nivel de pureza de

---

<sup>88</sup> *Discurso etheorologico*, fs. 12v-13r.

<sup>89</sup> A pesar de que en el mismo Aristóteles, se encuentran nociones de una cierta escala entre lo inferior y lo superior. Por ejemplo, escribe: “así, pues, de estas razones que hemos venido expuesto podría alguien venir a creer que existe algún otro cuerpo, además de los cuerpos que existen aquí y a nuestro alrededor, independiente y separado, en posesión de una naturaleza tanto más digna de honor cuanto mayor es la distancia que la separa de estos cuerpos de aquí abajo”, *De caelo*. Libro I. Cap. 3.

<sup>90</sup> Por ejemplo, Kristeller comenta de Ficino que “heredó de sus fuentes neoplatónicas y medievales la concepción del universo como una gran jerarquía, en la que cada ser ocupa su lugar y tiene su grado de perfección, empezando con Dios en la cima y descendiendo a través de los órdenes de ángeles y almas, las esferas celestiales y elementales, las diferentes especies de animales, plantas y minerales, hasta llegar a la informe materia primaria”. Kristeller, *Ocho filósofos del Renacimiento italiano*. FCE, México, 2005, p. 63. Cfr. Dilthey, William. *Hombre y mundo en los siglos XVI y XVII*. FCE, México, 1978, p. 343. Ver Arthur O. Lovejoy, *The great Chain of Being*.

<sup>91</sup> *Mitología*, libro VIII, cap. 20. Sobre Iris. Ya Aristóteles afirmaba que el arcoíris es una “reflejo” en el que no se reflejan las figuras sino solo el color.



la luz blanca que se presenta en los cuerpos en oposición a su densidad y materialidad, que impide el paso de la luz, por lo cual los cuerpos se muestran con cierto color.<sup>92</sup> Así, sostiene que “sólo se deben conceder en los cometas dos colores, blanco y negro, donde aún el negro también es ficticio, porque este nace de más o menos densidad en el cuerpo opaco”.<sup>93</sup> De esta forma, más allá del blanco, todos los demás colores surgen a partir de la menor o mayor densidad del cuerpo. Siguiendo a Jacobo Milichio,<sup>94</sup> realiza una analogía con la apariencia de una nube, pues en la misma “si la luz es vencida de la densidad se muestra negra; y si la luz y la densidad son proporcionadas resulta el color rojo, que allí no hay”.<sup>95</sup> Bajo esta lógica concluye que “el juzgar por colores de los cometas, solo es porque de ellos colegimos raridad o densidad [...] no teniendo todas mas color que el blanco, que es el de la luz.”<sup>96</sup>

### **No homogenización del cosmos**

Si bien diversos autores renacentistas llegaron a romper con la distinción escolástica tajante entre un mundo terrestre y un mundo celeste cuyas cualidades serían contrarias, no pasaron directamente a una concepción de un espacio homogéneo y un universo infinito, en el que el espacio solamente sería el recipiente donde se despliegan los objetos sin interactuar entre sí

---

<sup>92</sup> Nuevamente esta noción no es inusual en autores renacentistas. Así, Ficino sostiene que “en la medida en que se ve participando sólo del grado más bajo, la forma es la del color negro; en cambio, cuando es en el grado segundo, se produce la forma marrón oscuro; en el tercero, ocre; en el cuarto, azul y verde; en el quinto, celeste y glauco; en el sexto, rojo fuerte; en el séptimo, rojo brillante; en el octavo, azafrán; en el noveno, blanco; en el décimo, transparente o lúcido; en el undécimo brillante; en el duodécimo, finalmente el brillo mismo.” *Comparación Órfica del Sol con Dios* en Díaz-Urmeneta Muñoz. *La tercera dimensión del espejo: ensayo sobre la mirada renacentista*, p. 327. Por su parte, Kepler planteaba que todos los colores con excepción del blanco son pasos hacia lo negro o si se plantea de manera contraria “todos los colores, con excepción del negro, son pasos hacia la luz pura”. John Lear. *El sueño de Kepler*. UNAM. México, 2005. p. 170.

<sup>93</sup> *Discurso etheorologico*, f. 11v. De igual forma, Giovanni Camillo Glorioso sostenía que los cometas eran formados de efluvios celestes y que sus colores estaban dados a partir de su raridad o rareza. *De cometis dissertatio*. Venecia. 1624. Libro V. Cap. II, p. 221.

<sup>94</sup> En su comentario sobre el 20 libro de la *Historia natural* de Plinio.

<sup>95</sup> Por su parte, Telesio sostiene que “la imagen y la fuerza del Sol que brilla y penetra se modifica según la diferente condensación, esto es, según la luz del Sol penetra en medida mayor o menor en la mole de los vapores y se oscurece más o menos por la opacidad de dicha mole”, lo que ejemplifica con las nubes. *Sobre los cometas y la Vía Láctea*, p. 17.

<sup>96</sup> *Discurso etheorologico*, f. 11v.

contenido y continente.<sup>97</sup> De esta manera, se continúa atribuyendo cierta estructura y orden al mundo aunque las divisiones tajantes tienden a difuminarse.<sup>98</sup> Por eso, como sostiene Lindberg, uno tiene la sensación de que la diferencia entre el cielo y la tierra es más cuantitativa que cualitativa, es decir, es una división solamente de grado dentro de una misma escala.<sup>99</sup>

Como hemos visto, desde antes de la nova de 1572 Jerónimo Muñoz había roto con rígido dualismo aristotélico, lo que será confirmado en su *Libro del nuevo cometa* (1573) donde plantea una gradación del mundo sin rupturas tajantes.<sup>100</sup> Muñoz “pensaba que la diferencia entre el mundo sublunar y celeste era tan sólo de grado, siendo el cielo más puro y constante que la región de la Tierra, pero estando también sometido a la generación y la corrupción”.<sup>101</sup> De igual forma, Brahe, al hablar de la identificación entre aire y éter realizada por Christoph Rothmann, “le reprocha invertir el orden de la naturaleza y confundir la jerarquía cosmológica en una homogeneidad”<sup>102</sup>, mientras que, por su parte, “se inclinará por una distinción gradual tendente a mantener el dualismo cosmológico”.<sup>103</sup> Al contrario, como sostiene Miguel Ángel Granada, Kepler avanza más hacia la homogenización del cosmos, al sostener que la diferencia entre la región sublunar y la supralunar no es de esencia sino simplemente de distancia o espacial [*intervallis*].<sup>104</sup> De igual forma, llega a plantear que los cielos están compuestos de aire como el

---

<sup>97</sup> Cfr. Koyré. *Del mundo cerrado al universo infinito*. S. XXI. México. 2005.

<sup>98</sup> En este sentido, los planteamientos de Giordano Bruno de un espacio infinito y homogéneo constituyen más una excepción que la regla.

<sup>99</sup> Lindberg, “The Genesis of Kepler’s Theory of Light: Light Metaphysics from Plotinus to Kepler”, p. 16.

<sup>100</sup> Muñoz en el capítulo 15 de su tratado, titulado “Que el cielo y estrellas no son quinta esencia, sino que tienen deudo y parentesco con los elementos”, escribe: “Hemos de conceder, que en el cielo se hacen alteraciones y corrupciones: aunque no tan a menudo, como en el aire inferior; porque el cielo es cuerpo más perfecto y más puro, y las cosas que en él se detienen son más ligeras” así como que “la luz, y los luminares, y las estrellas, y los planetas” que sacó Dios del caos “tienen facultades de los elementos: pero más perfectas y más delgadas”, *Libro del nuevo cometa*. Valencia. Hispaniae Scientia.1981, fs. 25r-25v.

<sup>101</sup> Miguel Ángel Granada. *Introducción a Sobre los cometas y la Vía Láctea*. Tecnos. Madrid. 2012, p. LV.

<sup>102</sup> Brahe consideraba, por motivos semejantes, inaceptable la cosmología bruniana. Miguel A. Granada. *El debate cosmológico en 1588. Bruno, Brahe, Rothmann, Ursus, Röslin*, p. 68.

<sup>103</sup> *Ibid*, p. 48.

<sup>104</sup> JKGW. VIII. 246.20. Granada. “Johannes Kepler and David Fabricius: Their Discussion on the Nova of 1604”, *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*. Springer. 2011, p. 75. Y del mismo “Novelties in the Heavens between 1572 and 1604 and Kepler’s Unified View of Nature”, p. 396.

que respiramos aunque sin los vapores más gruesos terrestres.<sup>105</sup> Aunque, en otros momentos, defiende la distinción entre el aire y el éter celeste en contra de aquellos que los igualaban.<sup>106</sup> Por su parte, diversos autores jesuitas a pesar de aceptar que en los cielos también se da generación y corrupción y, por lo tanto, cierta similitud entre lo celeste y lo terrestre, siguen defendiendo una división, aunque ambigua, entre ambas regiones, tal es el caso de Cysat, Libert Fromondus y Scheiner.<sup>107</sup>

Por su parte, fray Diego si bien no plantea una división completamente excluyente entre lo terrestre y lo celeste, como en el modelo escolástico tradicional, tampoco cae en una homogenización del espacio. No defiende la distinción y la exclusión total entre uno y otro mundo, pero tampoco niega toda diferencia, sino más bien plantea una difuminación de la frontera entre lo terrestre y lo celeste sin negar toda distinción. Para ello, como hemos visto, sigue una solución usual en su época: el proponer una diferenciación gradual entre lo superior y lo inferior, en la que a pesar de sus semejanzas hay niveles en la creación. De manera semejante a Tycho Brahe y en oposición a los planteamientos homogenizadores de Rothmann, Diego Rodríguez se sigue refiriendo a los cielos como “etéreos” de una mayor pureza que la materia que encontramos en la región sublunar. De esta forma, aunque no los plantea como totalmente opuestos, sigue distinguiendo entre lo terrestre y lo celestes. Bajo esta lógica se opone a aquellos que, aunque ubican los cometas en el cielo, creen que se forman a partir de exhalaciones terrestres que penetrarían en el “purísimo espacio” celeste, ya que tal cosa sería como si el cielo fuera manchado por engendros terrenales o como si aquella corte “a falta de materia noble necesitase de la suya [de la Tierra] tan material, y asquerosa; barajándose la tierra con el cielo” introduciendo en la región celeste el desorden de acá, “cuando vemos que cada linaje, del propio procura sucesión, y no pasar a otro por perpetuar su nobleza”.<sup>108</sup> Así, la distinción terrestre-celeste no se rompe del todo; solamente se difumina, el cielo y la tierra no llegan a confundirse, pero tampoco son completamente ajenos y contrarios.

---

<sup>105</sup> *El secreto del universo*. Alianza Editorial. Madrid. 2013. Cap. XVI, pp. 166 y 170. Cfr. Peter Barker, "Stoic contributions to early modern science", en *Atoms, pneum, and tranquility. Epicurean and Stoic themes in European thought*, pp. 148-149.

<sup>106</sup> Por lo que reprocha a Jena Pena a quien, por otro lado, sigue en la eliminación de las esferas sólidas celestes. JKGW. IV.5-12. Patrick Boner. "Kepler v. The Epicureans: Causality, Coincidence and the Origins of the New of 1604", *Journal for the History of Astronomy*, 38, 2007, p. 213.

<sup>107</sup> Donahue "The Solid Planetary Spheres in Post-Copernican Natural Philosophy", *The Copernican Achievement*, pp. 267-269.

<sup>108</sup> *Discurso etheorologico*, f. 15v.

Como hemos visto, fray Diego atribuye cualidades semejantes a lo terrestre y a lo celeste aunque con una diferencia de grado. Lo que tampoco era inusual en la época pues se llega a describir el material celeste de manera análoga al terrestre, por lo que, si bien se llega a retomar cierta distinción, ésta se reduce a tener cualidades más sutiles que las terrestres, como cuando Patrizi define al cielo como “un cuerpo mucho más tenue y húmedo que el aire y el agua.”<sup>109</sup> De igual forma, como ya vimos, Diego Rodríguez caracteriza a los cielos comparándolos con el elemento terrestre del agua por lo que les atribuye ciertas propiedades semejantes si bien señalando su mayor sutileza. Por otro lado, también les atribuye a los astros cierta luz, fuego y calor de manera semejante a los que experimentamos nosotros mismos en la Tierra.

### **Faetón y las Helíades. Sobre los cometas y las novas**

#### **Falsa y verdadera progenie de los cometas**

Al tratar acerca de la cuestión de los cometas, fray Diego va a introducir primero la opinión de los gentiles o étnicos como los llama, basada principalmente en las concepciones peripatéticas aunque, a la vez, vincula éstas con ideas de otros autores, con mitos clásicos y con nociones teológicas.<sup>110</sup> Así narra que, después de la corrupción del hombre por la culpa, se dieron los “segundos partos de la tierra” expresados en los mitos como la propagación de feroces y bárbaros cíclopes.<sup>111</sup> Para explicar el mito de los cíclopes recurre a la opinión peripatética, así, plantea que estos “hijos” que la tierra “engendra en sus entrañas” no son otra cosa que las exhalaciones “corruptas y pestilentes” que el cielo extrae de la tierra y que constituyen la materia a partir de la cual se generan los cometas. De esta manera, estas exhalaciones se elevan hasta la suprema región del aire donde se coagulan tomando forma para después encenderse, como sostienen unos, o ser iluminados por los rayos del sol, como defienden otros.<sup>112</sup> Estos pretendidos cometas tienen muy mala reputación pues se les atribuye que infestan la tierra y siempre portan malas “nuevas”.<sup>113</sup> Pero nuestro mercedario afirma que el planteamiento peripatético no sólo es erróneo,

---

<sup>109</sup> Michel-Pierre Lerner. “La física celeste de Telesio: problemas de interpretación”, p. 82.

<sup>110</sup> *Discurso etheorologico*, §2. Progenie de los cometas, su propagación y nombres, según los étnicos.

<sup>111</sup> Para lo cual se apoya en Plinio, Virgilio y Manilio. *Ibid*, f. 7r.

<sup>112</sup> En donde se aprecia que conocía no sólo la teoría peripatética sino también la teoría óptica de los cometas desarrollada desde el siglo anterior.

<sup>113</sup> *Discurso etheorologico*, f. 8 v.

sino que produce “monstruos” que, aunque de origen terrestre, fingen ser “deidades y estrellas del cielo”.<sup>114</sup>

Ante esta falsa y negativa opinión de los cometas, fray Diego va a tratar de limpiar su reputación en el siguiente apartado que denomina “verdadera progenie de los cometas” (§.3). El cual comienza con las siguientes palabras: “Basto y grosero sentir de aquestos monstruos iluminados ha sido el referido; conque en aqueste mi discurso he de acudir a su desagravio, con opiniones modernas y antiguas, con demostraciones y observaciones verídicas de buenas letras”.<sup>115</sup> Aunque nuevamente se apoya principalmente en otro mito, en este caso el de Faetón. A partir de lo dicho por diversos autores,<sup>116</sup> nos narra que Faetón, hijo de Apolo, dios griego del Sol, y de la bella ninfa Clímene, tuvo un altercado con Épafo (hijo de Júpiter y de Io) quien lo tachaba de “mal nacido y bastardo”. Por lo que el orgulloso Faetón ofendido trató de demostrar su hidalguía pidiéndole a su padre prestados por un día su carro y sus caballos de fuego, Apolo en un principio se negó pero posteriormente se mostró condescendiente, accediendo a prestarle su carruaje. Pero la liviandad de Faetón y la fogosidad de los corceles hicieron que el carro saliera volando con rayos y chispas, y el joven cayera en el río Erídano muriendo ahí mismo, donde le lloraron su madre y sus hermanas, las Helíades.<sup>117</sup>

A partir de esta “fábula” de Faetón, fray Diego sostiene que va a ir explicando toda la cuestión sobre los cometas. De esta manera, siguiendo una de las múltiples interpretaciones que da Natale Conti, asimila a Faetón con los cometas,<sup>118</sup> pero amplía dicha analogía y la hace coincidir con más elementos del mito. Así, junto con la interpretación mítica, retoma también la idea de Epígenes y Séneca<sup>119</sup> de que hay sólo dos especies de cometas, las cuales, afirma, “están

---

<sup>114</sup> Incluso pretenden imitar los movimientos de los astros por lo que se dice que hasta su lugar llega el rapto debido al ímpetu del primer móvil. *Ibidem*, f. 8 r.

<sup>115</sup> *Discurso etheorologico*, f. 9v.

<sup>116</sup> Entre otros, Hesiodo en su *Teogonía*, Luciano en su *Dialogo de la Astrología*, pero principalmente Ovidio en sus *Metamorfosis* y lo reportado por Natale Conti en su *Mitología*.

<sup>117</sup> Las cuales quedaron estupefactas por la pérdida, por lo que se convirtieron en álamos negros a las orillas del río, o porque su padre por tratar de consolarlas y darles calor les mandó un rayo convirtiéndolas en etiopisas. *Discurso etheorologico*, fs. 10r-10v.

<sup>118</sup> Conti sostiene, entre otras explicaciones, que hubo “quienes dijeron que la fábula de Faetón derivó del hecho de que un gran cometa, de naturaleza solar, produjo en algunos lugares, tras disolverse por fin, un calor insoportable” *Mitología*. Libro VI. Capítulo 1. El mismo Aristóteles refería que algunos pitagóricos sostenían que la Vía Láctea es el camino dejado por alguno de los astros caídos en el tiempo de la legendaria destrucción de Faetón. *Meteorológicos*. I. 345a, 12-15.

<sup>119</sup> Séneca. *Cuestiones naturales*, libro VII, 6.

verificadas en nuestra fábula”.<sup>120</sup> Por un lado, están los cometas viriles con cabellera o madeja que, cual Faetones, tratan de seguir el curso de su padre por lo que son “vagos, veloces, precipitados en su curso”. Por otro lado, se encuentran sus hermanas que no “son andariegas ni mudan de lugar” sino fijas como las estrellas, y al igual que éstas, su luz es igual en todas direcciones, es decir, circular. Los cometas móviles del primer tipo “han sido innumerables” a lo largo de la historia, aunque no duran mucho “quizá que su inquietud y viveza los gasta y consume”.<sup>121</sup> Este primer tipo de cometa es el que nosotros concebimos efectivamente como cometas. Por su parte, los cometas fijos de la segunda clase tienen una duración mayor a un año, por lo regular alrededor de dos, aunque no son muy ordinarias y son las que nosotros conocemos como novas.<sup>122</sup>

### Cometas celestes

Aunque desde finales del siglo anterior, a partir de las novedades celestes, se comenzó a generalizar la idea de que los cometas eran celestes, en la Nueva España este proceso se dio de manera más tardía, pues entre los autores anteriores a fray Diego seguía prevaleciendo la opinión de que los cometas eran sublunares. Si bien los autores novohispanos llegan a referir la observación de la nova de 1572, es decir, que pueda haber “novedades” en los cielos, seguían planteando que la mayoría de los cometas son fenómenos meteorológicos. Por lo que un punto importante en el intento de Diego Rodríguez de “desagravio” de los cometas será sacarlos de la región sublunar donde solían ser ubicados para elevarlos a los cielos a donde pertenecen.<sup>123</sup> De esta manera, equipara la polémica acerca del origen de los cometas con la reivindicación de la paternidad del mito de Faetón, comparando el altercado entre éste y Épafo con el que puede haber entre los astros creados en un principio que imputan bastardía a los nuevos, es decir, a los

---

<sup>120</sup> *Discurso etheorologico*, f. 11r.

<sup>121</sup> *Ibid*, f. 12r.

<sup>122</sup> Como se aprecia, fray Diego adopta el término “cometas” para describir a los nuevos astros, tanto a aquellos que nosotros llamamos cometas como a los que conocemos como novas. Entre aquellos que, en la época, las ubican en los cielos había algunos que preferían referirse a las “novas” como “estrellas nuevas” como Brahe, Maestlin, Cornelio Gemma y Digges, mientras que otros, apoyándose probablemente en Plinio, las veían como “cometas inmóviles”, como es el caso de Telesio, Christoph Rothmann y Johannes Praetorius. Véase Granada. “Telesio y las novedades celestes: la teoría telesiana de los cometas”, pp. 132-133.

<sup>123</sup> Aunque no niega que en la región aérea también se generan fenómenos o apariencias pero de una naturaleza diferente a la de los cometas, *Discurso etheorologico*, f. 10 r.

cometas, pero éstos “litigando su nobleza, la prueban del sitio que habitan y ser descendientes del mismo Apolo” y de la pureza de Clímene.<sup>124</sup>

Si bien nuestro autor plantea que ambos tipos de cometas mencionados son celestes, les otorga lugares diferentes a cada uno. Los cometas móviles, tratando de imitar el movimiento del Sol, se encuentran en el expanso o cielo planetario desde la Luna hasta Saturno; mientras que los cometas fijos imitando más bien a las estrellas fijas, los ubica en el firmamento o cielo de las fijas. Pero fray Diego no solamente se apoya en el mito de Faetón como única prueba de la verdadera ascendencia de los cometas sino, como él mismo nos dice, también recurre a “opiniones modernas y antiguas, con demostraciones y observaciones verídicas de buenas letras”.<sup>125</sup> En cuanto a las opiniones y observaciones, efectivamente refiere un gran número de testimonios de cometas y novas que se había creído se encontraban en los cielos.

Nuestro catedrático de matemáticas enuncia diversos testimonios que refieren haber observado cometas móviles en los cielos. En primer lugar, retoma el muchas veces citado testimonio de que Albumazar observó uno sobre Venus, de igual forma, atribuye opiniones similares a Mezala, a Alí Abenragel y a Ptolomeo. Enseguida pasa a enumerar a aquellos antiguos que “opinaban” que algunos cometas serían supralunares: Proclo, Hiparco, Séneca y Plinio. Sostiene que los “pitagóricos” Hipócrates de Quíos, Esquilo, Anaxágoras, Apolonio de Mindos “testifican lo mismo de sus observaciones”; así como autores “modernos” como Cardano, Tycho Brahe, Cornelio Gemma, Miguel Mestlino, Marcelo Escuarcialupo, Thaddaeus Hagecius, Teodoro Gramico, el Landgrave de Hesse-Kassel Guillermo IV, Libertus Fromondus, Cristóbal Clavio, Cristiano Longomontano, Kepler y “casi innumerables de los modernos en España, Francia, Italia y Alemania”.<sup>126</sup>

En cuanto a la segunda especie de cometas, los que se encuentran fijos en el firmamento, no son muy comunes pues nuestro mercedario sostiene que sólo se han visto catorce de este tipo, la mayoría en los últimos tiempos. Así, menciona la observación de varios de estos “cometas fijos”, es decir, nuestras novas, la primera reportada por Hiparco; otra en tiempos del emperador Adriano; otra antes del incendio de Troya en las Pléyades llamada Electra, de la cual sostiene que “habiendo aparecido muy lúcida, más que las demás, hoy permanece casi imperceptible y es la

---

<sup>124</sup> *Ibid*, fs. 14v-15r.

<sup>125</sup> *Ibidem*, f. 9v.

<sup>126</sup> *Ibid*, f. 13v.

que el vulgo llama de las cabrillas, que no se ve.”<sup>127</sup> Menciona otra durante el reinado del emperador Otón [en el año de 945] y la quinta, en 1264 en Casiopea.<sup>128</sup> A continuación menciona las observadas a partir del siglo XVI. Una en Casiopea en 1542, la de 1572 también en Casiopea,<sup>129</sup> refiere otra en 1577 (la cual era más bien un cometa móvil), otra en 1596 observada por David Fabricio, la siguiente en el pecho del Cisne en 1600, ese mismo año otra en la constelación de Antínoo según Justo Brigio, en 1602 la observada por Kepler en el Pez Austrino, en 1603 otra en Casiopea observado por Palmareto,<sup>130</sup> la de 1604 en la “rodilla del serpiente”,<sup>131</sup> y aun Mario Simón “quiso que el año de 1612 se hubiese visto otra en la imagen de Andrómeda”.

De esta manera, fray Diego nos dice que los cometas han sido observados “de la Luna para arriba, hasta el firmamento, convencido de sus paralajes y diversidades de aspecto, no solo de las de un lugar en la tierra, sino de la observada en diversos lugares.”<sup>132</sup> Obviamente, las opiniones y observaciones antiguas que refiere no utilizaron el método paraláctico para concluir que los cometas son celestes. Por su parte, autores más contemporáneos que efectivamente recurrían al método paraláctico solían concordar en que los cometas se ubicaban en los cielos pues no presentaban paralajes del rango que deberían observarse en caso de ser sublunares (lo que era aun más obvio en el caso de las novas), pero la determinación precisa de sus paralajes y de su distancia a la tierra no dejaba de presentar problemas.<sup>133</sup>

Además del paraláctico, Diego Rodríguez menciona otro método utilizado en la época por medio del cual se pretendía ubicar los cometas en el cielo basado en la idea tradicional de que, aparte del movimiento diario del cielo de oriente a occidente, cada astro mostraba un movimiento de retrogradación contrario de occidente a oriente, el cual se hacía más lento mientras más

---

<sup>127</sup> Es de resaltar la ambigüedad acerca de si es o no perceptible. Galileo sostiene que la séptima casi nunca se ve. *Noticiero sideral*. MUNCYT. La Coruña y Madrid, 2010, p. 67.

<sup>128</sup> Estas dos últimas son reportadas por Cipriano Leovitio a partir de una crónica manuscrita. Alexander von Humboldt. *Cosmos: ensayo de una descripción física del mundo*. CSIC. Madrid. 2011, pp. 483-484.

<sup>129</sup> Observada por Jerónimo Muñoz pero más conocida a partir de Tycho Brahe.

<sup>130</sup> De las novas de 1542 y 1603 no tenemos mayores referencias.

<sup>131</sup> De la que habla Fabricio en su *Faecialis coelestis Romani Aquilae revicturi* así como Kepler en *De Stella nova in pede serpentarii*. Ambos autores discutieron por correspondencia sobre sus respectivas interpretaciones de este fenómeno. Ver Miguel Á. Granada. “Johannes Kepler and David Fabricius: Their Discussion on the Nova of 1604”, *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*. Springer. 2011, pp. 67-92.

<sup>132</sup> *Discurso etheorologico*, f. 13r.

<sup>133</sup> Ver más adelante la cuestión de los métodos paralácticos en el capítulo VI.



alejada estuviera de la Tierra. De esta forma, el movimiento de la Luna es el más rápido disminuyendo conforme nos elevamos al resto de los planetas hasta llegar a ser nulo en la esfera de las estrellas fijas. Bajo esta lógica se podía recurrir al movimiento que mostraba un cometa para inferir cual era su elevación al compararlo con los movimientos planetarios. Jean Pena recurre a este método así como Cardano quien afirmaba que “teniendo algunos cometas el movimiento propio de occidente a oriente más lento que el de la Luna, no podían estar por debajo de ésta”.<sup>134</sup>

Aun cuando se seguía recurriendo a estos planteamientos, llegaban a ser contradictorios en un momento en que se estaba dejando de lado la idea tradicional de las esferas que arrastraban a los astros. De esta manera, se empezó a recuperar la idea de Alpetragio de que todos los astros se mueven de Oriente a Poniente pero cada vez más lento conforme más alejados de las estrellas fijas. Como se aprecia, ambas concepciones permiten comparar el movimiento de los astros con su mayor o menor lejanía pero en la visión tradicional se recurre al movimiento retrogrado mientras que en la de Alpetragio todos los astros se mueven de este a oeste. Fray Diego aunque reniega de las esferas celestes, plantea la cuestión conforme a la opinión tradicional, comparando los movimientos retrógrados de los cometas con el de la Luna, de lo que concluye que los primeros son celestes. Así, sostiene que dado que la Luna es “la más veloz y más cercana a la Tierra, es cierto estar los dichos cometas sobre ella pues son más tardos y más mientras más altos, hasta carecer de movimiento, que son los que parecen en el firmamento. Luego, todos los cometas superiores son a la Luna”.<sup>135</sup>

En el caso particular del cometa de 1652-1653, fray Diego afirma que se encontraba en el cielo planetario, para ser más precisos entre Mercurio y la Luna, “y no más ni menos, o no ajustarán las paralajes ni la trigonometría los que dijeren otra cosa.”<sup>136</sup> Pero nunca narra ni confirma que realmente realizó la determinación de la paralaje del cometa. De lo que podemos pensar que no pudo apreciar ninguna paralaje considerable por lo que concluyó que se encontraba efectivamente en los cielos, pero que no permitía determinar con mayor precisión su posición.<sup>137</sup> En cuanto al otro método referido de comparación del movimiento aparente con los demás astros,

---

<sup>134</sup> Granada. “Telesio y las novedades celestes: la teoría telesiana de los cometas”, *Bernardino Telesio y la nueva imagen de la naturaleza en el Renacimiento*. Siruela. Madrid. 2013, p. 119.

<sup>135</sup> *Discurso etheorologico*, f. 14r.

<sup>136</sup> *Ibid*, f. 24r.

<sup>137</sup> Por su parte, Giovanni Cassini ya que no había podido observar ninguna paralaje en el mismo cometa de 1652-53, concluía que se encontraba más allá de Saturno. Ferdinand Hofer. *Histoire de l'astronomie depuis ses origines jusqu'à nos jours*. Hachette. París. 1873, p. 430.

ya que el movimiento observado del cometa era más lento que el de la Luna, Diego Rodríguez concluye que se encontraba por encima de la misma. En este caso si nos narra sus mediciones pues sostiene que el cometa en un principio fue velocísimo casi tanto como la Luna pues ésta “tuvo 13 grados y 35 minutos de movimiento y el cometa 11 grados casi”.<sup>138</sup> Por lo que al parecer, es a partir de esta comparación (más que por métodos paralácticos) como concluye que el cometa se encontraba más arriba que la Luna, específicamente entre ésta y Mercurio. De igual forma, se apoya en un argumento analógico, así sostiene que el cometa era “mercurial y lunar”, pues “lo mostró en su color,<sup>139</sup> velocidad, tenuidad, y transformación”,<sup>140</sup> de igual forma, en su prosopopeya lo vincula con Mercurio y Hermes como “correo y embajador del cielo y tierra”.<sup>141</sup> Al parecer, es a partir de esta analogía que atribuye la naturaleza propia del cometa así como de su movimiento relativo que llega a ubicarlo entre la Luna y Mercurio.

Como hemos visto, nuestro mercedario se adhiere al sistema ticónico por lo que al plantear que el cometa se encontraba entre la Luna y Mercurio entonces debería encontrarse a una distancia cercana al perigeo de Venus. Dejando de lado la idea kepleriana de que los cometas se mueven en línea recta y asumiendo que se mueven en círculo, fray Diego pasa a tratar la cuestión de si lo hacen en torno al Sol (como sostienen Brahe y Maestlin) o a la Tierra. Sin ser concluyente, se apoya en la opinión que plantea como más común así como en un argumento astrológico, para afirmar que lo “más averiguado y comprobado” es que los cometas se mueven en un círculo en torno a la Tierra sin latitud respecto al mismo y siempre “con igual distancia a la tierra”, pues de esta manera, “sus efectos son más sensibles a la tierra”.<sup>142</sup>

### **El origen galáctico de los cometas**

Después de dejar claro que los cometas son celestes (§. 4), pasa a indagar acerca de la materia de la que están formados (§. 5). En principio, analiza las diversas opiniones antiguas sobre la cuestión entre todos aquellos que sostenían que los cometas son celestes.<sup>143</sup> Continúa con las

---

<sup>138</sup> *Discurso etheorologico*, f. 14r.

<sup>139</sup> En la *Cométographie ou Traité Historique et Théorique des comètes* de Pingré se dice que este cometa tenía un color pálido y lívido. Imprimerie Royale. París. 1784. Tomo II, p. 9.

<sup>140</sup> *Discurso etheorologico*, f. 24v.

<sup>141</sup> *Ibid*, f. 29 v.

<sup>142</sup> *Ibid*, fs 20v-21r.

<sup>143</sup> En primer lugar, descarta la opinión que, si bien ubicaba a los cometas en los cielos, sostenía que su materia les viene dada por exhalaciones terrestres que llegan más allá de la luna, opinión que descarta

opiniones modernas diciendo “pero dejando la rudeza de los pasados siglos, por las pocas observaciones; oigamos a los modernos.” Refiere la llamada teoría óptica que atribuye a Pedro Apiano, Gemma Frisius y Cornelio Gemma y que, en cierto sentido, también atribuye a Cardano y Tycho aunque solamente a que los rayos del sol son causa de la cola del cometa pero afirma que en cuanto a la materia del cometa “recurren a milagro”. Menciona también la opinión de Kepler de que los cometas se forman de la materia de los cielos, así como la de Willebrord Snell de que son una “fogosidad del Sol” arrojada ya sea cerca o lejos de dicho astro.<sup>144</sup>

Después de revisar los diversos planteamientos acerca de la materia de los cometas, escribe “estas pues son las opiniones, vamos a la más racional que podamos seguir”. Acorde con su concepción dual de los cielos y su interpretación de los cometas como hijos de Apolo y de la ninfa Clímene, “esto es del Sol y del agua”,<sup>145</sup> fray Diego plantea la cuestión de si la materia de los cometas proviene del expanso de los cielos o de “lo luminoso e ignito del Sol y las estrellas”. A lo que responde que no parece posible que esta materia venga de “lo raso y extendido del cielo”, debido a su sutilidad y tenuidad.<sup>146</sup> Pero tampoco ve conveniente que dicha materia provenga de la luz y fuego de los astros pues estando proporcionados en peso y medida, el dar materia los atenuaría y alteraría.<sup>147</sup> Fray Diego aclara que no se refiere a aquella materia primigenia de la que hablan los filósofos pues la misma “en el cielo y tierra no se hallará”, como era normalmente planteado (aunque se llegaba a dejar abierta la posibilidad de que pudiera ser hecha por potencia divina).<sup>148</sup> Se refiere, más bien, a materia apta y ya reservada para estas generaciones cometarias.

Al no encontrar “ni en lo raso, ni en lo luminoso” la materia buscada, propone buscar una “tercera naturaleza compuesta de las dos dichas [...] y que tenga materia y aparato bastante”. De

---

rápida­mente. De igual forma, menciona las diversas ideas acerca de que están formados de materia celeste, empezando por la de los antiguos (para lo cual sigue principalmente a Plutarco *De placitis philosophorum*) que plantean que los cometas son: 1) “estrellas del cielo como las demás, pero no de las que se ven siempre, sino otras que aparecen a tiempos”; 2) “un encuentro que nuestra vista hace con los rayos del Sol de que resulta el Cometa, como sucede en la reflexión del espejo”; o 3) “un concurso de luces de dos o más astros, que coincidiendo resultaba el Cometa.” *Ibid*, fs. 15v–16r.

<sup>144</sup> *Ibid*, f. 16r. Se refiere a lo dicho por Snell en su *Descriptio cometae*, 1619, Lyon. Cap. VII, pp. 41-42.

<sup>145</sup> *Discurso etheorologico*, f. 12r.

<sup>146</sup> Donde “apenas puede haber materia que sea sobrada, sino la muy conveniente para aquella tela y sitio; y bastará que sea receptáculo de los fenómenos donde como las estrellas se muevan.” *Ibid*, f. 17r.

<sup>147</sup> *Ibid*, f. 17v.

<sup>148</sup> Cfr. Alonso de la Veracruz. *Physicorum*. Libro I. Especulación 8ª (2ª especulación del Libro I en la edición de 1569). Conclusión [2ª].

esta manera, afirma que no hay en el cielo otra más que la Vía Láctea por lo que concluye que ésta deberá ser el “almacén” buscado.<sup>149</sup> Fray Diego se apoya en el “tratado de cometas”<sup>150</sup> de Cristiano Severino Longomontanus quien fuera alumno de Tycho Brahe. Como ya habían sostenido Telesio y Patrizi, Tycho en la conclusión de su *Astronomiae instauratae progymnasmata* afirmaba que los cielos consisten de materia muy sutil, la cual se encuentra más condensada en la Vía Láctea.<sup>151</sup> Estas ideas serán retomadas tanto por Longomontano como por Kepler, ambos colaboradores de Brahe. A partir de las nuevas observaciones, Longomontano planteaba que las novas y cometas se forman de materia galáctica.<sup>152</sup> Por su parte, Kepler, quien editó y publicó las *Astronomiae instauratae progymnasmata* a la muerte de Tycho, retomando el caso de la nova de 1596 en Virgo lejos de la Vía Láctea, sostenía que las nuevas estrellas no solo se forman en la misma sino en el conjunto del cielo.<sup>153</sup>

Aun cuando fray Diego nunca refiere a Telesio ni a Patrizi, ni sobre esta cuestión específica a Kepler ni a Brahe, sí se apoya en el ticomónico Longomontano, de igual forma, sobre otra cuestión refiere las *Astronomiae instauratae progymnasmata*<sup>154</sup> por lo que conocía estas ideas ticomónicas, las cuales parece ser que tuvieron una fuerte influencia en su concepción de los cielos. Para reforzar su afirmación sobre el origen galáctico de los cometas, refiere, siguiendo en esta ocasión

---

<sup>149</sup> De esta manera, al contrario de Aristóteles, sostiene que la Vía Láctea se encuentra en el firmamento o cielo de las estrellas fijas. A lo largo de los siglos anteriores, junto con la concepción meteorológica de la Galaxia de Aristóteles, se venía planteando que se localizaba más bien en la octava esfera de las fijas llegando a explicarla como materia etérea más densa de lo habitual y/o como un conjunto de estrellas diminutas. Lo que será retomado, por ejemplo, por Clavius quien conjunta ambas explicaciones desde la primera edición de su comentario a la *Esfera* de Sacrobosco (1570). Obviamente, la conformación de pequeñas estrellas ganará fuerza posteriormente a partir de las observaciones telescópicas de Galileo. Para un análisis sobre la discusión de esta cuestión a lo largo de la Edad Media y el Renacimiento ver Miguel Á. Granada, “Telesio y la Vía Láctea”, *Bernardino Telesio y la nueva imagen de la naturaleza en el Renacimiento*, Siruela, Madrid, 2013, pp. 160-177.

<sup>150</sup> Es decir, el apéndice titulado *De asscitiis coeli phaenomenis nempe stellis novis et cometis* de la *Astronomia Danica*. Amsterdam, 1622.

<sup>151</sup> La cual afirma “es una sustancia celeste no diferente de la materia de las demás estrellas, sino difusa y expandida en determinados lugares, no congregada separadamente en un único cuerpo, como ocurre en las estrellas”. *Astronomiae instauratae progymnasmata*. 1610, *Conclusión*, pp. 794-795. La traducción es de Miguel Á. Granada, “Telesio y la Vía Láctea”, pp. 189-190.

<sup>152</sup> Apéndice de la *Astronomía Danica* de Longomontanus *De asscitiis coeli phaenomenis nempe stellis novis et cometis* Cap. V. De causa materiali novorum Phaenomeno caelestium, pp. 9-10.

<sup>153</sup> Miguel Á. Granada, “Telesio y la Vía Láctea”, pp. 179-180 y 188-190.

<sup>154</sup> *Discurso etheorologico*, f. 20v.

no solo a Longomontano sino también a Johannes Heckius,<sup>155</sup> que la mayoría de los cometas habían aparecido en la Vía Láctea. Aun cuando fray Diego conocía que se habían presentado cometas fuera de la Galaxia (como planteaba Kepler), sostenía que la mayoría, tanto fijos móviles, habían aparecido en la misma y plantea la posibilidad de que aquellos móviles que se han visto fuera de ella, hayan tenido un origen galáctico pero que no se haya podido observar su primera aparición.<sup>156</sup>

Tycho no solo afirmaba que el expanso de los cielos consiste de materia muy sutil, la cual tenía mayor densidad en la Vía Láctea también agregaba que en este lugar era adecuada para la recepción de luz conforme a la sabiduría divina y que los cometas se formaban de esta materia galáctica. Así, sostiene que el material celeste se condensa y compacta formando una esfera, la cual, con luz propia o iluminada por el Sol, constituye la nueva estrella.<sup>157</sup> De manera similar, nuestro mercedario sostiene que la Vía Láctea contiene materia que Dios reservó ahí “como luz de aquella primera que creó; guardada, y vertida aquí como rezagos y retazos que sobraron, así de lo expanso; como de lo luminoso en el cuarto día; materia apta, y ya informada en parte para dichas generaciones”.<sup>158</sup> Así, plantea que en la Galaxia se encuentran tanto aquellas aguas sutiles como la luz primigenia de la que fueron creados los astros, y de las que serían generados también los cometas en su momento.<sup>159</sup> Rodríguez dice que Dios al crear el Sol y las estrellas advirtió su inmenso poder depositando esta “leche en los pechos del cielo, para venideras crías, expuestas a sus pechos, que su providencia tenia prevenidas en los siglos”.<sup>160</sup>

---

<sup>155</sup> Uno de los miembros fundadores de la Accademia dei Lincei y que escribió *De Nova Stella Disputatio*, Roma, 1605.

<sup>156</sup> “y cuantos se ven fuera de ella no se puede negar que salieron de allí; y el no haberse visto salir, es porque su primera aparición fue de día; o porque fue muy cercana a los polos deprimidos en mucha altura, que ni nacen, ni se ponen hasta que sus paralelos son mayores; o por nubes y nieblas frecuentes en los horizontes, y más en los polos”. *Discurso etheorologico*, f. 19r.

<sup>157</sup> *Astronomiae instauratae progymnasmata. 1610, Conclusión, p. 794*. Patrick Boner. “Life in the liquids fields: Kepler, Tycho and Gilbert. On the nature of the heavens and earth”, *History of Science*, XLVI, 2008, pp. 297-280.

<sup>158</sup> *Discurso etheorologico*, f. 17r.

<sup>159</sup> *Ibid*, fs. 14v-15r.

<sup>160</sup> De igual forma, recupera el mito de la gentilidad que fingió que dormida la diosa Juno, quien estaba criando, le acercaron a Mercurio para amamantarlo, pero al retirar la Diosa el pecho, se formó este venero lácteo de la leche que vertió en el cielo, *Discurso etheorologico*, f. 17v. Si bien se solía plantear que era Hércules y no Mercurio a quien amamanta la diosa, Natale Conti narra ambas versiones. *Mitología*. 2006, p. 325.

Como confirmación de su origen galáctico, en el caso particular de la famosa nova de 1572, Tycho Brahe sostenía que al extinguirse había dejado un “agujero” en su lugar en la Vía Láctea.<sup>161</sup> Lo que será retomado por Kepler en su *De stella nova in pede Serpentarii* (1606), incluso además de la observación de Fabricio de una nova fuera de la Vía Láctea, la otra razón que da Kepler para sostener que la Galaxia no era el único sitio donde se generaban los cometas es que su continua generación a lo largo del tiempo habría mermado la materia galáctica de una manera que nos sería notoria.<sup>162</sup> Por su parte, fray Diego refiere, acerca de la nova de 1572, que no sólo Tycho sino todos notaron que después de desaparecer dejó un “rastros extraño”, lo que explica como “falta de la materia que el cometa consumió”, el cual no se cubrió sino hasta después de un tiempo cuando “la materia cercana se dilató y extendió”.<sup>163</sup> Fray Diego vincula este “rastros” dejado por los cometas fijos después de su desaparición con las estrellas conocidas como nebulosas y oscuras.<sup>164</sup> Así, escribe: “Y aun sospechoso verosímelmente, que cinco estrellas nebulosas y nueve oscuras que hay en el cielo, son de esta especie [de los cometas fijos], que acrisoladas de los rayos del Sol, se quedan prohiadas con permanencia, como la plata en el fuego, que consumida de él, queda el oro inalterable del mismo fuego.”<sup>165</sup>

Al defender que la Vía Láctea consiste de la sutil materia celeste con una mayor densidad, Diego Rodríguez debe refutar la opinión de Galileo quien sostenía en su *Sidereus Nuncius* (1610), a partir de sus observaciones telescópicas, que la Galaxia no es nada más que un conjunto innumerable de minúsculas estrellas. Por su parte, a pesar de conocer las observaciones y opiniones de Galileo, Diego Rodríguez si bien concedía que una parte de la luz de la Vía Láctea efectivamente provenía de diminutas estrellas, sostenía que las mismas no explicaban toda su luz.<sup>166</sup> De esta manera, sigue planteando el carácter acuoso y fluido de la Galaxia por lo que agrega que es llamada Láctea por su “espesura, coagulación y por el candor que despide”.<sup>167</sup>

---

<sup>161</sup> *Astronomiae instauratae progymnasmata. 1610, Conclusión, p. 795.*

<sup>162</sup> Patrick Boner. *Kepler's Cosmological Synthesis. Astrology, Mechanism and the Soul.* Brill. Leiden. Boston. 2013, p. 94.

<sup>163</sup> *Discurso etheorologico*, f. 19r.

<sup>164</sup> En el *Almagesto*, Ptolomeo clasifica a algunas estrellas como nebulosas. Por su parte, Kircher plantea que algunas estrellas son llamadas claras, otras oscuras y otras nebulosas. Athanasius Kircher. *Iter exstaticum coeleste.* 1660. § II. De stellis coeli siderei, earumque numero, & differentiis p. 24.

<sup>165</sup> *Discurso etheorologico*, f. 14v.

<sup>166</sup> Así, escribe que Galileo y sus seguidores “quieren sea esta Galaxia, candor que resulta de estas estrellas y sus cúmulos, lo cual aunque es así en las estrellas, no lo es en el todo de la luz.” Y agrega que “hay luz en este venero [la Vía Láctea] separada de dichas estrellas, pues la latitud de esta faja se

Galileo no solo atribuye toda la luz observable en la Vía Láctea a conglomerados de estrellas no visibles a simple vista sino que hace lo mismo en el caso de las nebulosas.<sup>168</sup> Y efectivamente demuestra en algunos casos particulares que lo que se concebía como nebulosas al observarse mediante el telescopio se resolvían en multitud de estrellas pero generaliza esto para todas las nebulosas.<sup>169</sup> Por su parte, acorde con su concepción líquida de los cielos y de la Vía Láctea, fray Diego mantiene las nebulosas como objetos particulares no reducibles a multitud de diminutas estrellas.

### **La forma de los cometas**

Fray Diego sostiene que la Vía Láctea contiene tanto la humedad densificada del expanso como la luz de la que fueron formados los astros y a partir de ambos principios son formados los cometas. Pero la causa material principal de los cometas es solamente la primera, es decir, aquella humedad o agua sutil presente en el “expanso” más densificada en la Vía Láctea y aún más en los cometas. Esta es una de las causas por las que sostiene que los cometas no se forman de la luz de los astros pues sería más “mendigarles forma, que materia”.<sup>170</sup> Es decir, mientras que la humedad celeste condensada es la causa material de los cometas, su causa formal está dada por la luz, lo que fray Diego desarrollará con más detalle en el §6 donde trata de la causa formal de los cometas.

Nuestro mercedario se adhiere a la noción hilemorfista aristotélica en la que la esencia de la cosa está dada a partir de su forma,<sup>171</sup> por lo que sostiene que “quien da el ser a todas las cosas y

---

termina con notoria orilla, y la hay donde no se hallan estrellas ni sus cúmulos, y la luz de las estrellas se termina indefinidamente” *Discurso etheorologico*, f. 18f.

<sup>167</sup> *Ibid*, f. 17v.

<sup>168</sup> Así, escribe en *Il Saggiatore* (1623): “las nebulosas y también toda la Vía Láctea, no son nada en el cielo, sino que son una mera afección de nuestra vista, de modo que para quienes tuvieran una vista tan aguda que pudieran distinguir esas diminutas estrellas, las nebulosas y la Vía Láctea no existirían en el cielo.” *El Ensayador*. SARPE, Madrid. 1984, p. 94.

<sup>169</sup> Galileo no refiere, por ejemplo, la nebulosa de Orión, al parecer, como sostiene Albert Van Helden, porque estaba convencido que con instrumentos más potentes sería también resuelta en múltiples estrellas. *Sidereus Nuncius*. University of Chicago Press. Chicago. 1989, pp. 32 y 64.

<sup>170</sup> *Discurso etheorologico*, f. 17 v.

<sup>171</sup> Aristóteles plantea que entre las “numerosas acepciones del ser, hay una acepción primera; y el primer ser es sin contradicción la forma distintiva, es decir, la esencia.” *Metafísica*. Libro Séptimo (Z). Capítulo 1. Del ser primero. Porrúa. México. 2004.

las constituye en el ser de tales, diferenciando unas de otras, es la forma que cada una tiene y guarda”. Aristóteles también planteaba que en el caso de los seres vivos, su forma específica está dada por el alma.<sup>172</sup> Fray diego no se refiere a almas pero sí vincula la forma sustancial con la luz y el calor no solo de los cometas sino también de todos los seres vivos,<sup>173</sup> como veremos más adelante. Esta luz o calor es infundida por Dios en la materia ya dispuesta para la generación de los cometas.<sup>174</sup> Noción que recuerda a los planteamientos de Kepler en el sentido de que los cometas son producidos de la sutil materia celeste iluminada e informada por un rayo de luz divino.<sup>175</sup>

Acerca de la forma de los cometas, en principio, fray Diego plantea que la forma genérica de todos los cometas es la redonda o esférica. Esta forma es la propia de los cielos y, por lo tanto también de los cometas aun cuando estos no son permanentes.<sup>176</sup> En su conformación la luz tiene un papel primordial ya que, si bien, la materia es la que adquiere la forma esférica, son la luz y el calor infundidos en la materia los que generan este proceso. Así, sostiene que al ser infundida la luz “en la materia allí ya coagulada y dispuesta [...] como el calor natural y nativo en todos los vivientes” fomentada por dicha luz y calor interno “la materia toma la forma exterior que todos los astros y cuerpos celestiales tienen y guardan, que es la circular y globosa”. Esta causa formal interna se ve apoyada por el ambiente en el que se forman, es decir, por el expanso ya que “siendo frío no se disgrega la materia, sino que se contrae más reconcentrándose aquella luz informante, con que con igual distancia de ella la materia se congloba” reforzando su forma esférica.<sup>177</sup> Este proceso no sólo afecta a la materia sino a la misma luz media del cometa que “se

---

<sup>172</sup> *Acerca del alma*. Libro II. Cap. 1. Madrid. Gredos. 2003.

<sup>173</sup> Quizá influenciado por concepciones neoplatónicas, por ejemplo, Patrizi sostenía que “la luz era la forma inmaterial y sustancial que informaba todas las cosas.” Gómez López. *Op. cit.*, p. 225. Si bien la visión de fray Diego es más tradicional al no otorgar un alma a todas las cosas sino sólo a los vivientes pero, por otro lado, asemejaba a los cometas y a los astros con los seres vivos. En cuanto al calor como elemento formal, ya en su *De opere Dei creationis seu De Mundo Hypotheses* (1597), Roslin planteaba el éter o fuego celestes (en oposición a lo terrestre constituido de tierra, agua y aire) como el principio formal activo y esencial. Miguel Á. Granada. *El debate cosmológico en 1588. Bruno, Brahe, Ursus, Röslin*. Bibliopolis. Nápoles. 1996, p. 134.

<sup>174</sup> *Discurso etheorologico*, f. 19 v.

<sup>175</sup> Patrick Bonner. *Kepler's Cosmological Synthesis. Astrology, Mechanism and the Soul*, p. 137.

<sup>176</sup> *Discurso etheorologico*, f. 19 v.

<sup>177</sup> Explicación semejante a la denominada como antiperístasis que no era inusual en la época, por ejemplo, para explicar la frialdad de la región intermedia del aire.



aviva tanto que llega a parecer materia ignita o estrella, que brilla en el centro del cometa, y al parecer cabellera circular la materia iluminada de ella”.<sup>178</sup>

Esta forma esférica general “nunca se pierde en todo cometa” siendo compartida por todos aun cuando algunos de ellos pueden presentar formas específicas con madejas o cabelleras lo que es más patente en los cometas móviles pues en el caso de los fijos, al encontrarse en el firmamento, “cualquier forma aparente en ellos se reduce por la distancia a la globosa”.<sup>179</sup> En cuanto a la explicación de la madeja o cabellera de los cometas, fray Diego afirma que sigue la opinión de Tycho, Longomontano, Pedro Apiano, Gemma Frisio y Cornelio Gemma. De esta manera, se apoya en autores que habían desarrollado la teoría óptica de los cometas en el siglo pasado así como otros más contemporáneos buscaban darles una explicación física. Así, sostiene que la luz solar es la causa de la madeja del cometa por lo que siempre se presenta contraria al Sol, como ya sostenían los defensores de la teoría óptica de los cometas, aunque en su caso le da una causa física no solamente óptica. Afirma que el cometa no sólo tiene luz propia sino que también es iluminado por el Sol<sup>180</sup> llevándose consigo la materia cometaria más tenue y superficial, la cual “resistiéndose y apeteciendo la unión de su cuerpo y la mayor parte de la materia que la tiene y llama”. De esta manera, dicha madeja es corta si la materia del cometa es muy densa y más larga si no es muy compacta, de igual forma, al ser más tenue y sutil que el cuerpo del cometa, es más lúcida.<sup>181</sup>

Para explicar que la madeja del cometa no se observe perfectamente contraria al Sol, nuestro mercedario va a recurrir tanto a un argumento óptico como a uno físico y otro físico-astrológico. En primer lugar, recurre a la refracción y reflexión para su explicación, partiendo de una analogía con la reflexión de los rayos solares por medio de un espejo. En el caso del cometa al ser muy denso su cuerpo, los rayos del Sol no pueden penetrarlo rectamente por lo que se quiebran saliendo “reflejos por algún ángulo”, explicación óptica que vincula con la física pues dichos rayos reflejados se llevan consigo “lo sutil y tenue de la materia”. Así mismo recurre a otro argumento físico (o si se quiere simpático astrológico) pues afirma que hay algunas virtudes en el cielo que atraen al cometa como el imán al acero, y más entre más cercanas y si son de su misma

---

<sup>178</sup> *Discurso etheorologico*, f. 20r.

<sup>179</sup> *Idem*.

<sup>180</sup> Así, afirma que una parte de la iluminación de los cometas es “ínsita” y otra “adventicia”. *Ibidem*, f. 17 v.

<sup>181</sup> *Ibid*, f. 21r-21v.

naturaleza, pero al no poder atraer todo el cuerpo del cometa solamente la madeja es llevada por aquella virtud.

Posteriormente pasa a explicar cómo es que en muchos cometas su madeja se presenta de manera arqueada cuando los rayos del Sol así como su reflexión se dan en línea recta y de igual forma se da la virtud del cielo que llama a las partes del cometa. A lo que responde que dicha virtud no logra vencer los rayos del Sol de lo que se genera la causa llevándose “tras sí solo lo sutilísimo de las últimas partes y no lo muy grueso” por lo que la madeja adquiere forma curva. Para lo cual recurre a una analogía: una madeja de cabellos que colocada en un arroyo se encuentra de manera paralela a la corriente pero si se jala su punta mediante un hilo adquiere una forma curva e incluso si se le aplica más fuerza llega a presentarse de manera oblicua y recta.<sup>182</sup> Explicando mediante esta analogía tanto las caudas curvas como las desviadas de manera recta de la línea contraria al sol.

### **La causa eficiente y la final de los cometas**

Al presentarse la nova de 1572, diversos autores que aceptaron que se encontraba en el cielo pero para no romper con el dualismo terrestre-celeste y la incorruptibilidad de esta última región, afirmaron que dicho fenómeno no podía darse de acuerdo al orden natural por lo que recurrieron a la potencia extraordinaria de Dios para explicarlos, es decir, a un milagro.<sup>183</sup> Es el caso, en un primer momento, de Tycho Brahe en su texto sobre la nova de 1572<sup>184</sup> donde concluye que la misma no pudo haber sido producida a partir de la *potentia ordinata*, o sea de manera natural, sino que tiene un origen excepcional y milagroso.<sup>185</sup> Otros autores como Maestlin, Thomas

---

<sup>182</sup> *Discurso etheorologico*, f. 22v.

<sup>183</sup> Para conservar la idea de la incorruptibilidad de los cielos sostenían que las novedades celestes eran “imposibles *secundum ordinem naturae*”. Pero, al mismo tiempo concebían a “Dios como una potencia absoluta y libre, no limitada al orden natural, sino *actuante praeter ordinem naturae* y expresando en ello mismo su omnipotencia.” Por lo que llegaban a plantear “posible como milagro (de *potentia absoluta* o *extraordinaria*) lo que es imposible naturalmente (de *potentia ordinata* u *ordinaria*)” Granada. *El umbral de la modernidad. Estudios sobre la filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, p. 452.

<sup>184</sup> *De nova et nullius aevi memoria prius visa stella* (1573).

<sup>185</sup> Granada. *El umbral de la modernidad. Estudios sobre la filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, p. 426. Posteriormente, en su tratado sobre el cometa de 1577, Brahe retoma la teoría paracelsiana de los “penates superiores” como intermediarios que crearían los nuevos cometas y novas de material celeste, pero no da una explicación concluyente. Sostiene que no podemos saber si los

Digges, Thaddaeus Hagecius y Helisaeus Roslin también asumieron esta explicación extraordinaria en un primer momento a la cual se seguirá recurriendo ya en el siglo XVII.<sup>186</sup> Como hemos visto, nuestro mercedario refiere esta opinión mezclándola con la teoría óptica cometaria mediante la cual se explica la madeja de los cometas pero plantea que acerca de la materia cometaria, Cardano, Brahe y otros modernos, “recurren a milagro por no hallar materia en el cielo”.<sup>187</sup>

A pesar de que las primeras interpretaciones sobre la nova de 1572 e incluso de fenómenos celestes posteriores recurrían a la intervención divina para decir que habían sido creados de la nada, por otro lado, se comenzó a cuestionar no solo la incorruptibilidad celeste sino también la sustancia constitutiva de los cielos planteando que los cometas eran generados de la materia celeste, lo que no necesariamente dejaba de lado totalmente la intervención divina. Por ejemplo, Röslin en su *Tractatus meteorastrologiphysicus* (1597) aun cuando les da una explicación natural a los cometas pues estarían generados a partir de materia celeste, sostiene que son “productos naturales y divinos”.<sup>188</sup> De igual forma, en un segundo momento Tycho Brahe introduce una explicación material natural de los cometas en su *Astronomiae instauratae progymnasmata* (1610) donde plantea que son de origen galáctico.

Aun más clara es la postura de Kepler en su *Stella nova* (1606) en donde se opone a la explicación milagrosa de los cometas creados de la nada, por su parte, plantea que, como el resto de los fenómenos físicos, son generados mediante causas naturales a partir de material preexistente del éter celeste condensado.<sup>189</sup> Pero esta causa material natural no deja de lado la intervención divina. De esta manera, si bien explica la generación de los cometas mediante las causas secundarias o influencias celestes, plantea que las mismas son los instrumentos por los que obra la voluntad divina pues para Kepler la causación natural no excluía que las novedades celestes fueran usadas por Dios como mensajes a la humanidad. Así, a pesar de que Kepler

---

cometas son creados directamente por Dios o mediante los “penates”. Por lo que concluye que son una creación especial de Dios cuyas causas desconocemos y los ve como portentos milagrosos. Christianson. “Tycho Brahe’s German Treatise on the Comet of 1577: A study in Science and Politics”, p. 133.

<sup>186</sup> Granada. *Introducción a Sobre los cometas y la Vía Láctea*, pp. LII-III.

<sup>187</sup> *Discurso etheorologico*, f. 16r.

<sup>188</sup> Granada. *El umbral de la modernidad. Estudios sobre la filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, p. 447

<sup>189</sup> Patrick Boner. “Life in the liquids fields: Kepler, Tycho and Gilbert. On the nature of the heavens and earth”, *History of Science*, xlv, 2008, p. 288.

atribuye una causa natural a los cometas y a las novas, aun deja un lugar para la actuación divina para disponer de las circunstancias de tiempo y lugar.<sup>190</sup>

Fray Diego puede ubicarse dentro de estas interpretaciones que buscan ofrecer una explicación material de la formación de los cometas pero sin dejar totalmente de lado la intervención divina, más específicamente su explicación recuerda a la desarrollada por Kepler. Pues de igual forma, no solamente da una explicación natural de la causa material de los cometas sino que en lo que respecta a la causa eficiente recurre tanto a las causas secundarias así como a la intervención de Dios o primera causa. De esta manera, no niega la eficiencia de las causas segundas recuperando ciertas disposiciones celestes que favorecen la creación de cometas,<sup>191</sup> pero aclara que en última instancia “todo dimana más de la primera causa, que de las segundas”.<sup>192</sup> Así, sostiene que las causas segundas son medios e instrumentos de la providencia divina pues afirma, que Dios “obra (por la mayor parte) por medio naturales como instrumentos suyos que son,<sup>193</sup> sin alterar la naturaleza”.<sup>194</sup> Como Kepler, nuestro autor reserva todavía un rol para Dios, quien decide en qué momento infundir la luz en la materia ya dispuesta para generar los cometas “para sus fines, y designios inescrutables”.<sup>195</sup> Debido a que el tiempo en que se

---

<sup>190</sup> Patrick Bonner. *Kepler's Cosmological Synthesis. Astrology, Mechanism and the Soul*, pp. 99, 102, 115 y 137. Granada. “Novelties in the Heavens between 1572 and 1604 and Kepler's Unified View of Nature”, p. 397.

<sup>191</sup> Recupera en primer lugar la teoría tradicional de Albumasar de que las conjunciones máximas de Saturno y Júpiter propician la generación de cometas pero también otras configuraciones como eclipses y, en general, “la oposición o conjunción de Sol y Luna” y agrega que Ptolomeo y “comúnmente todos, señalan otros dos generales incendiarios, que son Marte y Mercurio en cualquiera de sus aspectos”, *Discurso etheorologico*, fs. 23v-24r.

<sup>192</sup> *Ibid*, f. 23v.

<sup>193</sup> De manera semejante a Kepler que escribía que “qui [Deus] Natura a se condita, utatur ministra”, es decir, que Dios utiliza la naturaleza creada por él como de sus sirvientes. *JKGW*, 290.6. Cfr. Granada. “Johannes Kepler and David Fabricius: Their Discussion on the Nova of 1604”, *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*. Springer. 2011, pp. 79 y 91.

<sup>194</sup> De esta manera, la generación de cometas se da mediante la potencia ordinaria de Dios, de acuerdo al orden natural, pero deja abierta la posibilidad divina de actuar en otros casos más allá de dicho orden de acuerdo a su potencia absoluta o extraordinaria.

<sup>195</sup> Dándoles Dios a los cometas aquella luz primordial “a su tiempo o infundiéndola a la materia, cuando a su divina Majestad mejor parece, conforme a los fines que su providencia previene [...] De aquí es que siendo los astros los más racionales del cielo, obra con ellos y concurre a la generación de los cometas, al informarlos con aquella primera luz guardada y reservada en la Vía Láctea para este y otros fines, entrañándola en la materia allí ya coagulada y dispuesta por las mismas causas e instrumentos”, *Discurso etheorologico*, fs. 19r-20v.

generan los cometas es establecido mediante designio divino Diego Rodríguez sostiene que no puede predecirse su aparición.<sup>196</sup>

Junto con la causa eficiente de los cometas, nuestro autor también trata de su causa final (§. 7). Para lo cual retoma la noción que solía plantearse a propósito de los cometas considerados como exhalaciones terrestres, esto es, que servían para limpiar las excrecencias de la región elemental, pero la aplica dentro de su visión de los cometas como cuerpos celestes. Nuevamente en este caso *De Stella nova* es un antecedente importante pues en la misma Kepler vinculaba la creación de las novedades celeste con un proceso en el cual el éter celeste es purificado, aunque en su caso lo vincula más con la causa eficiente. Kepler se apoya en versos de la *Eneida* de Virgilio<sup>197</sup> así como en la *Generatio animalium* de Aristóteles donde al hablar de la generación espontánea recurre a una concepción vitalista que abarcaba al universo entero,<sup>198</sup> de esta manera, Kepler otorga al expanso celeste cierta facultad natural.<sup>199</sup> Plantea que de la materia superflua se generan pequeños animales como pulgas, polillas, avispas o moscas pero también peces y todo tipo de monstruos marinos de las aguas. De manera semejante, sostiene que la materia etérea llega a condensarse y a opacar los cielos y, por lo tanto, su visión. De esta materia celeste

---

<sup>196</sup> “Con que diré de los cometas que la causa eficiente de ellos es Dios y el cielo, la primera como principalísimo eficiente para sus fines y designios inescrutables y las segundas como instrumentos naturales, con que no dejamos recurso a los estoicos para poder prevenir cometas, pues ninguno de los mortales podrá decir, dónde, cómo, con qué movimientos y qué círculos seguirán, pues todo dimana más de la primera causa, que de las segundas”, *Ibid*, f. 23v. Donde se aprecia que también dependen de Dios las circunstancias de modo y lugar.

<sup>197</sup> “Desde el principio el cielo y las tierras y las llanuras líquidas/y el reluciente globo de la luna y los astros titanios/alimenta en su interior el espíritu e infundida por los miembros/ la mente agita toda la mole y se mezcla con el gran cuerpo./De ahí el género de los hombres y de las bestias y el linaje de las aves/y todos los prodigios que cría el mar bajo la tersa superficie de sus aguas./Vigor de fuego tienen tales gérmenes, origen celestial/mientras los cuerpos nocivos no los frenan/los vínculos terrenos los embotan ni los miembros que han de morir.” *Eneida*. Libro VI. 723-732. Traducción de Miguel Ángel Granada. “Virgilio y la «theologia poetica» en el humanismo y en el platonismo del Renacimiento”, *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, p. 59.

<sup>198</sup> Así, retoma el pasaje que dice: “Proveniunt ex terra aequum, ac ex humore, et plantae et animalcula: Propterea quod inest in terra humor, in humore spiritus, in toto verom universo calor animalis” *Generatio animalium*. Libro III. 762a. 19-21. “Las plantas y los animales pequeños surgen de la tierra y del agua ya que en la tierra se encuentra el agua; en el agua, el pneuma; en todo el universo, un calor anímico adecuado”, traducción propia.

<sup>199</sup> “De efficiente Novi sideris [en el índice se agrega] ubi Mundus probabiliter facultate aliqua naturali instruitur.” Cap. XXIV de *De stella nova*. Granada. “Johannes Kepler and David Fabricius: Their Discussion on the Nova of 1604”, *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*. Springer. 2011, p. 76.

condensada los cometas y novas son formados por lo que gracias a ellos se limpian los cielos, proceso semejante al que se presenta en la región terrestre mediante la generación espontánea.<sup>200</sup>

De manera semejante a Kepler, Diego Rodríguez sostiene que el fin de los cometas es que el cielo, se limpie y purgue de “algunas heces”. Asevera que este proceso de limpieza se verifica en toda la naturaleza y en todos los elementos y, de igual forma, en el cielo “que es más puro y limpio”. En este proceso purgativo, los astros, pero principalmente el sol tiene un papel central al consumir los cometas y, de esta manera, limpiar los cielos.<sup>201</sup> A diferencia de Kepler que resaltaba la facultad natural de los cielos de producir novas y cometas, fray Diego subraya la finalidad purgativa de los mismos, por lo que el autor alemán habla del proceso generativo de los cometas como causa eficiente, mientras que el novohispano lo plantea como causa final. Aun cuando nuestro autor refiere en diversas ocasiones a las opiniones de Kepler y de la similitud de sus opiniones acerca de la formación de los cometas, no cita explícitamente los textos de Kepler donde expone su opinión sobre la cuestión. De cualquier manera, fray Diego conoce, por lo menos por medio de la *Astronomia Danica* de Longomontano, la explicación kepleriana de que los cometas se forman de los restos del *expansum* del cielo como los peces en el mar.<sup>202</sup>

---

<sup>200</sup> *De stella nova in pede Serpentarii*. Cap. XXIV. De eficiente novi sideris. JKGW. VIII, pp. 267-270. Ver, de igual forma, *Cometarum physiologia*. Del segundo libro de *De cometis libelli tres* (1619). JKGW. VIII, pp. 225-226. Patrick Boner. “Kepler v. The Epicureans: Causality, Coincidence and the Origins of the New of 1604”, pp. 211-213. Del mismo autor, *Kepler’s Cosmological Synthesis. Astrology, Mechanism and the Soul*, pp. 31-32, 94-98. Granada. “Novelties in the Heavens between 1572 and 1604 and Kepler’s Unified View of Nature”, pp. 397 y 401.

<sup>201</sup> “El fin del cielo en aquestos despeñados Faetontes es purgarse de algunas heces, como en toda la naturaleza se reconoce; y en los mayores cuerpos de ella, el mar con su continua inquietud las aparta de sí, arrojando a sus orillas todo lo que le es adventicio, sin consentir inmundicias; la tierra las corrompe y en exhalaciones se las remite al fuego, como en humo, purgándose así todos los elementos; luego ni el cielo, que es más puro y limpio, valiéndose de las luces de los astros para que las dispongan, como ministros del Sol, juez de aquesta política y policía espejada, y él con gala, con honra y sin publicar faltas o sobras de aquel tálamo, iluminándolos los quema, deslíe y consume, hasta espejar y despejar su plaza y carreras para que en ella no haya en que tropezar.”. *Discurso etheorologico*, f. 24r.

<sup>202</sup> “An igitur talis in reliquo caelo, quod scitura expansum nominat, reperitur, unde estellae novae & imprimis cometae, ut pisces in mari, ad D. John Keppleri premissam opinionem geneantur”. Apéndice de *la Astronomía Danica* de Longomontanus *De asscitiis coeli phaenomenis nempe stellis novis et cometis* Cap. V. De causa materiali novorum Phaenomeno caelestium, pp. 7-8.

## Vida y muerte de un cometa

Como hemos dicho, junto con la humedad de la Vía Láctea que les da su materia, los cometas se forman de la luz y del calor. La luz y el calor internos no solo les dan su forma sustancial sino que en el caso de los cometas móviles también están relacionados con su movilidad y dinamismo. De manera semejante a los seres vivos, los cometas tienen también un cierto calor interno que les otorga cierta capacidad de actuar. Pero fray Diego no niega tampoco las influencias celestes, de esta forma, sostiene que, como sucede en los seres vivos, el calor interno de los cometas es apoyado por el externo, es decir, por el calor de los astros, “así el calor nativo adquiere fomento del adventicio y más si es del Sol”.<sup>203</sup> Así, este calor externo le da “más viveza” al calor interno propio de los cometas.<sup>204</sup>

En el caso de los cometas móviles, debido a su mismo dinamismo consumen su calor interno de manera más rápida que los fijos, explicando así su menor duración “quizá que su inquietud y viveza los gasta y consume”.<sup>205</sup> De igual forma, así como el calor externo fomenta el calor propio de los cometas y, al mismo tiempo, una mayor viveza del mismo; también contribuye a que se consuman más rápidamente. El influjo externo del Sol nuevamente es importante en este proceso pues, como ya dijimos, los rayos solares forman la cabellera de los cometas y no solamente como un fenómeno óptico, ya que sacan materia del cuerpo del cometa así como parte de su luz interna, por lo que poco a poco lo van abrasando y devastando hasta llegar a consumirlo.<sup>206</sup> De esta

---

<sup>203</sup> Así, escribe “como en los vivientes (y aún en los vegetales) el calor nativo adquiere fomento del adventicio y más si es del Sol, así en los cometas, los astros calientan el expando o lo tiemplan, con que defienden y apoyan aquella luz media.” *Discurso etheorologico*, f. 20r.

<sup>204</sup> “Luego la luz del Sol adventicia en el cuerpo del Cometa, le da más viveza.” *Ibid*, f. 21v. Ya Alonso de la Veracruz planteaba que, de manera general, el calor del sol “aumenta el calor innato”. *Investigación filosófico-natural. Los libros del alma. Libros I y II*. Introducción de Oswaldo Robles. Imprenta universitaria, México, 1942, p. 58.

<sup>205</sup> *Discurso etheorologico*, f. 12r.

<sup>206</sup> “Lo segundo de la madeja o cabellera, es en lo que más controversia ha habido y dejando opiniones de poco fundamento, la que hemos de seguir es la de Tychon, Cristiano Longomontano, Pedro Apiano, Gemma Frisio y Cornelio Gemma, a quienes ya siguen todos y es, que el Sol con sus rayos ilumina el cuerpo del cometa (en ambas especies de ellos) y con lo ígneo y el impulso de ellos se lleva tras sí la materia más tenue y más superficial de él y esta materia, resistiéndose y apeteciendo la unión de su cuerpo y la mayor parte de la materia que la tiene y llama, sin soltarse causa la madeja, hasta que la persistencia de los rayos del Sol poco a poco la atenúa y consume, sacando siempre materia de nuevo del cuerpo del cometa, con que poco a poco lo trilla, lo altera y lo va consumiendo, hasta desvanecerlos todo por su madeja, llevándose asimismo tras sí parte de aquella luz primera que lo informaba, como en los vivientes el irse acabando su calor natural”, *Discurso etheorologico*, f. 21v.

manera, nuestro autor ofrece una interpretación “física” no solo de las caudas cometarias sino también del proceso por el que poco a poco desaparecen los cometas. Una vez más, su explicación es semejante a la planteada por Kepler, quien creía que los rayos del sol se llevaban consigo parte de la materia del cometa y, de esta manera, iban desgastándolo hasta finalmente destruirlo.<sup>207</sup>

Como analogía del proceso de generación de las caudas de los cometas que llevan a su desgaste y aniquilación, fray Diego plantea dos ejemplos, en el primero, sostiene que los rayos del Sol pueden llevar tras de sí materia, como en el caso del humo de una vela; en el segundo, un vidrio o cristal convexo en donde los rayos del Sol salen unidos en un rayo luminoso que puede incluso llegar a encender materia sutil.<sup>208</sup> Aunque este proceso de devastación aplica para ambos tipos de cometas, es más evidente en el caso de los móviles que se encuentran en el cielo planetario y, por lo tanto, más cerca del Sol, mientras que en los fijos, al encontrarse mucho más lejos, no solo no se aprecia su madeja sino que tampoco son devastados tan intensa y rápidamente por los rayos solares debido a su lejanía.

El calor interno que, alentado por el propio del Sol, permitió la vida del cometa en un principio, poco a poco se irá consumiendo por su dinámica propia pero también debido a la devastación por los rayos solares y, de esta manera, se irá extinguiendo también la vida de los cometas. Por lo que fray Diego, retomando la fábula de Faetón, escribe:

quedará entendido, que aunque Faetón era hijo del Sol y eran sus hermanas las Eliadas, su padre Apolo despidió un rayo, con que las convirtió en humo o transformó en álamos negros, para significar su adustión y que a sus propios hijos devasta, quema y abrasa con sus rayos, dándoles muerte con lo mismo que les dio vida y ser<sup>209</sup>.

---

<sup>207</sup> *Cometarum physiologia*. Del segundo libro de *De cometis libelli tres*, 1619. JKGW. VIII, p. 226.13-18. Patrick Bonner. *Kepler's Cosmological Synthesis. Astrology, Mechanism and the Soul*, p. 130.

<sup>208</sup> “De esta doctrina dicha daré dos ejemplos, y sean los siguientes. El primero, que una vela encendida puesta a los rayos del Sol, cuando mas abrasa, se notará a la parte contraria de los rayos un humo sutil, o un fómite, que lo llevan tras si los rayos del Sol del mismo fuego de la vela; [¿]qué hará pues en la cercanía del ciclo planetario en el cuerpo del Cometa? El segundo ejemplo, un cristal, o vidrio cristalino labrado con superficie convexa, opuesto al Sol rectamente, por la parte contraria despide sus rayos unidos, dejando un rastro luminoso por el aire, y hiriendo a tal distancia alguna materia sutil la inflama, y enciende.” *Discurso etheorologico*, fs. 21r-21v.

<sup>209</sup> *Ibid*, f. 22r.



## Semejanza entre lo terrestre y lo celeste

### Generaciones celestes mediante contrarios

Como hemos visto, al contrario de lo que planteaba el peripaterismo, Diego Rodríguez al mismo tiempo que plantea que en los cielos se llega a dar generación y corrupción, introduce en aquellas regiones también las cualidades contrarias que Aristóteles reservó sólo para los elementos terrestres, explicando mediante las mismas las novedades celestes. Así, sostiene que

lo que Aristóteles quitó de los cielos para que fuesen incorruptibles, eso mismo hemos de poner para que lo sean, y se hagan allí generaciones por cualidades contrarias, como en los elementos para sus transmutaciones. Y esta contrariedad no contradice, pues toda la naturaleza corruptible consiste en ellas y se adorna de ellas.<sup>210</sup>

De esta manera, a pesar de que deja un papel para la providencia divina para establecer el lugar y tiempo de la generación de los cometas, explica los mismos por medios naturales, esto es, las cualidades contrarias, sin recurrir a milagros, aunque nuevamente no pretende negar la posibilidad de que Dios pueda realizar milagros, pero defiende que estos procesos de generación y corrupción celeste no son sobrenaturales sino conforme a la naturaleza.<sup>211</sup>

Dentro de las dualidades contrarias frío-calor y sequedad-humedad peripatéticas, el mismo Aristóteles llegó a resaltar el papel del calor y de la humedad para la generación y, de igual forma, a explicar la degeneración como la destrucción de estos principios, aunque todo esto siempre en el ámbito infralunar.<sup>212</sup> Las cualidades y principios contrarios fueron retomados dentro de diversas reinterpretaciones cosmológicas del siglo XVI y XVII pero atribuyéndolos también a los cielos. Tomando principalmente una concepción dual, entre los dos principios que llegaban a oponerse llegaban a estar la humedad o el frío, por un lado, y el calor o el fuego, por el otro. Es el caso no solo de autores normalmente ubicados como renacentistas como Paracelso, Telesio, Campanella, Patrizi, Bruno o Longomontanus sino también de otros considerados más

---

<sup>210</sup> *Ibid*, f. 17v. Fray Diego parece seguir aquí el apéndice de *la Astronomía Danica* de Longomontanus *De asscitiis coeli phaenomenis nempe stellis novis et cometis* Cap. V. De causa materiali novorum Phaenomeno caelestium, p. 7.

<sup>211</sup> Así, al hablar de estas generaciones cometarias, sostiene que “Dios obra (por la mayor parte) por medio naturales como instrumentos suyos que son, sin alterar la naturaleza.” *Discurso etheorologico*, f. 19v.

<sup>212</sup> Por ejemplo, sostiene: “La degeneración es la destrucción del calor propio y natural de cada cosa húmeda por [efecto de] un calor ajeno”. *Meteorológicos*. Libro IV. 379a.16-18. Gredos. Madrid. 1996.

ortodoxos como Belarmino o posteriormente, los jesuitas Scheiner y Riccioli<sup>213</sup> quienes se llegaban a apoyar en los primeros padres para sostener que los elementos terrestres también se encuentran en los cielos. A pesar de compartir una cosmología basada en la oposición de aquellos dos principios, cada uno de estos autores sostendrá nociones particulares con diversas variaciones.

Nuestro mercedario puede ubicarse dentro de estas cosmologías duales que se venían desarrollando en su época aunque no dejará de tener sus particularidades. Así, los principios y cualidades contrarios que atribuye al cielo para explicar sus generaciones, son, por un lado, el material húmedo o acuoso del expanso y, por el otro, la luz o calor propia de los astros. Dios habría reservado una parte de ambos en la Vía Láctea para la generación de los cometas, los cuales, como los astros creados en un inicio, serán formados de la unión de estos dos principios. De esta manera, en fray Diego los principios opuestos no están colocados en extremos opuestos del cosmos para contrarrestarse como en el caso de Telesio o Campanella, sino que, más en la línea de Longomontanus, plantea que ambos principios se encuentran en los astros y aunque la luz o calor de los astros es templada por la humedad, en los astros predomina la luz y calor los primeros por lo que son equilibrados con la humedad y frialdad del expanso.<sup>214</sup>

### **Analogía material y vital de lo celeste con lo terrestre**

Cada uno de los principios cosmológicos propuestos por fray Diego tendrá un papel particular en la conformación de los astros. Por un lado, la humedad del expanso celeste a pesar de ser muy sutil, no dejará de tener cierta materialidad por lo que puede adquirir mayor densidad como en el caso de la Vía Láctea y, aún más, en los astros. De esta forma, este principio acuoso es el que les da su materialidad a los astros. Por otro lado, el segundo principio que plantea lo vincula con la luz primordial y seminal de la que Dios creó los astros en un principio, de la cual habría reservado una parte en la Galaxia para la formación posterior de cometas. Esta luz la

---

<sup>213</sup> Edward Grant. "The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries", *Jesuit Science and the Republic of Letters*. The MIT Press. 2002, p. 138.

<sup>214</sup> En este sentido se aleja también de las interpretaciones que, basadas en las Escrituras, vinculaban el cielo de las estrellas fijas (o, incluso uno superior) con las "aguas superiores" mientras que planteaban un fluido ígneo en el cielo planetario como en el caso de su contemporáneo Riccioli. *Almagestum novum*. Pars posterior tomi primi. Libro I. Sección I. Cap. V. Q.3, conclusión, p. 236. Cfr. Edward Grant. "The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries", *Jesuit Science and the Republic of Letters*, p. 138.

vincula con el calor más que con el fuego por lo que no es tanto un elemento material sino más bien un principio prácticamente incorpóreo y activo, “apta y potente a obrar”.<sup>215</sup>

De esta forma, Diego Rodríguez plantea que la sustancia de los cielos no es completamente diferente de la terrestre atribuyéndole un material semejante al elemento del agua aunque en su caso expandido sutilmente en los cielos y concentrado en los astros. Esta equiparación no solo la realiza en cuanto a la materia sino también en lo que respecta al segundo principio inmaterial ya que asemeja la luz propia de los astros con “el calor natural y nativo en todos los vivientes”.<sup>216</sup> Así, al mismo tiempo que ofrece una interpretación material no solo de los astros sino también del expanso de los cielos, plantea también una noción vitalista y animista de los primeros. Como se aprecia, estas nociones materialistas y vitalistas no eran necesariamente excluyentes sino más bien complementarias. Dicha luz, potente para actuar, al ser infundida en la materia húmeda, por sí misma inanimada, es la que da a los astros su capacidad de movimiento y de actuación.<sup>217</sup>

De esta manera, nuestro autor está en la línea de las concepciones que, no necesariamente opuestas a Aristóteles, vinculaban la vida con una dualidad calor-humedad.<sup>218</sup> Aunque, como no era inusual entre diversos autores desde el siglo anterior en su caso, las aplica también a los cielos. Los autores renacentistas que planteaban concepciones cosmológicas duales, llegaban a desarrollar también nociones animistas y vitalistas asemejando la explicación del movimiento de

---

<sup>215</sup> *Discurso etheorologico*, f. 19v.

<sup>216</sup> *Ibid*, f. 20v. La noción de un calor interno que se encontraría en todas las cosas era mencionada ya por José de Acosta, aunque en su caso vinculado con el fuego más que con la luz, así, sostiene que está casi “por seguir la opinión” de los que, en contra de Aristóteles, afirman que “el calor no es propiedad de elemento alguno, sino de solo el fuego, el cual está esparcido y metido en todas las cosas, según que el magno Dionisio enseña.” *Historia natural y moral de las Indias*, Dastin. 2002, España, p. 140.

<sup>217</sup> En el caso particular de los cometas, aunque explica su formación mediante medios naturales, al decidir Dios el momento de su generación, le otorga también un papel al infundir aquella luz en la materia húmeda ya dispuesta, proceso más semejante al del alma humana que al del resto de los vivientes.

<sup>218</sup> Como hemos visto, fray Diego conocía las *Metamorfosis* Ovidio donde se dice: “cuando la humedad y el calor se combinan el uno con el otro, conciben y de estos dos principios nacen todas las cosas animadas; y aunque el fuego es enemigo del agua, un vapor húmedo engendra todas las cosas y la concordia de elementos discordes conviene a la reproducción.” Libro I. IX. Porrúa. México. 1987, pp. 10-11. Estas concepciones no eran extrañas en la Nueva España. Por ejemplo, Juan de Cárdenas sostenía que “la vida del hombre o del animal consiste y se conserva en calor y humedad, en calor por cuanto este es el principal instrumento con que todas las potencias del cuerpo viviente obran y ejecutan sus actos y obras de vida, y humedad por cuanto ésta es el pasto y sustento del calor”. *Primera parte de los problemas, y secretos maravillosos de las Indias*. México, 1591, Libro I, cap. VIII, p. 31.

los astros con el propio de los animales o seres vivos.<sup>219</sup> De igual forma, en su explicación de los astros y de los cometas en particular, fray Diego retoma concepciones vitalistas al otorgar a los cometas una luz interna, la cual les da su vitalidad de manera semejante al calor de los seres vivos. En el caso de los cometas, su efímera existencia también es explicada de manera semejante pues su luz o calor interno se va consumiendo con el tiempo. Así, plantea la semejanza en la constitución de los seres terrestres y los celestes así como en sus procesos de generación y corrupción.

La analogía entre las generaciones terrestres y las observadas en los cielos ya había sido desarrollada por Tycho Brahe aunque con un enfoque más alquímico quien, siguiendo a Paracelso, compara las novedades celestes con el proceso de formación de metales y piedras preciosas en la tierra.<sup>220</sup> Posteriormente, la analogía terrestre ticomónica será retomada por dos de sus discípulos. Por un lado Kepler, quien se apoya a la vez en Virgilio y en algunos pasajes de la *Generación de los animales* de Aristóteles para plantear cierto calor vital presente en todo el universo capaz de generar la nova de 1604 de manera semejante a la fertilidad terrestre pero en su caso asemeja este proceso con el de la formación de animales de manera espontánea en la tierra y en el mar.<sup>221</sup> Por su parte, Longomontanus, siguiendo a Platón así como a Brahe, plantea que los astros están animados como los animales mediante una facultad ínsita.<sup>222</sup>

---

<sup>219</sup> “The innovators of sixteenth-century cosmology— Julius Caesar Scaliger (1484– 1558), Girolamo Cardano (1501– 1576), Bernardino Telesio (1509– 1588), Francesco Patrizi (1529– 1597), William Gilbert (1544– 1603), Tycho Brahe (1546– 1601), Giordano Bruno (1548– 1600), and Johannes Kepler (1571– 1630)— were almost all in agreement that planetary movement was a kind of animal movement”. Jonathan Regier. “Ghosts in the Celestial Machine. A Reflection on Late Renaissance Embodiment”, *Embodiment: A History*. Nueva York. Oxford University Press. 2017, p. 349. “In guise of a conclusion, we might offer that it became philosophically useful in the sixteenth century to think of the celestial region not only as animate but as animal. Celestial phenomena could be explained by way of physiological processes observed in animal bodies. This shift put the focus on the faculties and forces exhibited by these bodies, which could be thought of as composed of uniform matter organized by similar vital causes.” *Ibid*, pp. 352-353. Nuevamente Riccioli es un punto de comparación contemporáneo de fray Diego, pues en su *Almagesto Novum* plantea que así como el fuego y el agua tienen un papel primordial en la producción de la vida terrestre también deben tener un rol en las generaciones celestes. Edward Grant. “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries”, *Jesuit Science and the Republic of Letters*, p. 138.

<sup>220</sup> *Astronomiae instauratae progymnasmata. 1610, Conclusión, p. 798*. Patrick Boner. “Life in the liquids fields: Kepler, Tycho and Gilbert. On the nature of the heavens and earth”, p. 281.

<sup>221</sup> *De stella nova in pede Serpentarii*. Cap. XXIV. De eficiente novi sideris. JKGW. VIII, pp. 268-269. Cfr. Patrick Boner. *Kepler’s Cosmological Synthesis. Astrology, Mechanism and the Soul*. Brill. Leiden. Boston. 2013, pp. 95-96. Como se sabe, Kepler también se apoya en las ideas *del De magnete* de

Fray Diego quien conocía estas analogías entre la generación terrestre y las novedades celestes a través de la obra de Tycho así como de Kepler y Longomontanus, se apoya en las mismas para explicar la generación de los cometas. Así, plantea que la luz propia de los astros es potente para actuar “como en el resto de la naturaleza se ve en todas las cosas”.<sup>223</sup> Pero de manera más específica la asemeja con el “calor natural y nativo en todos los vivientes”,<sup>224</sup> de esta manera, está más en la línea kepleriana de asimilar la manera en que se generan los nuevos astros con la propia de los seres vivos. Así, mediante su calor propio explica la vitalidad de los cometas pero también como poco a poco, con el tiempo dicho calor junto con su vitalidad y movilidad se van consumiendo. De igual forma, nuevamente siguiendo a Kepler, asemeja la generación de los nuevos astros a partir del material densificado del *expansum* con el proceso de limpieza que se da en toda la naturaleza. Por otra parte, retoma también la analogía terrestre-celeste mediante la noción del micro-macrocosmos aplicada no solo al hombre y el universo en su conjunto sino también a los animales y a las plantas.<sup>225</sup>

De esta manera, nuestro mercedario asemeja el proceso por el que se dan las generaciones celestes con las terrestres así como la dinámica de los seres celestes con los terrestres mediante su concepción vitalista y animista. Al asimilar los procesos terrestres con los celestes en cierta medida tiende hacia una homogenización de la física del universo en su conjunto pero sin llegar a la misma, ya que sigue manteniendo cierta división, aunque no tan tajante como la peripatética, entre lo terrestre y los cielos. En este sentido, fray Diego se encuentra más en la línea ticónica de desarrollar ciertas similitudes entre lo terrestre y lo celeste pero sin dejar de lado toda división sino planteando cierta distinción jerárquica entre ambas regiones. En este caso, se aleja de la interpretación de Kepler quien (a pesar de que debido al fenómeno de refracción conserva cierta distinción entre el aire y el éter pero solo en el sentido de que el primero es más grueso) avanza

---

William Gilbert quien adjudicaba almas a estrellas y planetas. Patrick Boner. “Life in the liquids fields: Kepler, Tycho and Gilbert. On the nature of the heavens and earth”, p. 287.

<sup>222</sup> *Astronomia dánica*, 1622, p. 47. Cfr. Cristian Moesgaard. “Cosmology in the Wake of Tycho Brahe’s Astronomy”, *Cosmology, History and Theology*. Plenum Press. Nueva York. 1977, pp. 299-300.

<sup>223</sup> *Discurso etheorologico*, f. 19v.

<sup>224</sup> *Ibid*, f. 20r.

<sup>225</sup> Así, compara los cielos luminosos y ligeros con los “espíritus vitales y animales” del hombre “que más se acercan a la naturaleza intelectual; y en los animales y plantas [con] las almas vegetativas”, *ibid*, f. 13r.

más, en el sentido de una homogenización del cosmos.<sup>226</sup> De esta forma, a pesar de la analogía de la formación de los cometas con los seres vivos terrestres, sigue atribuyendo una mayor dignidad a lo celeste, por lo que distingue claramente, por un lado, los seres generados por la Tierra, es decir, los meteoros producidos de exhalaciones terrestres (representados mitológicamente mediante los cíclopes que se tenían como nefastos) y, por otro, los verdaderos cometas etéreos de origen celestes.

## **El problema de la dinámica celeste**

### **La dinámica de los cometas**

Como hemos visto, Diego Rodríguez rompe con la noción de las esferas celestes sólidas que se suponía arrastraban consigo a los planetas planteando por el contrario que éstos se mueven por un cielo fluido. A la vez, en su concepción animista de los astros, particularmente de los cometas, su luz o calor interno les da su propia vitalidad y movilidad. Pero este principio interno no es la única fuente de su dinámica pues puede y es apoyado por el calor y luz externa de los astros, principalmente del Sol que le dan “más viveza” al calor interno propio de los cometas. De esta manera, a pesar de que les da a los astros un principio interno que los anima, fray Diego no niega las influencias celestes, así, sostiene que, como sucede en los seres vivos, el calor interno de los cometas es apoyado por el externo, es decir, por el calor de los astros con lo que “el calor nativo adquiere fomento del adventicio y más si es del Sol”. Así, este calor adventicio o externo incrementa el calor propio no solo de los cometas sino de todos los seres vivos y, a la vez, su dinamismo y movimiento.<sup>227</sup>

A pesar de la importancia de su concepción animista en su explicación sobre la dinámica de los cometas no deja de lado nociones más materialistas. Así, el dinamismo de los cometas móviles no solo les viene dado a partir de su luz o calor internos sino también a partir de su

---

<sup>226</sup> JKGW. VIII. 246.20. Miguel Á. Granada. “Johannes Kepler and David Fabricius: Their Discussion on the Nova of 1604”, *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*. Springer. 2011, p. 75. Y del mismo “Novelties in the Heavens between 1572 and 1604 and Kepler’s Unified View of Nature”, p. 396.

<sup>227</sup> *Discurso etheorologico*, fs. 20r-21v. Con sus diferencias, Kepler plantea una interpretación similar para el caso de la Tierra en su conjunto pues la generación en la misma no la atribuye solamente a las influencias celestes sino que combina las mismas con una capacidad intrínseca de la Tierra por las cuales, en conjunto, son creados los seres terrestres. Patrick Boner. “Life in the liquids fields: Kepler, Tycho and Gilbert. On the nature of the heavens and earth”, p. 286.

propia materia, de esta manera, en un principio se mueven velozmente al ser su materia así como su calor interno bastantes y potentes pero conforme se van consumiendo y atenuando también lo hace “proporcionalmente” su velocidad. De esta manera, explica porqué el movimiento de este tipo de cometas después de comenzar tan veloz poco a poco va disminuyendo. Proceso que compara no solamente con el de los “espíritus animales” internos que se van debilitando con el tiempo sino también con el de los proyectiles impulsados de manera externa y artificial mediante pólvora.<sup>228</sup> Así, si bien explica que el calor interno se va consumiendo debido a su propia dinámica también explica este desgaste de manera material pues los rayos solares van desbastando y consumiendo tanto la materia del cometa así como su luz interna.<sup>229</sup>

Para explicar porque las madejas de los cometas no son perfectamente contrarias al Sol, afirma que la cauda del cometa es atraída por algunas partes del cielo pero que no logran llevar consigo al cuerpo del cometa debido a su velocidad y corpulencia, por lo que solo logran atraer las más partes más sutiles de las que se forma la cauda o cola del cometa.<sup>230</sup> De igual forma, en su explicación sobre la forma curva que llegan a presentar las caudas de los cometas afirma que dicha virtud sólo se lleva las partes más sutiles de la cauda por lo que adquiere dicha forma. Nuevamente, en este caso explica la resistencia a dicha atracción celeste debido a la masa o corpulencia.<sup>231</sup> Una vez más, esta explicación es similar a las ideas de Kepler aunque en este último caso referidas a los planetas a los cuales les atribuye cierta resistencia a un “movimiento conferido desde fuera, en proporción a la masa del cuerpo y a la densidad de la materia.”<sup>232</sup>

---

<sup>228</sup> “Solo nos resta responder a la causa de empezar los cometas tan veloces y acabar tan tardos, descaeciendo siempre con regularidad de su velocidad. A que digo, que proviene de la copia de materia y de aquella luz formal interna, que siendo todo válido y fuerte en su principio, se mueven velozmente; y como uno y otro se atenúa, gasta y consume, proporcionalmente, afloja el curso y se debilita; o sea impulso externo (como en los cometas artificados de la pólvora) o sea virtud interna, como lo es nuestro calor natural, que el debilitado, todos los espíritus animales se debilitan y descaecen en sus operaciones, siendo causa de esta debilidad, el Sol, que los altera, devasta y abrasa.” *Discurso etheorologico*, f. 22v.

<sup>229</sup> *Ibid*, f. 21r.

<sup>230</sup> *Idem*.

<sup>231</sup> *Ibid*, f. 22v.

<sup>232</sup> *El secreto del universo*. Alianza Editorial. Madrid. 2013. Cap. XVI, p. 169.

## Ambigüedades sobre el movimiento de los astros

Analizando de manera más detallada cómo se producen los movimientos de los astros. En el siglo XVI, al comenzar a dejar de lado las esferas sólidas celestes para optar por un cielo fluido, se cambió también la forma en que eran explicados los movimientos de los astros. Así, se pasó de plantear que los mismos eran llevados por sus respectivas esferas como clavos en una rueda o como nudos en tablas, a recuperar aquella otra metáfora que sostenía que los astros se movían como las aves en el aire o los peces en el mar. Tanto Ziegler, Jerónimo Muñoz y Belarmino recurrieron a esta última metáfora para explicar el movimiento de los astros por los cielos fluidos. Posteriormente, Tycho Brahe también asemeja las revoluciones de los astros en la región etérea celeste con la forma en que los peces ocupan las aguas y las aves el aire.<sup>233</sup> De igual forma, fray Diego Rodríguez al romper con las esferas celestes sólidas también recupera la metáfora de los peces y aves para referirse al movimiento de los astros.<sup>234</sup>

Al asemejar el movimiento de los astros con el de las aves y los peces, al parecer, se les otorga la capacidad de moverse por sí mismos. Así, Tycho Brahe sostiene que los planetas son dirigidos de acuerdo a un conocimiento implantado divinamente en ellos (*iuxta diuinitus inditam Scientiam administratis*).<sup>235</sup> De igual forma, Longomontanus plantea que, como los animales, los astros han sido dotados con una facultad ínsita gracias a la cual realizan sus movimientos particulares.<sup>236</sup> Patricia Reif llega a sostener que la mayoría de los libros universitarios de filosofía natural entre 1600 y 1650 atribuyen los movimientos celestes a una fuerza congénita o infundida divinamente.<sup>237</sup>

Pero, por otra parte, algunos autores aunque aceptan la fluidez de los cielos, continúan sosteniendo que los astros se mueven mediante un motor externo, por ejemplo, Rothman, “no

---

<sup>233</sup> Como sostiene en una carta Rothmann de 1589. Barker. “Stoic contributions to early modern science”, *Atoms, Pneuma, and Tranquility. Epicurean and Stoic Themes in European Thought*. Cambridge University Press. Nueva York. 2005, p. 146. Cfr. Kerry V. Magruder. “Jesuit Science After Galileo: The Cosmology of Gabriele Beati”, *Centaurus*, 2009, vol. 51, p 196.

<sup>234</sup> *Discurso etheorologico*, f. 15 r.

<sup>235</sup> *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis* en TBOO IV. 159/8-9. Cfr. Edward Rosen, “The Dissolution of the Solid Celestial Spheres”, *Journal of the History of Ideas* 46, no. 1 (Marzo 1985), p. 22. De igual forma, Gilbert sostendrá que los astros son movidos a partir de su propia alma. Patrick Boner. “Life in the liquids fields: Kepler, Tycho and Gilbert. On the nature of the heavens and earth”, p. 287.

<sup>236</sup> *Astronomia danica*, 1622, p. 47. Cfr. Cristian Moesgaard. “Cosmology in the Wake of Tycho Brahe’s Astronomy”, *Cosmology, History and Theology*. Plenum Press. Nueva York. 1977, p. 299-300.

<sup>237</sup> Patricia Reif. “The Textbook Tradition in Natural Philosophy, 1600-1650”, *Journal of the History of Ideas*, no. 1 (Enero-Marzo, 1969), p. 25.



excluye que los cometas sean guiados directamente por Dios o por un ángel”.<sup>238</sup> Por su parte, la mayoría de los jesuitas aunque aceptan la fluidez de los cielos siguen manteniendo que los astros son movidos por inteligencias o ángeles externos,<sup>239</sup> como se aprecia todavía en el caso de Riccioli, quien sostenía que los planetas “son conducidos por «inteligencias motrices»”.<sup>240</sup> En nuestro caso, si bien Diego Rodríguez parece pensar que la luz o calor interno de los astros es lo que les da su movilidad, cuando habla de los movimientos propios de los astros, mezcla tanto la concepción que les daba una movilidad interna como en los peces o aves con la de las inteligencias externas. Así, sostiene que por el cielo “se mueven, y discurren los astros, y aquellas gobernadas de las inteligencias, como las aves por el aire y los peces por el agua”.<sup>241</sup> De esta manera, no clarifica si entiende que los astros se mueven por sí mismos, como las aves y los peces, o si lo hacen más bien impulsados y gobernados por inteligencias externas.

Ante la problemática de explicar los movimientos de los astros y sus causas, algunos autores de la época, especialmente los jesuitas, llegaban a esquivar la cuestión planteando que en última instancia obedecen a la providencia divina por lo que “sus movimientos reales escapan a la inteligencia humana”.<sup>242</sup> Así, por ejemplo, Claude Richard, al tratar también del cometa de 1652, aunque plantea que ángeles o inteligencias dirigen a los astros, lo harán conforme al orden y movimientos predispuestos por Dios.<sup>243</sup> De igual forma, fray Diego afirma que Dios estipuló leyes y periodos de los movimientos de los astros, aunque no llega a manifestar

---

<sup>238</sup> Michel-Pierre Lerner. “La física celeste de Telesio: problemas de interpretación”, p. 109.

<sup>239</sup> Así afirma Edward Grant: “Most Jesuit supporters of a fluid heaven adopted explanations similar to that of Cornaeus and resorted to external intelligences or angels to move the planets and stars.” “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries”, *Jesuit Science and the Republic of Letters*, p. 146. De igual forma, Victòria Rosselló Botey. *Tradició i canvi científic en l'astronomia espanyola del segle XVII*. Biblioteca Nueva. Universitat de Valencia. 2000, p. 54.

<sup>240</sup> Víctor Navarro Brotóns. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014, p. 302.

<sup>241</sup> *Discurso etheorologico*, f. 15 r.

<sup>242</sup> Víctor Navarro Brotóns. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*, p. 302.

<sup>243</sup> “las estrellas, planetas y cometas siguen la orden y disposición de Dios, para demostración exterior de su grandeza y magnificencia; aplicando a cada estrella, planeta y cometa su propio ángel, determinándole el camino y tiempo para llevarle.” *Relación del cometa que pareció sobre el horizonte de Madrid a los 20 de diciembre y desapareció a los 30 del mismo año de 1652 y de su movimiento, figura y pronóstico conjetural; después con ocasión se trata de la materia de los cielos, estrellas, planetas y cometas y de sus motores y figuras y otros accidentes*. Manuscrito 1653. Real Academia de la Historia, Madrid. Núm. de identificación: CCPB000960355-7.

concluyentemente cómo se dan los mismos. Así, escribe que “lo más cierto, [es] que el creador del universo al crear los cielos dio leyes y señaló periodos a los astros y estrellas, que por especies de movimiento en sus sitios, o por inteligencias; o como al saber divino pareció conveniente se moviesen por el Zodiaco y tórrida zona”.<sup>244</sup> De esta manera, deja abierta la cuestión sobre el movimiento de los astros y sus causas, planteando que pueden ser por especies de movimiento en sus sitios, es decir, conforme a movimientos circulares acordes a los cielos (sin estipular si considera excéntricos y epiciclos), o por inteligencias (al parecer externas), estableciendo solamente que se mueven conforme le pareció conveniente al saber divino.

### **La utilización de tablas y el sistema del mundo**

En sus textos, Diego Rodríguez no aborda a profundidad la cuestión acerca del sistema que rige al mundo, pero se pueden rastrear en ellos algunas alusiones al respecto. Trabulse refiere que fray Diego, al final de su *Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses de Sol y Luna*,<sup>245</sup> presenta una *Doctrina de las tres Tablas puestas de la latitud de los tres planetas superiores Júpiter, Saturno y Marte según cálculo de Copérnico* así como otra *Doctrina de la precedente tabla de la latitud de Venus y de la siguiente de Mercurio, según los antiguos y Copérnico*.<sup>246</sup> Trabulse va más allá y plantea que fray Diego no sólo expone las tesis copernicanas sino que se adhiere a ellas,<sup>247</sup> de esta manera, afirma que el mercedario “se decidió sin titubeos” por el “sistema copernicano” “pues era el que, según él, mejor representaba la realidad física del cosmos.”<sup>248</sup>

Pero Trabulse no da mayores pruebas al respecto, sólo argumenta que fray Diego buscando ocultar su *Doctrina* donde se adhería a las tesis copernicanas, la encuadernó junto con la obra de Giovanni Antonio Magini titulada *Supplementum ephemeridum ac tabularum secundorum mobilium*.<sup>249</sup> Pero la unión de ambos textos puede ser explicada debido simplemente a que fray Diego sigue el texto de Magini, de hecho, los capítulos mencionados por Trabulse donde se

---

<sup>244</sup> *Discurso etheorologico*, f. 20v.

<sup>245</sup> Por nuestra parte no hemos podido tener acceso a este texto, propiedad de una colección particular, como el mismo Trabulse comenta.

<sup>246</sup> *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, pp. 190-191.

<sup>247</sup> *La ciencia perdida. Fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo XVII*. FCE. México. 1985, p. 59.

<sup>248</sup> *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 210.

<sup>249</sup> *La ciencia perdida. Fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo XVII*, p. 59. La primera edición del texto de Magini es de 1614 pero Trabulse sostiene que fray Diego utiliza la edición de Fráncfort de 1615.

apoya en Copérnico, parecen hacerse eco de otros del texto de Magini donde también recupera las hipótesis de Copérnico tanto para los planetas superiores como inferiores.<sup>250</sup> Así, si fray Diego quería ocultar su recuperación de Copérnico, no tiene mucho sentido que lo hiciera encuadrando su texto dentro del libro de Magini en donde también se encontraban los planteamientos copernicanos. Más bien ambos textos recuperan las hipótesis de Copérnico para el cálculo de sus tablas, por lo que se puede concluir que, al compartir la misma temática, fray Diego une su texto con el de Magini como continuación del mismo.

Por otro lado, el mismo Trabulse, a partir de su lectura del *Discurso etheorologico*, sostiene que Diego Rodríguez fue “con toda probabilidad un copernicano en secreto”.<sup>251</sup> Lo que en los términos planteados, es decir, que no llega a plantearlo explícitamente, obviamente no puede ser corroborado. Ya Víctor Navarro Brotóns ha señalado lo infundado del supuesto copernicanismo de fray Diego defendido por Trabulse.<sup>252</sup> De igual forma, Marco Arturo Moreno y Tannia Berrón, además de sostener la falta de influencia de las supuestas ideas heliocentristas de Diego Rodríguez en sus alumnos, sostienen que si bien pudo utilizar tablas astronómicas basadas en Copérnico eso no implica que se volviera copernicano.<sup>253</sup> Es decir, plantean que asume una postura similar a la que se conoce como interpretación de Wittenberg. Efectivamente, a partir del hecho de que fray Diego ocupe ciertas tablas específicas no se puede concluir que adopte el sistema particular con el que fueron creadas. Esto es patente en el caso de nuestro mercedario pues se apoya en diversidad de tablas creadas según diferentes concepciones del sistema del mundo. Ya en su misma *Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses* recurre a tablas basadas no sólo en planteamientos copernicanos sino también de los “antiguos” y seguramente también ticónicos.

En otro de sus manuscritos titulado *Modo de calcular cualquier eclipse de Sol y luna según las tablas arriba puestas del movimiento de Sol y Luna según Tycho* obviamente, como indica

---

<sup>250</sup> Cánones XII-XV del *Supplementum ephemeridum ac tabularum secundorum mobilium*.

<sup>251</sup> *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 211. Lo que ya había planteado anteriormente, describiendo a fray Diego como un “heliocentrista encapuchado”. “Un científico mexicano del siglo XVII: Fray Diego Rodríguez y su obra”, *El Circulo Roto*. FCE. México. 1984, p. 65.

<sup>252</sup> “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, 1999, 2 (1), pp. 106-107.

<sup>253</sup> “Sigüenza y Góngora: un científico de transición”, *Quipu*, vol. 13, núm. 2. mayo-agosto de 2000, pp. 164-165.

su nombre, fray Diego se basa en planteamientos ticológicos.<sup>254</sup> Mientras que en su *Tratado General de Relojos de Sol*<sup>255</sup> recupera las *Efemérides* de David Origanus quien presenta diversos eclipses calculados de acuerdo a lo establecido por Tycho pero también mediante las tablas prusianas basadas en el sistema copernicano.<sup>256</sup> Así, retoma la información de Origanus para el eclipse lunar de 1638 y el solar de 1641, de igual forma, se apoyó en las tablas y teóricas para el sol y la luna de la *Astronomia danica* de Longomontanus donde recupera las hipótesis de Tolomeo, Copérnico y Brahe así como los movimientos de los planetas de acuerdo con las mismas y a diversas observaciones.<sup>257</sup> También recurrió a las *Tablas* de Felipe Lansbergio,<sup>258</sup> al *Suplemento* ya mencionado de Antonio Magini cuyas tablas se basan en las observaciones de Tycho pero también en algunas correcciones keplerianas.<sup>259</sup> Incluso Trabulse pretende que también retome las *Tablas Rudolfianas* de Kepler.<sup>260</sup>

De esta manera, como se aprecia, fray Diego recurre a diversidad de tablas y efemérides sin asumir los distintos sistemas del mundo en los cuales se basan.<sup>261</sup> Más allá de su utilización de ciertas tablas o efemérides es en las propias afirmaciones de Diego Rodríguez donde podemos

---

<sup>254</sup> Desconocemos cuál es la referencia precisa de donde recupera los planteamientos ticológicos, pero bien pudiera retomar la segunda parte del ya mencionado *Suplemento* de Magino donde se encuentra el cálculo de eclipses conforme a los cálculos de Tycho Brahe. Aunque también podría basarse en la tercera parte de los de las *Tablas Rudolfinas*, donde se trata del movimiento de Sol y Luna y del cálculo de sus respectivos eclipses.

<sup>255</sup> Incorporado en su *Tratado del modo de fabricar relojes*. Los datos siguientes están tomados de las fojas 139r-144v, en las que trata de los eclipses de 1638 y 1641.

<sup>256</sup> *Novae motuum coelestium Ephemerides Brandenburgicae*. Frankfurt, 1609.

<sup>257</sup> *Astronomia dánica*. 1622, pars altera.

<sup>258</sup> *Tabulae motuum coelestium perpetuae*, 1632.

<sup>259</sup> *Supplementum ephemeridum ac tabularum secundorum mobilium*. Magini es de los primeros en incorporar algunas innovaciones keplerianas en el cálculo de los movimientos planetarios. Ver James Voelkel y Owen Gingerich. "Giovanni Antonio Magini's "Keplerian" Tables of 1614 and their Implications for the Reception of Keplerian Astronomy in the Seventeenth Century", *Journal for the History of Astronomy*, 2001. Vol. 32, Part 3, No. 108. Por su parte, Sigüenza refiere que fray Diego se apoyó en las "Tablas ticológicas del *Suplemento* de Juan Antonio Magino". *Libra*, § 386. Si bien, en su *Ephemeridum coelestium motuum cocontinatio* (Frankfort, 1610) Magini también tiene un *Suplemento isagogicarum ephemeridum* (donde introduce tablas tanto Pruténicas como las de Tycho para el cálculo del movimiento del sol), al parecer se trata en todos los casos del primer texto de Magini.

<sup>260</sup> Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 198.

<sup>261</sup> Interpretación en la que al parecer cae Trabulse al sostener que fray Diego se adhiere al sistema copernicano aunque en el mismo libro también afirma que fray Diego "se adhiere a la cosmología kepleriana". *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 83.

encontrar sus ideas acerca del sistema que rige al mundo, principalmente en lo establecido en el *Discurso etheorologico*. Como señala Miguel Kasovich, un discurso cometario de este tipo no tenía porque incorporar una discusión acerca del sistema del mundo,<sup>262</sup> de cualquier manera, dispersos en sus folios se encuentran referencias al sistema del mundo al que se adscribe fray Diego. De esta manera, sostiene que “los cinco planetas, Saturno, Júpiter, Marte, Venus y Mercurio [...] se mueven alrededor del Sol concéntricamente con su movimientos medios” como afirma Tycho Brahe.<sup>263</sup> Si bien la concepción anterior es aplicable tanto al sistema ticónico como al copernicano, más adelante, fray Diego afirma que el Sol y la Luna se mueven en círculos con la Tierra como centro. Esta afirmación la hace al plantear que los cometas se mueven en un círculo concéntrico alrededor de la tierra “como los dos luminares del Sol y Luna”.<sup>264</sup> De igual forma, al hablar de los cometas fijos o novas afirma que su movimiento les proviene del movimiento de los cielos superiores, en principio del “rpto” diurno de todos los cielos de Oriente a Occidente,<sup>265</sup> es decir, el movimiento diario es producido por el movimiento del cielo y no por la rotación terrestre. De igual forma, a pesar de romper con las esferas celestes sólidas que arrastrarían a los planetas, como en el caso de Tycho Brahe, nuestro autor sigue planteando una esfera o firmamento para el conjunto de las estrellas denominadas fijas.<sup>266</sup>

De esta manera, de lo planteado por el mismo fray Diego se confirma su preferencia por el sistema de Tycho Brahe. En este sentido, como plantea Navarro Brotóns, fray Diego, como era común en los astrónomos de la Europa católica de su tiempo, se adhiere al sistema ticónico.<sup>267</sup> Esta opción es adoptada también por la mayoría de los jesuitas de la época por encima del

---

<sup>262</sup> Miguel Kasovich y Frumen. *Don Carlos de Sigüenza y Góngora, un hombre modernomedieval. Del barroco a la modernidad a fines del siglo XVII*. Tesis de Maestría en Historia. Universidad Iberoamericana. México. 2010, p. 76.

<sup>263</sup> *Discurso etheorologico*, f. 13 v

<sup>264</sup> *Ibid*, f. 20r.

<sup>265</sup> Así como el contrario propio de la octava esfera o firmamento donde se encuentran, es decir, el movimiento de precesión. “La tardanza en el movimiento propio, les proviene de la copia, y magnitud, igual con el movimiento de la octava esfera, que es el que a este sitio toca de Occidente a Oriente [precesión]; con el rpto, y extraño que todos los cielos tienen [movimiento diurno]”. *Ibidem*, f. 20v.

<sup>266</sup> Así, sostiene que la Vía Láctea se mueve junto con la “estrellada esfera”, *ibid*, f. 18r.

<sup>267</sup> “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, 1999, 2 (1), p. 106. La adscripción de fray Diego como ticónico ha sido señalada también por Miguel Kasovich y Frumen. *Don carlos de Sigüenza y Góngora, un hombre modernomedieval. Del barroco a la modernidad a fines del siglo XVII*, p. 76. De igual forma, Juan Manuel Gauger. *Autoridad jesuita y saber universal. La polémica cometaria entre Carlos de Sigüenza y Góngora y Eusebio Francisco Kino*. Nueva York, Idea/IGAS, 2015, p. 36.

sistema copernicano y del ptolemaico, como se puede apreciar nuevamente en el frontispicio del *Almagestum nuovum* (1651) del jesuita Giovanni Riccioli. Fray Diego no solo adopta el sistema ticónico sino que llega a afirmar que Brahe habría comprobado que Saturno, Júpiter, Marte, Venus y Mercurio se mueven alrededor del Sol.<sup>268</sup> En este caso sí plantea una postura concluyente acerca de cuál es el sistema que rige el cosmos. Pero, como hemos visto, su concepción de las causas del movimiento de los astros no empata perfectamente con el sistema ticónico teniendo problemas para explicar el mismo a partir de la dinámica propia de los astros e incluso para explicar en un sistema coherente cómo es que se producen los movimientos de los astros.

---

<sup>268</sup> De esta manera, sostiene que “los cinco planetas, Saturno, Júpiter, Marte, Venus y Mercurio [...] se mueven alrededor del Sol concéntricamente con su movimientos medios” y agrega “como afirman y comprueban Tycho y otros muchos”. *Discurso etheorologico*, f. 13 v



## VI. PLANTEAMIENTOS Y PRÁCTICAS EPISTEMOLÓGICOS

### 6.1. ALGUNAS CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS GENERALES DE FINALES DEL RENACIMIENTO

#### La cuestión del conocimiento necesario en física y matemáticas

Como se sabe, Aristóteles distinguía entre *episteme* o *scientia* y dialéctica; entendiéndolo por ciencia verdadero conocimiento necesario y concluyente, por su parte, la dialéctica aunque trate de lo mismo que la ciencia no alcanza el saber apodíctico sino que es solamente probable.<sup>1</sup> Por otra parte, planteaba la retórica como la facultad de considerar lo conveniente para persuadir en cada caso.<sup>2</sup> Durante la escolástica tardía, a pesar de no ser las únicas, estas nociones aristotélicas fueron particularmente retomadas y desarrolladas.

De manera general, el conocimiento científico se expresaba típicamente en forma silogística por lo que para ser verdadera ciencia debía partir y fundamentarse en verdades primeras, inmediatas y evidentes por sí mismas así como anteriores y causales respecto a la conclusión.<sup>3</sup> Así, partiendo de dichas verdades mediante silogismo se podían obtener conclusiones y demostraciones apodícticas. Ya el mismo Aristóteles en sus *Analíticos posteriores* vinculaba el aspecto causal de esta demostración con las causas que se dan realmente en la naturaleza (al mencionar que las causas son anteriores en la naturaleza) y, de esta manera, conocemos cuando nuestra noción de la causa coincide con la que se presenta en la naturaleza.<sup>4</sup> La filosofía natural escolástica retomó esta concepción de que el razonamiento demostrativo solía desarrollarse a partir de causas que se asumían como universales y que llevaban a efectos necesarios.

Algunos filósofos no sólo defendían esta concepción causal concluyente en la filosofía natural sino que, por contraste, llegaban a menospreciar el papel del saber matemático pues, a pesar de su congruencia interna, no trata de relaciones causales sino solamente abstractas, incluso en el caso de las matemáticas aplicadas.<sup>5</sup> Pero al mismo tiempo, se retomaba otro pasaje de los

---

<sup>1</sup> *Metafísica*. IV.2. 1004b 17-27.

<sup>2</sup> *Retórica*. Libro I. 2.1.

<sup>3</sup> Aristóteles. *Segundos analíticos*, I.2. 71b.20-24. En los *Tópicos* plantea que son verdades primeras aquellas que tienen credibilidad por sí mismas y no por otras cosas. I.1 100b 19-20.

<sup>4</sup> Aristóteles. *Segundos analíticos*, I.2. Cfr. Tomás de Aquino. *Comentario de los Analíticos Posteriores de Aristóteles*. EUNSA. Pamplona. 2002. Libro I. Lección 4.

<sup>5</sup> Es el caso, por ejemplo, de los profesores paduanos Alessandro Piccolomini y Francesco Barozzi, así como el seguidor de este último, el jesuita Benedicto Pereira. James M. Lattis. *Between Copernicus and*



mismos *Analíticos posteriores* donde Aristóteles planteaba que el conocimiento concluyente y necesario era desarrollado principalmente por las matemáticas.<sup>6</sup> Este carácter apodíctico de las matemáticas ya había sido planteado por Ptolomeo al inicio de su *Almagesto* donde retoma la distinción aristotélica de las ciencias teóricas distinguiendo entre teología, física y matemáticas planteando las dos primeras más como conjeturas que como conocimiento concluyente mientras que la matemática es la única que puede proveer conocimiento seguro mediante métodos incuestionables como lo son la aritmética y la geometría.<sup>7</sup>

En el siglo XIII, Robert Grosseteste planteaba la superioridad epistemológica de la matemática por sobre la física, lo que será retomado por su alumno Roger Bacon.<sup>8</sup> Por su parte, Tomás de Aquino afirmaba que el conocimiento es menos cierto cuando trata de las cosas sensibles debido a su inerte mutabilidad<sup>9</sup> a pesar de lo cual, defendía la posibilidad de llegar a alcanzar un conocimiento concluyente en física.<sup>10</sup> De cualquier manera, siguiendo a Alberto Magno, planteaba lo que se denominaba razonamiento *ex suppositione*, es decir, que las cosas no se dan siempre del mismo modo pero sí frecuentemente, esto es, cuando no se ven impedidas sus

---

*Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*. The University of Chicago Press. Chicago. 1994, pp. 33-36. Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, pp. 137-138.

<sup>6</sup> A través del conocimiento *propter quid* como veremos. Aristóteles. *Segundos analíticos*, I.14. 79a.17-23.

<sup>7</sup> "that the first two divisions of theoretical philosophy should rather be called guesswork than knowledge, theology because of its completely invisible and ungraspable nature, physics because of the unstable and unclear nature of matter; hence there is no hope that philosophers will ever be agreed about them; and that only mathematics can provide sure and unshakeable knowledge to its devotees, provided one approaches it rigorously. For its kind of proof proceeds by indisputable methods, namely arithmetic and geometry." I.I. Ptolemy's *Almagest*. Traducción de G.J. Toomer. Duckworth. Londres. 1984, p. 36.

<sup>8</sup> George Molland. "Colonizing the world for mathematics: the diversity of medieval strategies", *Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages. Essays in honor of Marshall Clagett*. Cambridge University Press. 1987, p. 49.

<sup>9</sup> Citado en Craig Martin. "Conjecture, Probabilism, and Provisional Knowledge in Renaissance Meteorology", *Early Science and Medicine* 14 (2009), p. 274.

<sup>10</sup> Desarrollando principalmente una explicación que partía de la causa final para, pasando por la eficiente y la formal, concluir en la material. Tomás de Aquino. *Comentario de los Analíticos Posteriores de Aristóteles*. EUNSA. Pamplona. 2002. Libro I. Lección 16, p. 90 y lección 42, p. 199. Ian Hacking. *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*. Gedisa. Barcelona. 1995, p.35.

causas, este es el tipo de explicación que sería más apropiado para explicar la naturaleza.<sup>11</sup> Mientras que, por otra parte, plantea que las disciplinas matemáticas siempre son necesarias y verdaderas.<sup>12</sup> Pero de cualquier forma, el Aquinate no atribuía un valor más profundo o elevado (al estilo platónico) a las matemáticas por ser concluyentes sino que las consideraba más superficiales que el conocimiento causal físico. Si bien la filosofía natural podía ser abordada cuantitativamente este acercamiento no llegaba a explicar su naturaleza aunque podía servir como medio para descubrir su explicación física.<sup>13</sup>

Posteriormente, otros autores también resaltarán el carácter concluyente del saber matemático por encima del físico. Por ejemplo, en su comentario a los *Analíticos posteriores* Paolo de Venecia afirma que las demostraciones siempre son concluyentes en matemáticas no así en cuestiones naturales donde pueden alcanzarse algunas veces pero no siempre.<sup>14</sup> Por su parte, en su respectivo comentario a dicho texto Agostino Nifo plantea que la física no es una ciencia *simpliciter*, como las matemáticas, pues necesita apoyarse en un silogismo conjetural a partir de los efectos pero de cualquier manera la considera como ciencia.<sup>15</sup> De esta manera, hay cierta ambigüedad en su concepción del conocimiento natural como ciencia, esto es apodíctica, al partir de conjeturas.

A pesar de que las explicaciones propias de la física llegaban a considerarse como concluyentes, siempre y cuando sus explicaciones coincidieran realmente con las causas naturales, diversos autores otorgaban solamente un carácter provisional a las teorías físicas. Lo anterior confirma lo que Craig Martin ha planteado para la meteorología renacentista,<sup>16</sup> pero que creemos, puede generalizarse, por lo menos en algunos autores (como en el caso de Paolo de

---

<sup>11</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science.* The University of Michigan Press. 1972, pp. 72-75. Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science*, 18. 1987, pp. 142-143.

<sup>12</sup> Tomás de Aquino. *Comentario de los Analíticos Posteriores de Aristóteles.* EUNSA. Pamplona. 2002. Libro I. Lección 42, p. 199.

<sup>13</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science,* pp. 80-81.

<sup>14</sup> *In Libros Posteriorum*, Venecia, 1491, citado en William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science,* pp. 122-123.

<sup>15</sup> Nicholas Jardine. "Epistemology of the sciences", *The Cambridge History of Renaissance Philosophy.* Cambridge University Press. 1988, p. 689. William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science,* pp. 142-143.

<sup>16</sup> Craig Martin. *Renaissance Meteorology. Pomponazzi to Descartes.* The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 2011, p. 23.

Venecia y Agostino Nifo), al conocimiento natural en general pues sin negar que algunas veces puede llegar a ser concluyente, normalmente no alcanza tal certeza. El problema principal consistía, como veremos, en el carácter solamente probable de las causas próximas a las que se llegaba, aún más complicado en el caso de sus premisas pues más allá de su carácter ideal de verdades primeras, inmediatas y evidentes, el establecimiento de dichos principios no dejaba de presentar dificultades por lo que muchas veces debía reconocerse el carácter no concluyente de la filosofía natural.<sup>17</sup>

De cualquier manera, la discusión sobre el estatus respectivo de la física y la matemática será constante en la época. Así, posteriormente, el influyente jesuita Clavius, en contra de los físicos que despreciaban el saber matemático, defiende este último sosteniendo que el razonamiento matemático se basa en la *demonstratio potissima*, o sea, el más importante tipo de demostración, ya que no es meramente probable sino absolutamente demostrativa, por lo que se debe conceder a las matemáticas el primer lugar entre las ciencias. Pero la disputa acerca del rol de las matemáticas, no sólo a nivel teórico sino acerca de la importancia que deberían tener dentro de las universidades y los colegios, continuará pues usualmente tanto a la cátedra de matemáticas y astronomía como a su titular se les otorgaba una importancia menor no solo con respecto a la teología sino también a las cátedras de filosofía o artes,<sup>18</sup> lo que sucederá también en el caso novohispano al crearse la cátedra de matemáticas como veremos posteriormente.

### **La concepción de la dialéctica como saber no concluyente**

Junto con el conocimiento científico necesario también se retomó la concepción aristotélica del saber dialéctico. Como el científico, el razonamiento dialéctico también se desarrolla en forma silogística pero se diferencia en que las premisas de las que parte no tienen un carácter necesario sino que son solamente *éndoxa* y, por lo tanto también lo son sus conclusiones. Como se aprecia, este término deriva de *doxa*, es decir, opinión. Las cosas verdaderas y primeras tienen credibilidad no por otra cosa sino por sí mismas pero, por su parte, las cosas que son *éndoxa* se

---

<sup>17</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science*, p. 143. Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*. The University of Chicago Press. Chicago. 1995, p. 23.

<sup>18</sup> Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*. The University of Chicago Press. Chicago. 1994, pp. 34-35. Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, pp. 137-138.

basan en la opinión, pero no en cualquier opinión sino de lo que parece “bien a todos, o a la mayoría, o a los sabios, y, entre estos últimos, a todos, o a la mayoría, o a los más conocidos y reputados.”<sup>19</sup>

La noción de las cosas denominadas como *éndoxa* fue vertida al latín como *probabilis* de donde proviene a su vez el concepto castellano de *probable* pero no en la acepción que surgirá a partir de la modernidad vinculada con algo medible ya sea estadísticamente en el caso de procesos aleatorios o de “grados razonables de creencia” en la toma de decisiones.<sup>20</sup> Anteriormente, siguiendo la noción aristotélica de los *Tópicos* I.1, se entendía que algo era *probabilis* o *probable* principalmente porque contaba con la *aprobación* o acreditación de todos, de la mayoría o de un autor *probus* o *probo* lo que le daba credibilidad a dicha opinión. Es en este sentido premoderno que retomamos el término *probable*, el cual preferimos pues *probabilis* era la palabra que se utilizaba en la época para indicar que algo no era una conclusión necesaria pero que contaba con cierta aprobación y credibilidad.

Si bien la dialéctica se basa en la opinión, como plantea Aristóteles, no todos los razonamientos dialécticos son igualmente probables o convincentes por lo que se debe optar por retomar aquellas cosas que son más probables para, a partir de las mismas, construir sus razonamientos.<sup>21</sup> El mismo orden de enumeración de las cosas (*Tópicos* I.1) que Aristóteles plantea como probables (*éndoxa*) no parece tener un orden casual sino que deja ver una cierta gradación entre lo probable. Así, al parecer le da prioridad a la probabilidad de una opinión si es afirmada por todos, por la mayoría o en su defecto por los sabios y, entre estos últimos, de igual forma, por todos los sabios, por la mayoría de ellos o por los más reputados.<sup>22</sup> Lo que parece esbozar un cierto criterio de consenso, es decir, se le da prioridad a una opinión si es planteada por todos o en su defecto por la mayoría. De igual forma, un criterio de aprobación que le da un mayor peso a las opiniones sostenidas por los más sabios y, entre ellos, a los más reputados.<sup>23</sup>

A pesar de distinguir entre opiniones con una menor o mayor probabilidad, Aristóteles no vincula esta gradación con una escala matemática como sucederá con la modernidad. En última

---

<sup>19</sup> *Tópicos*. I.1. 100a 27-30-100b 18-24.

<sup>20</sup> Ver Ian Hacking. *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*. Gedisa. Barcelona, p. 25 y, de manera general, los dos primeros capítulos.

<sup>21</sup> *Tópicos*. VIII.11. 161b 33-38. Y *Analíticos Posteriores*. I. 19, 81b18-21.

<sup>22</sup> *Ibid.* I.1. 100a 27-30-100b 18-24.

<sup>23</sup> Luis Vega. “Tà *éndoxa*: argumentación y plausibilidad”, *Endoxa: Series Filosóficas*, núm. 1, 1993. UNED. Madrid, pp. 11-12.

instancia, no clarifica en mayor medida los criterios de preferencia dentro de las distintas opiniones probables. Aunque sí llega a plantear, por ejemplo, que a partir de diversas premisas con alguna probabilidad se puede llegar a una conclusión que tenga una mayor probabilidad que las premisas anteriores tomadas individualmente.<sup>24</sup> Lo que parece indicar que el conjuntar diversos argumentos probables a favor de una conclusión le dará una mayor probabilidad a la misma.

Buscando diferenciar la noción peripatética de *probable* retomada en el Medioevo de la que surgirá a mediados del siglo XVII, Ian Hacking plantea que aquella se basaba únicamente en el testimonio y aprobación de autoridades negándole cualquier sustento basado en razones así como en la evidencia provista por las cosas mismas.<sup>25</sup> Si bien, la credibilidad de los razonamientos necesarios está dada por las cosas mismas mientras que los razonamientos dialécticos probables se apoyan en la opinión proba (Tópicos I.1) eso no implica que en este último caso se deje de lado toda evidencia aportada por las cosas.<sup>26</sup> Ya que, como nos dice Aristóteles, la dialéctica disputa de lo mismo que la ciencia, esto es, difieren no por su objeto de estudio sino por su estatus epistemológico pues mientras que la ciencia conoce realmente, la dialéctica solamente trata de conocer.<sup>27</sup> Si bien el razonamiento dialéctico probable no trata de lo que siempre y necesariamente ocurre sí aborda lo que “se sabe que la mayoría de las veces ocurre”<sup>28</sup> (aunque sin una correlación matemática como la surgida en la modernidad), por lo que sí tiene cierta correlación con las cosas. Incluso en algunos pasajes no demasiado desarrollados por Aristóteles, parece otorgar un papel indispensable a la dialéctica para recuperar las distintas observaciones y datos ya conceptualizados a través de las opiniones.<sup>29</sup>

---

<sup>24</sup> *Tópicos*. VIII. 11. 162a 19-21. Cfr. Luis Vega. “Tà éndoxa: argumentación y plausibilidad”, pp. 13-14.

<sup>25</sup> Ian Hacking. *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*, pp. 36-37.

<sup>26</sup> Godfrey Guillaumin ha cuestionado la falta de evidencia observacional planteada por Hacking resaltando su presencia en el pensamiento antiguo principalmente en la medicina y en la astronomía. *El surgimiento de la noción de evidencia. Un estudio de epistemología histórica sobre la idea de evidencia científica*. UNAM. México. 2005.

<sup>27</sup> *Metafísica*. IV.2. 1004b 25-26.

<sup>28</sup> *Analíticos primeros*. II. 27. 70a 2-4.

<sup>29</sup> “Dialéctica y ciencia comparten parcialmente la *base epistemológica*, no recogen información de diferentes mundos inconexos.” Y más adelante: “Las creencias poseen contenido empírico porque se desarrollan al nivel de la experiencia, aunque, en su propio aporte epistémico, no se confunden con las apariencias perceptivas.” Fabián Mié. “Dialéctica y ciencia en Aristóteles”, *Signos Filosóficos*, vol. XI, núm. 21, enero-junio, 2009, pp. 32-34 y 40.

Por otra parte, en su concepción general, Aristóteles le da un papel primordial a la sensación y a la experiencia para la generación del conocimiento. Así, cierra los *Analíticos posteriores* afirmando que “del sentido surge la memoria [...] y de la memoria repetida de lo mismo, la experiencia: pues los recuerdos múltiples en número son una única experiencia.” De esta manera, partir de dicha experiencia que conjunta muchas instancias singulares mediante *epagoge*<sup>30</sup> el hombre es capaz de captar intuitivamente lo universal. Por lo que Aristóteles sostiene que la sensación (así como la experiencia) es el principio de la ciencia y del arte.<sup>31</sup> Si bien la interpretación de estos últimos pasajes ha dado pie a innumerables controversias, es claro que la sensación y la experiencia tienen un papel importante en la epistemología aristotélica.

El conocimiento dialéctico no sólo no deja de lado la evidencia empírica, si bien mediada por la opinión, sino que tampoco se desentiende de las razones para defender una opinión. El mismo razonamiento dialéctico es precisamente eso, un razonamiento, que permite ofrecer razones, si bien no necesarias y concluyentes, sí probables.<sup>32</sup> En el mismo sentido, en la *Ética Nicomáquea* Aristóteles divide el alma racional en dos: una que trata de lo necesario y, la otra, de lo contingente, denominando a la primera científica y a la segunda, razonadora. Esta última, es la que propiamente razona o delibera no propiamente la parte científica necesaria ya que “nadie delibera sobre lo que no puede ser de otra manera”.<sup>33</sup> Si bien este texto no habla sobre la dialéctica, la misma puede vincularse con la *phronesis* o saber prudencial pues aunque suele relacionarla más con la moral también la vincula con aquel acto de deliberar, que difiere de la ciencia, pues trata de lo que puede “ser de otra manera”.<sup>34</sup> De esta manera, se aprecia que la noción de la dialéctica aristotélica, si bien su criterio de aceptación está dado principalmente a partir de basarse en opiniones generalmente aceptadas o aprobadas por autoridades, no está completamente desligada de otras razones y deliberaciones así como de la evidencia de las cosas mismas.

---

<sup>30</sup> Que se ha traducido normalmente como inducción pero que a partir precisamente de su función para captar lo universal, Miguel Cardel Sanmartín ha propuesto traducirlo como comprobación. Aristóteles. *Tratados de Lógica (Organon)* II. Gredos. Madrid. 1995. Este caso es solo un ejemplo de *epagoge* o inducción pero puede haber diversos casos de la misma, por ejemplo, inducción por enumeración.

<sup>31</sup> *Analíticos segundos*. II. 19.

<sup>32</sup> Luis Vega plantea que las cosas *éndoxa* en algunos casos pueden tener referencia empírica así como aplicarse a argumentaciones, pruebas o deducciones. “Tà éndoxa: argumentación y plausibilidad”, p. 6.

<sup>33</sup> *Ética nicomáquea*. Gredos. 1985. VI.1. 1139a 14-15.

<sup>34</sup> *Ibid.* VI.5. 1140a 30-32.

Las nociones generales de la dialéctica aristotélica serán recuperadas por la escolástica medieval e incluso cobrará mayor fuerza el criterio de autoridad así como las concepciones preestablecidas dándole un papel menor a la evidencia empírica y a las razones, las cuales no llegaban a alterar las concepciones filosóficas aceptadas como sostiene Hacking. De esta manera, se retomó el criterio de aprobación que otorgaba un mayor peso a las opiniones sostenidas por autoridades. Debido a que la probabilidad de una opinión era una cuestión de autoridad, se planteaba que entre más autorizada una fuente, más probable es su opinión y la credibilidad de la misma.<sup>35</sup> Entre las autoridades se retomará también la opinión de aquellos que están más versados sobre una cuestión en específico, como dice Pedro Hispano, “hay que creer a cada experto en su ciencia”.<sup>36</sup>

Durante el Renacimiento, las cosas comenzaron a recuperarse como factor de evidencia aunque todavía subordinada al testimonio y la autoridad por lo que “sólo contaban como evidencia en la medida que se asemejasen al testimonio de los observadores y a la autoridad de los libros.”<sup>37</sup> Al retomar la contrastación empírica, pudieron ser incorporadas novedades empíricas que llevaron al cuestionamiento de las concepciones y autoridades prevalecientes. De igual forma, dentro del humanismo se dio un movimiento de recuperación de los textos clásicos que permitió retomar tanto tradiciones clásicas alternativas a la peripatética así como otras interpretaciones alternativas de Aristóteles. El humanismo renacentista desarrolló su propia versión de la dialéctica subrayando su aspecto dialógico pero introduciendo también el análisis filológico lo que permitió superar el carácter ahistórico de la autoridad desarrollado en el Medioevo para recuperar “the historicity of the human condition and the contingency of public debate”<sup>38</sup> y permitiendo la contrastación de diferentes corrientes de pensamiento.

---

<sup>35</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution. The University of Chicago Press*, p. 23.

<sup>36</sup> Pedro Hispano. *Tractatus llamados después Summule Logicales*. México. UNAM. 1986, p. 52.

<sup>37</sup> Este criterio de valoración se invertirá con la modernidad en donde la “evidencia que las cosas aportan” se pone por encima del testimonio y la autoridad. Hacking. *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*, pp. 48-49.

<sup>38</sup> Luce Giard. “Remapping knowledge, reshaping institutions”. *Science, Culture and Popular Belief in Renaissance Europe*. Manchester University Press. Nueva York. 1991, p. 34.

## Dialéctica dialógica y a partir de signos

Para Aristóteles, son competencia de la dialéctica aquellas cuestiones en las que no se tiene una verdad última concluyente sino que “hay argumentaciones contrarias” y “argumentos convincentes acerca de lo uno y de lo otro”.<sup>39</sup> El método dialéctico constituía una forma de argumentar eminentemente dialógica mediante la cual se comparaban y analizaban las diversas opiniones.<sup>40</sup> Al presentarse dentro de una controversia o disputa, el método dialéctico desarrolla tanto la opinión propia como la contraria por lo que además de los argumentos a favor de la postura defendida son introducidos los argumentos de la parte contrapuesta por lo que servía no sólo para el establecimiento de un canon sino también para la difusión de opiniones contrarias. De manera general, la intención de los textos de este tipo y, muchas veces de la educación escolástica en general, era evaluar críticamente los diferentes argumentos.<sup>41</sup> Si bien las diferentes opiniones no son necesarias, eso no conlleva que sean igualmente probables, sino que el fin mismo de la dialéctica es precisamente defender la mayor probabilidad de alguna de ellas.

El aspecto controversial de la dialéctica se desarrolló durante la Edad Media, por ejemplo, Averroes equipara la dialéctica con el diálogo entre quienes sostienen posiciones contrarias.<sup>42</sup> En principio este aspecto polémico se expresó en la oposición de exégesis contrarias en el *Sic et non* de Pedro Abelardo, el cual será desarrollado por la escolástica a través del género de las *quaestiones* cuyo canon es la *Summa theologica* de Tomás de Aquino.<sup>43</sup> En estas cuestiones se debatía si algo era o no el caso, en primer lugar se introducía la opinión contraria a la defendida por el autor para después introducir y argumentar la opinión propia y, por último, atacar los argumentos contrarios. Posteriormente, los humanistas concebían su propia labor como

---

<sup>39</sup> *Tópicos*. I. 11. 104b 12-15.

<sup>40</sup> Desde sus orígenes, el método dialéctico surge como reflejo de los debates públicos que tenían lugar en la Atenas clásica en la que ante el planteamiento de un problema, un disputador tenía que defender cierto juicio mientras que otro tenía que refutarlo. Ver la introducción de Miguel Candel Sanmartín a los *Tópicos. Tratados de Lógica (Órganon)*. Gredos. Madrid. 1982, pp. 81-87.

<sup>41</sup> Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, pp. 24-26.

<sup>42</sup> Diálogo en el que se recurría principalmente a los tópicos en sus argumentaciones. Lisa Jardine. “Humanistic logic”, *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 1988, pp. 195-196.

<sup>43</sup> Étienne Gilson. *La Filosofía en la Edad Media. Desde los orígenes patrísticos hasta el fin del siglo XIV*. Gredos. Madrid. 1976, p. 263



dialécticos-dialógicos, por ejemplo Lorenzo Valla describe a la dialéctica como el arte de la disputa.<sup>44</sup>

Aristóteles planteaba que la dialéctica era útil para acercarnos a los principios propios de cada ciencia (*Tópicos* I.2), de igual forma, los distintos *topoi* o lugares comunes que propone eran esquemas argumentativos que pueden ocuparse al discutir sobre cualquier temática. Posteriormente, en el siglo XV algunos autores llegaron a ver en la dialéctica, principalmente a partir su carácter dialógico, una lógica de la investigación en general, utilizable por todas las ciencias y en todos los campos del conocimiento, como planteaba Rodolfo Agricola.<sup>45</sup> Pero nuevamente el énfasis no estaba propiamente en su carácter lógico sino dialógico para enfatizar la naturaleza activa y práctica de la argumentación dialéctica.<sup>46</sup> De cualquier manera, se planteaba que la dialéctica podía aplicarse para estudiar diversidad de cosas o cualquier problema aunque siempre con el carácter de saber probable solamente. Al mismo tiempo, se recuperaron los tópicos por medio de los cuales se argumentaba sobre cualquier tema para darle mayor probabilidad a una opinión.<sup>47</sup>

Como hemos visto, en el caso de la física, su conocimiento podía llegar a considerarse como concluyente cuando se conocían las causas reales de los fenómenos pero muchas veces se llegaba a reconocer que la filosofía natural solía quedarse corta del ideal de certeza apodíctica alcanzando solamente el carácter probable. En estos casos, algunas veces se vinculará con el razonamiento a partir de signos, esto es algo, que indica que otra cosa se ha producido o se producirá.<sup>48</sup> Por ejemplo, en el caso de las afecciones corporales, Aristóteles planteaba que si se concede que las afecciones naturales alteran el cuerpo y el alma se sigue que “es posible juzgar las apariencias corporales”<sup>49</sup>. Posteriormente, Cicerón en su *Sobre la adivinación*, definía ésta como un arte que

---

<sup>44</sup> Perla Alejandra Soto Gutiérrez. *Traducción, comentario y notas del libro Analíticos posteriores*, capítulos I y II, *incluido en la Dialectica resolutio cum texto Aristotelis de fray Alonso de la Veracruz*. Tesis de Licenciatura en Letras Clásicas. UNAM. 2010, pp. 96-97.

<sup>45</sup> Lodi Nauta. “Lorenzo Valla and the rise of humanist dialectic”, *The Cambridge Companion to Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 2007, pp. 205-207.

<sup>46</sup> Lisa Jardine. “Humanistic logic”, *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*, p. 176.

<sup>47</sup> Ver la caracterización de Mauricio Beuchot de la lógica tópica en su introducción del *Tratado de los tópicos dialécticos*. México. UNAM. 1989.

<sup>48</sup> *Analíticos primeros*. II.27. 70a7-10.

<sup>49</sup> *Ibid.* 70b 7-9. En este sentido, Craig Martin sostiene: “The idea that natural signs were evidence of probable causes did not emerge newly in what Ian Hacking considered the “low sciences” of the Renaissance, such as alchemy and mining, and are not dependent on the Paracelsian concept of signatures. Rather, arguments that used evidentiary signs played a continuous role in Aristotelian

al haber observado las cosas pasadas puede conocer los signos de lo que vendrá, pero solamente con un carácter conjetural.<sup>50</sup>

El juzgar a partir de signos será un método muy recurrido por los médicos así como en el Renacimiento aunque aceptando el carácter meramente indiciario de los signos, esto es, no concluyente o necesario. Estos signos podían indicar una relación causal, como en el caso del humo que es indicio de fuego, de igual forma, dentro de la tradición médica se relacionaban no solo con lo que actualmente llamaríamos síntomas sino con “cualquier cosas mediante la cual podemos hacer una prognosis.”<sup>51</sup> Pero de manera general, mediante los signos o signaturas y las semejanzas que indicaban, se podía tener cierto conocimiento de las relaciones ocultas entre las cosas y sus cualidades compartidas. El desarrollo del saber analógico mediante los signos durante el Renacimiento fue tan importante que se ha llegado a plantear que fue predominante durante dicho periodo.<sup>52</sup>

### **Los razonamientos *quia* y *propter quid* y el método de *regressus***

La cuestión acerca de los diferentes grados de certeza del conocimiento científico y la dialéctica se encontraba vinculada con los procedimientos de razonamiento propuestos de igual forma por Aristóteles. Mediante la recuperación de los *Analíticos posteriores* se desarrolló una tradición de comentarios que retomaron y reinterpretaron los dos procedimientos *oti* y *dioti* propuestos en dicho texto.<sup>53</sup> En la traducción más influyente atribuida a Jacobo de Venecia (siglo XII) estos términos fueron traducidos respectivamente como *quia* y *propter quid* mismos que fueron retomados en los siglos siguientes en Oxford principalmente por Grosseteste; en París, por

---

natural philosophy”, Craig Martin. *Renaissance Meteorology. Pomponazzi to Descartes*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 2011, p. 26.

<sup>50</sup> Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, *Histories of Scientific Observation*. The University of Chicago Press. Chicago y Londres. 2011, p. 18.

<sup>51</sup> Ian Hacking. *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*, p.44.

<sup>52</sup> *Ibid*, p. 62. Y Foucault. *Las palabras y las cosas*. Siglo XXI. México. 2005. Capítulo II. La prosa del mundo.

<sup>53</sup> *Analíticos segundos*. I.13.

Alberto el Grande y Tomás de Aquino; y en Padua, por Paolo de Venecia, Agostino Nifo y Jacobo Zabarella.<sup>54</sup>

En el primero de estos tipos de procedimientos de razonamiento, denominado *quia*, solamente podemos obtener un conocimiento probable. El razonamiento *quia* puede ser de varios tipos. En principio, se relaciona con la *epagoge* (traducida como *inductio* a partir de Cicerón) que Aristóteles ocupa de modos diversos, como una inducción mediante enumeración completa, la postulación de un estamento general a partir de ejemplos, así como el reconocimiento de una verdad esencial y necesaria al aprender la mente lo universal al inspeccionar los particulares, por ejemplo, después de ver varios triángulos se puede postular que no solo en estos sino en todos los triángulos, la suma de sus ángulos es 180.<sup>55</sup> De igual forma, el razonamiento *quia* se vinculaba con aquel que parte de los efectos para buscar sus posibles causas próximas<sup>56</sup> pero incluso también los primeros principios.<sup>57</sup> En ambos casos se parte de lo más claro y cognoscible para nosotros, ya sean los efectos o los particulares para ir a lo más claro y cognoscible por naturaleza pero que lo es menos para nosotros.<sup>58</sup> Este razonamiento estaba vinculado con la experiencia construida a partir de la memoria de muchas instancias singulares a partir de la cual se planteaba una sentencia universal evidente de manera general.<sup>59</sup> De igual forma, se llegaba a plantear que el conocimiento *quia* podía consistir simplemente en el conocimiento del hecho o del efecto

---

<sup>54</sup> Para una revisión general sobre la utilización de estos términos y de cuestiones generales sobre la explicación científica de la época ver William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science.*

<sup>55</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution.* The University of Chicago Press. Chicago. 1995, p. 26.

<sup>56</sup> De esta manera, dentro de la filosofía natural, al estudio de las causas no siempre se le otorgaba un carácter necesario sino que podía vincularse desde entonces con el carácter probable de la opinión. Al contrario de lo que planteaba Hacking quien afirma que no será sino hasta alrededor de 1660 cuando las causas pasen del ámbito del conocimiento al de la opinión. *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*, pp. 218-219.

<sup>57</sup> *Analíticos segundos*. I.13.

<sup>58</sup> *Physica* I 1, 184a16-20;

<sup>59</sup> Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, pp. 141-142.

mediante la percepción y la observación.<sup>60</sup> Pero también, siguiendo la tradición de Galeno y de Averroes, se llegaba a equiparar con el conocimiento a partir de signos.<sup>61</sup>

Por su parte, el proceso *propter quid* ofrece una explicación o razón del por qué de las cosas. Así, solía asumirse que este procedimiento parte del principio o causa verdaderos para, por medio del silogismo, deducir de manera concluyente los efectos. De esta manera, asumía que el razonamiento *propter quid* proporcionaba un conocimiento concluyente y verdadero por lo que se veía como el procedimiento propio de la ciencia. El procedimiento *propter quid* no plantea la postulación de una ley infalible como en la modernidad sino la manera en que la naturaleza normalmente se comporta por lo que era calificado, como ya vimos, como *ex suppositione*.

A pesar de que solía vincularse con las verdaderas causas naturales, algunas veces llegaba a relacionarse más con procedimientos matemáticos que físicos, como en el caso del arcoíris del cual el físico da cuenta solamente del hecho (*quid*) mientras que el matemático mediante la óptica ofrece la explicación *propter quid*,<sup>62</sup> concepción que será retomada por Grosseteste. De igual forma, Roger Bacon relacionaba la demostración más potente a partir de las causas con las matemáticas mientras que al físico solamente le correspondía la demostración mediante los efectos.<sup>63</sup> Por su parte, Tomás de Aquino, como su maestro Alberto el Grande, aceptaba que la demostración *propter quid* era posible en el conocimiento de la naturaleza<sup>64</sup> y, como hemos visto, también la posibilidad de alcanzar un conocimiento concluyente.

Aunque solía asumirse que el *propter quid* era el procedimiento propio de la ciencia, ya el mismo Aristóteles otorgaba al conocimiento *quia* y a la dialéctica un papel para el conocimiento de los primeros principios. Pues es necesario que dichos principios sean planteados a partir de la dialéctica, de la observación o de un procedimiento inductivo probable.<sup>65</sup> Por ejemplo, en el caso

---

<sup>60</sup> *Analíticos segundos*. I.13. 78a35. Como sostienen también Paolo de Venecia en su *Summa philosophiae naturalis* (1503) y Agostino Nifo. William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science*, pp. 123 y 140.

<sup>61</sup> En el *Proemium* de su comentario a la *Física* de Aristóteles, Averroes vincula el proceso *quia* con la *demonstratio signi*. *Ibid*, p. 234.

<sup>62</sup> *Analíticos segundos*. I.13. 79a11-13.

<sup>63</sup> George Molland. "Colonizing the world for mathematics: the diversity of medieval strategies", *Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages. Essays in honor of Marshall Clagett*. Cambridge University Press. 1987, pp. 48-49.

<sup>64</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science.*, p. 77.

<sup>65</sup> "a partir de lo exclusivo de los principios internos al conocimiento en cuestión, es imposible decir nada sobre ellos mismos, puesto que los principios son primeros con respecto a todas las cosas, y por ello es

del saber astronómico, mediante la experiencia correcta de los fenómenos astronómicos es que se pudieron conocer los principios de la astronomía.<sup>66</sup> De igual forma, posteriormente algunos autores, como en el caso de John Buridan, llegaban a aceptar que los principios universales pueden ser alcanzados mediante inducción experimental (*per experimentalem inductionem*).<sup>67</sup>

Los dos tipos de procedimiento ya vistos también llegaron a denominarse como *resolutio* (de los efectos a las causas) y *compositio* (de la causa al efecto) y en el siglo XVI en Padua ambos fueron integrados en un método de conocimiento general denominado *regressus*.<sup>68</sup> En este método se parte de los fenómenos o signos observados para proponer sus posibles causas (procedimiento *quia*) para, posteriormente, retomar dichas causas como premisas en la *compositio* para mediante silogismo deducir sus efectos.<sup>69</sup> Proceso similar al que se llegaba a plantear en relación a lo particular y a lo general pues, de igual forma, se podía proceder mediante inducción del caso concreto (más conocido para nosotros) al concepto general para, posteriormente, ir del concepto a lo particular.<sup>70</sup> El ideal era que la mente pudiera alcanzar la verdad universal a partir de los casos particulares como en el ejemplo ya visto del reconocimiento de que los ángulos de todo triángulo suman 180° y después poder aplicar esta conclusión general

---

necesario discurrir en torno a ellos a través de las cosas plausibles concernientes a cada uno de ellos. Ahora bien, esto es propio o exclusivo de la dialéctica: en efecto, al ser adecuada para examinar (cualquier cosa), abre camino a los principios de todos los métodos.” *Tópicos*, I. 2. 101a37-101b4. Si bien Aristóteles plantea que en última instancia los primeros principios no se justifican por la inducción sino por la intuición. *Analíticos segundos*. II. 19.

<sup>66</sup> *Analíticos Primeros*. I. 30, 46a17-23.

<sup>67</sup> Edward Grant, “Medieval natural philosophy: Empiricism without observation”, *The Dynamics of Aristotelian Natural Philosophy from Antiquity to the Seventeenth Century*. Brill. Leiden-Boston-Köln. 2002, pp. 142-143.

<sup>68</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science*, p. 140. Ya Averroes además de la demostración a partir de los signos y la que partía de las causas hablaba de una demostración *simpliciter* que combinaba las dos anteriores. *Proemium* de su comentario a la *Física* de Aristóteles. *Ibid*, p. 234.

<sup>69</sup> Cfr. Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*. The University of Chicago Press. Chicago. 1995, p. 27.

<sup>70</sup> Como plantea Cassirer acerca del pensamiento de Pomponazzi para quien el conocimiento “no discurre y progresa en línea recta sino volviendo sobre sus pasos y virando en redondo. Después de remontarnos del caso concreto al concepto tenemos que dar la vuelta para contemplar de nuevo el concepto mismo en el caso concreto. En esta concepción de los universales aparece ya el germen que, al desarrollarse, conducirá al importante progreso de la teoría lógica del método con quien nos encontraremos en el sucesor de Pomponazzi, en Giacomo Zabarella.” Ernst Cassirer. *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas*. I. FCE. México. 1979, p. 144.

a los casos particulares. Para que estuviera justificado este razonamiento se asumía una posición realista más que nominalista con respecto a los universales.<sup>71</sup>

Aunque el método del *regressus* no dejaba de presentar dificultades. Así, normalmente a la primera parte *quia* o *resolutio* no se le atribuía un carácter concluyente, es decir, las causas próximas a las que se llega no son necesarias sino solamente probables pero este procedimiento tiene la ventaja de que puede proponer (*inventio*) nuevas relaciones. Por el contrario, se planteaba que la otra parte del proceso, la *compositio*, al partir de las verdaderas causas procediendo mediante silogismo hasta los efectos, alcanza un rigor apodíctico.<sup>72</sup> Al conjuntar tanto el procedimiento *quia* con el *propter quid* se pensaba que el método del *regressus* permitía llevar, el conocimiento empírico e hipotético, factor de descubrimiento y progreso en el conocimiento natural, al nivel del conocimiento científico necesario pues al relacionarlo con el procedimiento *propter quid* se creía obtener al final una demostración silogística concluyente.<sup>73</sup>

Dentro del método de *regressus*, el conocimiento científico o concluyente se relacionaba principalmente con el procedimiento *propter quid* a pesar de que el mismo no era *simpliciter*, a diferencia de las matemáticas, pues no parte de principios autoevidentes sino que se basa en el procedimiento *quia* previo. Aun así se consideraba que algunas veces se podía llegar a alcanzar un conocimiento concluyente de la naturaleza mediante el estudio paciente de sus regularidades y uniformidades.<sup>74</sup> De esta manera, se creía que mediante el método de *regressus* se podían llegar a conocer en algunos casos las causas próximas reales de los fenómenos, como sostenía Tomás de Aquino, y, posteriormente, Agostino Nifo y Zabarella.<sup>75</sup> De esta manera, se podía proceder de los fenómenos o de los signos para establecer sus causas pero muchas veces lo que se proponía eran

---

<sup>71</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, p. 26-28.

<sup>72</sup> Cfr. *Idem*.

<sup>73</sup> Como sostiene Wallace acerca del pensamiento de Zabarella. *Ibid*, p. 146. Cf. Craig Martin. "Conjecture, Probabilism, and Provisional Knowledge in Renaissance Meteorology", *Early Science and Medicine* 14 (2009), p. 267.

<sup>74</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation*. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science, pp. 75-76 y 142-143.

<sup>75</sup> Quien llegaba a sostener que en su conjunto el método de *regressus* podían llegar a alcanzar un carácter concluyente. "Although he is seemingly aware that a considerable amount of dialectical inquiry may be necessary, Zabarella has confidence in the ability of the human mind to discover, upon careful consideration and analysis, the causes of natural phenomena." *Ibid*, pp. 147-148. De igual forma, Melanchton también menciona el llamado método del *regressus* en su *Initia Doctrina Physicae*, (1549).

principios de los que se siguieran los fenómenos de partida más que en establecer apodícticamente dichos principios.<sup>76</sup>

Los autores que desarrollaron el método de *regressus* mediante la conjunción del procedimiento *quia* y el *propter quid* tenían cuidado de distinguir este método de la falacia circular criticada por Aristóteles. Afirmaban que no se da circularidad cuando se trata de diferentes modos de conocimiento, así, aunque en el *regressus* se parte y se regresa a los efectos, el conocimiento *propter quid* no es del mismo tipo que el *quia*, ya que aquel conocimiento no solo depende de los efectos sino de “algo más”.<sup>77</sup> Bajo esta lógica, para el caso de Zabarella, dice Cassirer: “Por tanto, la prueba sólo puede darse en sí por terminada y por cerrada cuando, después de describir un círculo, retorna a su punto de partida, el cual, sin embargo, aparece ahora bajo una luz conceptual distinta.”<sup>78</sup> Por lo que no se da una prueba circular pues lo que se tiene “en este retorno al punto de partida, es en realidad un nuevo contenido y un nuevo objeto.”<sup>79</sup> Se trataba más bien de “esclarecer” el fenómeno natural haciéndolo surgir “de nuevo a base de las condiciones que lo hacen posible”.<sup>80</sup>

Pero el paso de uno a otro tipo de razonamiento no dejaba de presentar dificultades pues se presentaba un salto de las posibles causas propuestas en el procedimiento *quia* a la “verdadera causa” que funcionaba como punto de partida del silogismo *propter quid* y que pretendía ser, conforme a los cánones aristotélicos, conocimiento científico concluyente.<sup>81</sup> Por lo que algunas veces se llegó a proponer un procedimiento adicional que vinculara los dos razonamientos anteriores. Por ejemplo, Agostino Nifo propuso una *negotiatio* en la que el intelecto discernía, entre las causas posibles, la verdadera causa que serviría como punto de partida para el proceso

---

<sup>76</sup> Como en el caso, por ejemplo, de Cabeo en su *Philosophia magnetica* (1629). Peter Dear. “Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century”, *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, pp. 168-169 y 172-173.

<sup>77</sup> Paolo de Venecia. *Summa philosophiae naturalis* (1503). William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science*, pp. 123-124.

<sup>78</sup> Ernst Cassirer. *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas*. I, p. 164.

<sup>79</sup> *Ibid*, p. 170.

<sup>80</sup> *Ibid*, pp. 164 y 167.

<sup>81</sup> Cfr. Para el caso de Zabarella. Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*. The University of Chicago Press. Chicago. 1995, pp. 26-27. De igual forma, Barker y Goldstein. “Realism and Instrumentalism in Sixteenth Century Astronomy: A Reappraisal”, *Perspectives on Science*, 1998, vol, 6, no. 3, pp. 246-247.

*propter quid*, aunque este paso no quedaba muy claro por lo que el mismo Nifo renegó del mismo posteriormente.<sup>82</sup>

A pesar de sus anhelos de acceder al conocimiento científico concluyente, los principios o causas de los que partía, para mediante silogismo llegar a la explicación de los efectos, continuaban representando un problema.<sup>83</sup> Al subsumirlo dentro del método del *regressus*, el razonamiento *propter quid* tomaba como punto de partida el proceso *quia*, el cual no constituía ciencia concluyente sino que solo servía para proponer posibles causas pero que no ofrecía un conocimiento apodíctico de las causas verdaderas a las cuales no podemos acceder directamente. Ya sea que se parta de los fenómenos o signos a las causas o se proceda mediante inducción estos conocimientos son englobados como *quia* de un carácter solo probable pero no concluyente. Así, el procedimiento *propter quid*, que pretendía tener un carácter necesario, así como el método de *regressus* en su conjunto, parten de las premisas propuestas a partir del proceso *quia* por lo que las mismas son solamente probables y, por lo tanto, también el conocimiento resultante.<sup>84</sup> Como sostiene Agostino Nifo, el conocimiento que podemos tener de las causas en general es *ex suppositione* tiene que partir de algo más, esto es, del proceso *quia*.<sup>85</sup> Pero aun así no se deja de lado la posibilidad de llegar a conocer las causas verdaderas y de alcanzar en el ámbito natural

---

<sup>82</sup> *Expositio super octo libros de physico auditu*. William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation*. Vol. 1. *Medieval and Early Classical Science*, pp. 140-141. Nicholas Jardine. "Epistemology of the sciences", *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 1988, p. 688. Ya Aristóteles dejaba abierta la cuestión del conocimiento de las causas verdaderas: "Creemos que sabemos cada cosa sin más [*simpliciter*], pero no del modo sofístico, accidental, cuando creemos conocer la causa por la que es la cosa, que es la causa de aquella cosa y que no cabe que sea de otra manera." *Analíticos segundos*. I.2. Gredos. Madrid. 1988.

<sup>83</sup> Ya Luis Vives cuestionaba el fundamento de los "últimos principios" en los que se apoya toda argumentación optando por abandonar su justificación para plantearlos simplemente como principios axiomáticos de los que irremediamente debe partir toda demostración. Ernst Cassirer. *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas*. I, p. 156.

<sup>84</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation*. Vol. 1. *Medieval and Early Classical Science*, pp. 145-146.

<sup>85</sup> *Ibid*, p. 142. Craig Martin. "Experience of the New World and Aristotelian Revisions of the Earth's Climates during the Renaissance", *History of Meteorology* 3, 2006, p. 7. Acerca del método de *regressus* plantea Nifo: "But you will object, because then science concerning nature would not be science. It should be said that science concerning nature is not science absolutely [*simpliciter*] as in mathematical science; but it is science *propter quid*, because the discovery of the cause, which is obtained thorough conjectural syllogism, constitutes the reason for the effect." Tomado de Nicholas Jardine. "Epistemology of the sciences", p. 689.



conocimiento científico necesario aunque el procedimiento de cómo alcanzar este ideal no llega a clarificarse totalmente.<sup>86</sup>

## 6.2. LA EPISTEMOLOGÍA DE ALFONSO DE LA VERACRUZ

### La interpretación de los universales en la *Dialectica resolutio*

Alonso de la Veracruz no solamente es el primer autor que trata de temáticas celestes europeas en la Nueva España sino que ofrece una visión más general y enciclopédica no sólo acerca de concepciones físicas sino también lógicas, dialécticas y epistemológicas realizando un importante trabajo de introducción de las formas de conocimiento de la escolástica tardía principalmente en la línea aristotélica aunque no sin sus particularidades. A diferencia del resto de los autores estudiados, nuestro agustino teoriza sobre estas cuestiones de manera detallada en sus diversos escritos pero principalmente en su *Recognitio sumularum* y en su *Dialectica resolutio cum texto Aristotelis* ambos publicados en México en 1554. En los cuales no solo trata de dialéctica propiamente sino también de cuestiones epistemológicas en general.

Para aclarar la concepción epistemológica e incluso ontológica de Alonso de la Veracruz, es importante revisar aunque sea someramente sus ideas acerca de la debatida cuestión sobre los universales pues se encuentra vinculada, como el mismo autor nos indica, con la posibilidad de conocimiento científico. Así, en la parte sobre los predicables de su *Dialectica resolutio* una de las cuestiones que discute primero es precisamente la de la existencia de los universales. De entrada, define al universal como aquello que el intelecto abstrae de los particulares y se predica de muchos como puede ser, por ejemplo, el término “hombre”,<sup>87</sup> pasando a analizar si los universales se encuentran realmente en los seres o si son ficciones existentes solo en el intelecto.<sup>88</sup> En principio, reniega de la opinión de Platón de que existen de manera separada de las

---

<sup>86</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, p. 27.

<sup>87</sup> *Tratado de los predicables*, §19-22. En el caso del *Tratado de los predicables* y del primer libro de la *Dialectica resolutio* retomamos la transcripción y traducción de Miguel Ángel Romero Cora refiriendo solamente los párrafos correspondientes de su edición. *El problema de los universales en el libro primero de la Dialectica resolutio de fray Alonso de la Veracruz: Preliminares y cuestiones primera a cuarta del Tratado de los predicables. Introducción, traducción y notas*. Tesis de Licenciatura en Letras Clásicas. UNAM. 2009.

<sup>88</sup> Cfr., con Romero Cora quien también ha realizado un análisis sobre la cuestión de los universales en Alonso de la Veracruz en el cuarto capítulo de la tesis anterior.

cosas pero se centrará principalmente en contrastar la opinión de los nominalistas y la de los realistas [moderados]. Resume la opinión de los nominalistas, defendida por Ockham<sup>89</sup> en el sentido de que “toda cosa es singular” y que, por su parte, el universal no existe en muchos sino que solo se predica como término común.<sup>90</sup> Mientras que la opinión de Aristóteles es realista en el sentido de que los universales “existen en las cosas de las cuales se predicán”<sup>91</sup> pero que no se distinguen realmente de sus singulares sino solamente por medio de la razón o el intelecto,<sup>92</sup> lo que se conoce como realismo moderado en contraste con el realismo platónico.

Alonso retoma la distinción entre un concepto objetivo y otro formal, el primero es el que se da realmente como naturaleza común<sup>93</sup> mientras que el segundo es por medio del cual conocemos. Así, los nominalistas “no aceptan el concepto objetivo, argumentando que solamente se da el concepto formal”; mientras que los realistas, por su parte, afirman que además del concepto formal existe también el objetivo, es decir, alguna naturaleza común.<sup>94</sup> Y agrega que “es objetivo aquel concepto que es significado inmediatamente por uno formal”.<sup>95</sup> Por su parte, Alonso defiende que los universales deben entenderse según los realistas,<sup>96</sup> es decir, se adhiere a la opinión de Aristóteles de que el universal existe efectivamente en muchos “pero no como cosa distinta de aquello en lo cual existe [como sostienen los platónicos], sino solamente por la razón.”<sup>97</sup> E incluso plantea que nadie “versado en Aristóteles podrá negar esto” y pone como ejemplo el caso de Paolo de Venecia<sup>98</sup> quien afirma que después de haber sido nominalista optó por la opinión realista aristotélica.<sup>99</sup> Al parecer, Paolo de Venecia había tratado más bien de conciliar el nominalismo ockhamista con el realismo planteando que los universales eran

---

<sup>89</sup> De quien refiere su *Summa Logicae*, la. 14.

<sup>90</sup> *Tratado de los predicables*, §94-95. Alonso sigue la caracterización del nominalismo de Pedro Tartareto.

<sup>91</sup> *Ibid*, §100.

<sup>92</sup> *Ibid*, §101.

<sup>93</sup> *Ibidem*, §115.

<sup>94</sup> *Ibid*, §111-112.

<sup>95</sup> *Ibidem*, §113.

<sup>96</sup> *Ibid*, §117.

<sup>97</sup> *Ibid*, §109.

<sup>98</sup> Discípulo de los nominalistas Gregorio de Rimini y de Walter Burleight.

<sup>99</sup> *Ibidem*, §118.

conceptos producidos por la mente pero concediendo que los universales significan algo existente realmente en las cosas individuales,<sup>100</sup> posición conciliadora semejante a la que adoptará Alonso.

De la Veracruz distingue entre universal *ante rem* que no existe (a diferencia de lo sostenido por Platón), universal *in re*, que es “la naturaleza fundamentalmente existente en las cosas” y universal *post rem*, que es “la especie inteligible causada por los individuos” o bien “la naturaleza en sí misma universal que se abstrae en acto”.<sup>101</sup> En la cuestión segunda acerca de si el universal existe en las cosas antes de la operación del intelecto, apoyándose en la opinión de Domingo de Soto, afirma que es la razón la que distingue el universal de los individuos en que existe por lo que el universal no existe en acto sino hasta que es abstraído por el intelecto.<sup>102</sup> Aunque aclara que, antes de la operación del intelecto, hay especies y géneros pero no universales en acto.<sup>103</sup>

Pero por otro lado, en la tercera cuestión distingue entre primera y segunda intención, planteando que ambas son conceptos del intelecto pero la primera intención es “el primer concepto que se tiene de la cosa” en cuanto tal,<sup>104</sup> sin consideración al intelecto (a pesar de ser concepto). Por su parte, la segunda intención, presupone a la primera pues es el “segundo concepto que se tiene de la cosa”, el cual sí se da “por medio de la operación del intelecto”.<sup>105</sup> Así, después de tener el primer concepto de la cosa, el intelecto reflexiona sobre la misma abstrayendo su naturaleza y, atendiendo que la misma conviene no solo a aquella sino a muchas cosas, forma un segundo concepto: el de la especie.<sup>106</sup> Como vemos, en oposición a lo planteado en la segunda cuestión, plantea ahora que las especies no existen hasta que no son concebidas por el intelecto en la segunda intención.

Alonso aclara que si se consideran formal o conceptualmente tanto la primera como la segunda intención son reales, pero objetivamente solamente la primera es ente real, pues la segunda es ente de razón pues es concebida o abstraída por el intelecto como una relación de

---

<sup>100</sup> Katharine Park. “The organic soul”, *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 1988, p. 488.

<sup>101</sup> *Tratado de los predicables*, §122.

<sup>102</sup> *Ibidem*, §137, p. 54. Aclarando más la cuestión, Alonso retoma la distinción entre intelecto pasivo y agente explicando su respectiva relación con el universal. El intelecto agente al abstraer las especies inteligibles constituye al universal, el cual es objeto del intelecto posible pero no así del intelecto agente que lo crea. *Ibid*, §143.

<sup>103</sup> *Ibid*, §138.

<sup>104</sup> *Ibid*, §147.

<sup>105</sup> *Ibidem*, §151.

<sup>106</sup> *Ibid*, §148.

razón a partir de los particulares de los cuales se predica.<sup>107</sup> Por lo que concluye que los nombres de segunda intención se ponen en lugar de “aquella naturaleza abstraída por medio de la operación del intelecto agente, que la abstrae de las condiciones individuales.”<sup>108</sup>

Aun cuando de lo anterior parecería que los conceptos de segunda intención no tienen una base real objetiva, es decir, que son meros nombres como defendían los nominalistas; como hemos visto, para Alonso las segundas intenciones se basan en las primeras intenciones, esto es, en la naturaleza de la que participan los particulares pero no se suponen a partir de estos directamente sino de la naturaleza abstraída a partir de ellos por el intelecto.<sup>109</sup> Así, los universales de segunda intención se basan en las primeras intenciones y, por lo mismo, coinciden con la naturaleza presente en los singulares pero en su caso abstraída y generalizada por el intelecto.

Alonso no justifica más cómo es que la naturaleza universal abstraída por el intelecto llega a coincidir con la naturaleza real presente en los particulares solamente resalta su diferencia con respecto a la Quimera, la cual es ficticia pues no corresponde con ningún ente,<sup>110</sup> mientras que el universal sí refiere a una cosa real, a la naturaleza, especie o género presente en las cosas particulares. Más que justificar la coincidencia entre los universales abstractos y la naturaleza presente en los particulares, solamente la presupone. Simplemente plantea que en estas abstracciones no se da falsedad pues de “lo que se abstrae no se da falsedad”.<sup>111</sup> Así, más que fundamentar aquella coincidencia, justifica la ciencia de los universales pues tratan no de lo particular sino del universal abstracto y sólo de lo universal puede haber ciencia. De esta manera, al considerar el intelecto a la naturaleza desprovista de sus condiciones individuales puede estudiarla de manera universal o absoluta y desarrollar verdadero conocimiento (sin falsedad alguna).<sup>112</sup> Aunque nuevamente se encuentra el problema epistemológico de cómo llega a coincidir el universal generado por el intelecto a partir de los particulares con el universal existente en las cosas.

---

<sup>107</sup> *Ibid*, §151.

<sup>108</sup> *Ibid*, §158.

<sup>109</sup> *Ibidem*, 1ª conclusión de la 3ª cuestión. §154. Y §163.

<sup>110</sup> *Ibidem*, §152.

<sup>111</sup> *Ibid*, §153.

<sup>112</sup> *Ibid*, §163.

## La ciencia como hábito

De la Veracruz analiza la cuestión acerca de los universales dentro de aquella más amplia sobre si puede haber ciencia en general. Alonso menciona una primera opinión que, a través de Aristóteles,<sup>113</sup> atribuye a Heráclito y a Crátilo, según la cual “nada existe en la naturaleza de las cosas excepto lo sensible” y, dado que aquella está siempre en constante cambio, concluían que “no hay conocimiento de las cosas” ni puede haber ciencia ya que “sólo hay conocimiento de las cosas perpetuas y eternas”.<sup>114</sup> Pero Alonso recupera la crítica a dicha postura de Aristóteles quien defendía que hay verdadero conocimiento y ciencia pero no de las cosas particulares y cambiantes sensibles sino de aquellas que no se perciben por los sentidos,<sup>115</sup> esto es, de los universales abstraídos por el intelecto. Aunque conocía las *Vidas* de Diógenes Laercio<sup>116</sup> que a partir del siglo XV contribuyeron a la recuperación del escepticismo,<sup>117</sup> nuestro autor en línea aristotélica defiende que hay ciencia y verdadero conocimiento.

Alonso afirma que hay ciencia pero no a partir de los planteamientos platónicos que sostenían que hay conocimiento de las ideas o universales subsistentes por sí mismos independientemente de la materia y los particulares,<sup>118</sup> ni tampoco justificando el conocimiento de dichos universales o ideas mediante la teoría de la reminiscencia en la que recordamos un saber que habíamos previamente olvidado.<sup>119</sup> Para defender su planteamiento realista recurre principalmente a Aristóteles en el sentido de que los universales existen en las cosas, como ya vimos, pero también de manera general en el sentido de que puede haber y que, de hecho, hay ciencia y conocimiento concluyente.<sup>120</sup>

---

<sup>113</sup> *Metafísica*, IV.5.

<sup>114</sup> *Dialectica resolutio*, § 83.

<sup>115</sup> *Idem*, y *Analíticos posteriores*, § 18-19. En el caso de los primeros libros de los *Analíticos posteriores* de Alonso, seguimos a Perla Alejandra Soto Gutiérrez. *Traducción, comentario y notas del libro Analíticos posteriores*, capítulos I y II, *incluido en la Dialectica resolutio cum texto Aristotelis de fray Alonso de la Veracruz*. Tesis de Licenciatura en Letras Clásicas. UNAM. 2010.

<sup>116</sup> Las cuales cita en su reconstrucción del desarrollo de la filosofía. *Physica speculatio*, §100-101 y 105.

<sup>117</sup> Miguel Ángel Granada. “Apologética platónica y apologética escéptica: Ficino, Savonarola, Gianfrancesco Pico”, *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*. Herder. Barcelona. 2000, pp. 119-121.

<sup>118</sup> *Tratado de los predicables*, § 84-87.

<sup>119</sup> *Analíticos posteriores*, § 16-17.

<sup>120</sup> De hecho, siguiendo a Aristóteles, parte de que hay ciencia de los universales, (pero entendiendo por la misma a la dialéctica) para concluir que los universales existen en las cosas pues solo hay ciencia de

Alonso retoma las ideas que el Estagirita plantea al principio de los *Analíticos posteriores* de que toda doctrina o enseñanza y toda disciplina o aprendizaje se producen a partir de un conocimiento previo. Misma idea que Aristóteles presenta también en la *Ética Nicomáquea* donde plantea que la ciencia es enseñable así como “todo objeto de conocimiento, capaz de ser aprendido”.<sup>121</sup> De igual forma, De la Veracruz plantea que la ciencia es una doctrina impartida por un maestro al mismo tiempo que disciplina recibida por un alumno.<sup>122</sup> Al plantear Aristóteles que toda enseñanza parte de lo ya conocido, puede entenderse que el conocimiento previo sería la misma ciencia que ya se tiene y que es enseñada. Este es el sentido en que parece interpretarlo Alonso cuando traduce las ideas aristotélicas de que la ciencia se da a partir del saber que ya tenemos de ella, “en la medida en que teniendo esta misma, conocemos”<sup>123</sup>.

En este caso, los planteamientos de Alonso están más cercanos a la interpretación que ofrece Aristóteles en su *Ética Nicomáquea* en donde ubica a la ciencia como una de las virtudes intelectuales junto con la *téchne*, la *phronesis*, la *sophía* y el *nous*.<sup>124</sup> Por otra parte, Aristóteles distingue entre virtudes dianoéticas, que son aquellas que crecen “principalmente por la enseñanza” por lo que requiere experiencia y tiempo, y virtudes éticas, que proceden del hábito o de la costumbre (*ethos*). Pero como se aprecia, esta distinción no es muy clara, por ejemplo, al plantear que “adquirimos las virtudes como resultado de actividades anteriores. Y éste es el caso de las demás artes, pues lo que hay que hacer después de haber aprendido, lo aprendemos haciéndolo”,<sup>125</sup> es decir, el practicar lo aprendido es también un hábito. En el caso específico de la ciencia, a pesar de ser una virtud intelectual, es también una *praxis* pues no solo es enseñable sino también es el hábito de demostrar las cosas.<sup>126</sup>

Por su parte, Alonso de la Veracruz, no distingue entre enseñanza y hábito pues nos dice que “por doctrina y disciplina se entiende todo hábito verdadero, judicativo y adquirido”.<sup>127</sup> Por lo que puede aplicar ambos conceptos a la ciencia, esto es, la concibe como doctrina o enseñanza así

---

lo realmente existente. *Proemio sobre los universales*, §81. En Romero Cora. *El problema de los universales en el libro primero de la Dialectica resolutio de fray Alonso dela Veracruz*.

<sup>121</sup> *Ética Nicomáquea*. Gredos. 1985. VI. 3. 1139b. 25-27.

<sup>122</sup> *Analíticos posteriores*, § 19.

<sup>123</sup> *Ibid*, § 71. Donde está traduciendo *Analíticos posteriores*, I.2, 71b 18-20

<sup>124</sup> *Ética Nicomáquea*. Gredos. 1985. VI. 2.

<sup>125</sup> *Ibid*. II.1.

<sup>126</sup> *Ibid*. VI. 3. 1139b 32-33.

<sup>127</sup> *Analíticos posteriores*, §45. Es de resaltar el carácter “judicativo” (*judicativum*) que le atribuye a este hábito adquirido en un sentido semejante al de deliberar que atribuye a la *phronesis*.

como un hábito o costumbre. De esta manera, define a la ciencia como “hábito de conclusión producido a partir del intelecto por medio de un discurso silogístico.”<sup>128</sup> Así, la ciencia es el hábito adquirido de realizar argumentos concluyentes, caracterización que ya había planteado Tomás de Aquino al distinguir la ciencia de otros tipos de hábitos.<sup>129</sup> Para fray Alonso este hábito o ciencia puede adquirirse de dos maneras: mediante invención debido a la inclinación natural propia del hombre por conocer o, mediante la instrucción de un preceptor que puede estar vivo o incluso muerto a través de sus textos.<sup>130</sup> Si bien Alonso (como Aristóteles<sup>131</sup> y Tomás de Aquino) no deja de lado que la ciencia puede también caracterizarse de manera silogística a partir de los primeros principios o a partir de los sentidos y de las experiencias previas o inducción,<sup>132</sup> en última instancia subraya el carácter de la ciencia como hábito “en la medida en que teniendo esta misma, conocemos”<sup>133</sup>. De esta forma, la ciencia se fundamenta a sí misma mediante la doctrina y la enseñanza así como mediante su práctica misma.

La noción de que la ciencia es un hábito de realizar conocimiento concluyente la encontramos por lo menos en un autor novohispano posterior, nos referimos a Diego de Cisneros quien en su *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México* (1618) define a la astronomía como “verdadera ciencia” que consiste en un “hábito adquirido por demostración, cuyo objeto de estudio son los cuerpos celestes”.<sup>134</sup> Como se aprecia, como sucedía en Alonso, a pesar de ser un hábito la astronomía tiene el carácter concluyente de la ciencia. Así, plantea Cisneros que el “filósofo” “busca cuáles sean estos movimientos contrarios, cuándo y en qué tiempos se hagan, por principios geométricos, los cuales concluyen demostrativamente como los matemáticos.”<sup>135</sup>

### **La ciencia de la dialéctica**

Al tratar del silogismo dialéctico en su *Recognitio sumularum*, Alonso sigue a Aristóteles en la distinción entre ciencia y dialéctica. Así, plantea que mientras el silogismo demostrativo causa ciencia, el dialéctico solamente produce opinión. Ya que a diferencia de la ciencia que parte de

---

<sup>128</sup> *Libro de los predicables*, §2. Cuestión 1ª.

<sup>129</sup> *Expositio libri Posteriorum Analyticorum*. Libro I, Lección 44.

<sup>130</sup> *Analíticos posteriores* § 20 y 45.

<sup>131</sup> *Ética Nicomáquea*, VI. 3. 1139b 27-32.

<sup>132</sup> *Analíticos posteriores* § 21.

<sup>133</sup> *Ibid*, § 71 en donde está traduciendo *Analíticos posteriores*, I.2, 71b 18-20.

<sup>134</sup> *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México*. 1618, f. 1v.

<sup>135</sup> *Idem*.

cosas necesarias, verdaderas, primeras e inmediatas, el silogismo dialéctico parte de premisas solamente probables.<sup>136</sup> De la Veracruz no solamente retoma la relación de la dialéctica con la opinión planteada por Aristóteles sino también su carácter de probable ya que es constatado por todos, por la mayoría o por los sabios, y entre estos, por todos, por la mayoría o los más reputados.<sup>137</sup> Es decir, retoma los criterios de consenso y de aprobación esbozados por Aristóteles. La argumentación dialéctica puede basarse en la autoridad de los sabios en su conjunto pero también en “la autoridad de uno solo que se tiene como perito en esa cosa sobre la cual versa el discurso”, por lo que afirma que “a cada cual hay que creerle en su arte”.<sup>138</sup>

Por otra parte, en su tratado sobre los *Analíticos posteriores* sigue una línea de interpretación de Aristóteles similar a los respectivos comentarios de Tomás de Aquino, Paolo de Venecia y Agostino Nifo, al mismo texto. Al igual que éstos, De la Veracruz distingue tres grados de certeza. El primer y mayor grado de certeza corresponde a las matemáticas.<sup>139</sup> El segundo grado de certeza es el propio del discurso dialéctico que procede mediante silogismo o inducción pero en cualquier caso a partir de un conocimiento previo.<sup>140</sup> Y, por último, el ínfimo grado de certeza lo ocupa la retórica que persuade mediante la conjetura y otros conocimientos.<sup>141</sup> En este sentido parece coincidir con Aristóteles en que la dialéctica no produce conocimiento concluyente sino solamente probable o tentativo pero en su caso lo vincula con las nociones que Aristóteles planteaba para la ciencia, esto es, que se puede dar mediante silogismo o mediante inducción pero en cualquier caso a partir de conocimiento previo.<sup>142</sup>

El caso que Alonso introduce como ejemplo de discurso dialéctico tampoco distingue claramente entre el conocimiento supuestamente demostrativo del silogismo deductivo y el probable atribuido a la inducción. Así, equipara la inducción por enumeración: “este pez no respira, tampoco éste, etcétera, por tanto los peces no respiran”, con el silogismo: “todo animal que tiene pulmones respira, los peces no tienen pulmones, por tanto no respiran.” A pesar de que

---

<sup>136</sup> “Syllogismus tamen dialecticus non causat scientiam sed opinionem. Quia non ex necessariis, & primis veris, & immediatis procedit; sed solum ex probabilibus.” *Recognitio sumularum*. México. 1554. *Tractatus Syllogismorum*. Cap. XVI. *De syllogismo dialectico*, f. 63r.

<sup>137</sup> *Idem*.

<sup>138</sup> Alonso de la Veracruz. *Tratado de los Tópicos Dialécticos*, p. 67.

<sup>139</sup> *Analíticos posteriores*, §23.

<sup>140</sup> *Ibid*, §24.

<sup>141</sup> *Ibid*, §25.

<sup>142</sup> Lo que plantea como ya vimos en *Analíticos posteriores*, l.2, 71a 1-12, y en la *Ética Nicomáquea*, VI. 3. 1139b 27-32.



nos dice que el anterior silogismo se “admite como si estuviera demostrado”<sup>143</sup> no lo plantea como conocimiento apodíctico sino dialéctico.

Aun cuando el saber dialéctico algunas veces solamente es tentativo, como en el caso de los tópicos dialécticos<sup>144</sup> y como el mismo Alonso reconoce al distinguirlo del conocimiento matemático concluyente; por otra parte, al comienzo de su *Dialectica resolutio*, Alonso plantea la cuestión de si la dialéctica es ciencia a lo que responde afirmativamente, es decir, es conocimiento verdadero concluyente. Para defender esta aseveración Alonso recurre a “la autoridad de todos los que así lo expresan” así como a dos razones: ya que cuando se conjuntan muchos hábitos y conclusiones, siendo demostradas estas últimas mediante silogismo demostrativo, entonces se tienen ciencia verdadera;<sup>145</sup> lo cual se cumple en la dialéctica pues tiene muchas conclusiones probadas por medio de demostración. Es de resaltar que plantea no solo que la dialéctica alcanza conclusiones demostrativas sino nuevamente el hábito de realizar las mismas. En segundo lugar, plantea que la demostración se encontrará allí donde se presenta la definición, lo que también se da en la dialéctica.<sup>146</sup>

De esta manera, para nuestro autor la dialéctica es ciencia pues puede llegar a ser conocimiento concluyente como en el caso de los silogismos demostrativos estudiados en los *Segundos analíticos* que Alonso ubica dentro de la dialéctica por lo que, aunque distingue entre el saber solamente probable y el científico necesario integra ambos dentro de la misma dialéctica. Así, trata el conocimiento necesario de los analíticos posteriores como parte de *Dialectica resolutio*, esto es, dentro de la dialéctica o lógica mayor como también solía denominarse,<sup>147</sup> a diferencia de la concepción que vinculaba la dialéctica con los tópicos y el saber probable, mientras que relacionaba los analíticos, principalmente los segundos, con el saber concluyente.<sup>148</sup>

---

<sup>143</sup> *Analíticos posteriores*, §24.

<sup>144</sup> Ver la caracterización de Mauricio Beuchot de la lógica tópica en su introducción del *Tratado de los tópicos dialécticos*. México. UNAM. 1989.

<sup>145</sup> Conforme a lo asentado en la *Ética a Nicómaco* (VI.2) como ya vimos.

<sup>146</sup> *Tratado de los predicables*, §4.

<sup>147</sup> Mauricio Beuchot, *Antología de Fray Alonso de la Veracruz*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia. 1988, pp. 31-32. José M. Gallegos Rocafull. *El pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII*. UNAM. México. 1974, pp. 253-254.

<sup>148</sup> Cfr. Mauricio Beuchot. “Fray Alonso de la Veracruz: filósofo y lógico”, en *Fray Alonso de la Veracruz: universitario, humanista, científico y republicano*. UNAM. México. 2009, p.177.

Para De la Veracruz la dialéctica es una ciencia especial cuyo sujeto de estudio es el ente de razón.<sup>149</sup> De manera más específica, plantea que la dialéctica es la ciencia que estudia los universales que el intelecto abstrae de los particulares.<sup>150</sup> Como ya vimos, Alonso plantea que hay una naturaleza de la que participan los particulares y que es abstraída por el intelecto como universales presuponiendo la coincidencia de ambos para que, de esta manera, se pueda dar efectivamente ciencia de los universales, esto es, la dialéctica.<sup>151</sup>

Aunque plantea que la dialéctica es una ciencia particular, Alonso también refiere la idea de que ha sido tomada algunas veces como una ciencia común, como un modo de conocer en el que se apoyan otras ciencias.<sup>152</sup> En este caso, cuando se toma en relación con otras ciencias, la dialéctica “será un modo de conocer y no ciencia, porque, entonces, se toma en cuanto a su uso y no en cuanto a lo que enseña.”<sup>153</sup> Pero en contra de Aristóteles plantea que considerada en sí misma, la dialéctica es ciencia.<sup>154</sup>

### **Acerca de la posibilidad del conocimiento natural**

En su primer libro sobre la física, Alonso comienza cuestionando si hay ciencia del ente natural a lo que contesta afirmativamente apoyándose principalmente en Aristóteles y Tomás de Aquino. Distingue entre los diversos modos en que puede entenderse lo natural concluyendo que hay ciencia de la naturaleza ya sea que esta se entienda como un compuesto de materia y forma (1ª conclusión); como “disposición que conviene a alguno” o como “pasión propia” (2ª conclusión), por ejemplo que “el calor conviene al fuego, como el frío al agua y la capacidad de reír al hombre”; o como agente natural diferente del sobrenatural (3ª conclusión), por ejemplo, al demostrar que lo grave descende y lo leve asciende; e incluso entendiendo natural como las cualidades que cada uno tiene conforme a su nacimiento (4ª conclusión). Alonso plantea estas

---

<sup>149</sup> *Libro de los predicables*, §7. De esta manera, no es su sujeto propiamente ni la argumentación ni el silogismo, *ibid*, §9. En Romero Cora. *El problema de los universales en el libro primero de la Dialéctica resolutio de fray Alonso dela Veracruz*.

<sup>150</sup> *Ibidem*, §§ 21-22.

<sup>151</sup> *Ibid*, §81.

<sup>152</sup> *Ibidem*, §6.

<sup>153</sup> *Ibid*, §16.

<sup>154</sup> Al contrario, por ejemplo, de Luis Vives para quien la dialéctica solamente tiene un fin relativo como medio y preparación para otras ciencias y no como un fin en sí misma. Ernst Cassirer. *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas*. I, p. 154.

cuestiones como “perpetuas y necesarias” y por lo tanto concluye que puede darse ciencia verdadera de la naturaleza.<sup>155</sup>

Como hemos visto, Alonso plantea, siguiendo a Aristóteles, que no hay ciencia sino de lo que es eterno y perpetuo pero no por eso reniega del conocimiento de las cosas naturales pues a partir de estas se da efectivamente conocimiento no en cuanto corruptibles sino en la medida en que tienen algo perenne.<sup>156</sup> Toda ciencia trata de las cosas perpetuas para lo cual el intelecto abstrae de los particulares “las especies inteligibles de modo universal y sin condiciones individuales.”<sup>157</sup> Por lo que plantea que el universal es común a todas las ciencias, entre ellas la física “porque no hay ciencia de singulares sino de universales”.<sup>158</sup> De igual forma vimos que Alonso distingue entre primera intención que es la naturaleza de la que participan los particulares y, segunda intención, que es dicha naturaleza ya abstraída y generalizada por el intelecto. Mientras que la dialéctica estudia las cosas a partir de las segundas intenciones, esto es, de la naturaleza genérica o universal; el resto de las ciencias, y en especial la física, tratan de las primeras intenciones, es decir, de la naturaleza que se encuentra realmente en los entes particulares.<sup>159</sup>

Como ya vimos, Alonso recupera también la noción aristotélica de ciencia o conocimiento concluyente como aquella demostración que se da a partir de cosas verdaderas e inmediatas. De igual forma, en su glosa al Estagirita vincula la demostración concluyente y la ciencia con el conocimiento causal.<sup>160</sup> Pero en su caso no plantea que la demostración se da solamente a partir de las causas reales sino que las causas pueden entenderse también como aquello que da fundamento a un cierto conocimiento. De esta manera, concluye que toda demostración procede a partir de causas pero sin asumir que necesariamente deba basarse en causas reales pues pueden ser solamente causas en el sentido de fundamento epistemológico.<sup>161</sup>

---

<sup>155</sup> *Physicorum*. Libro I, especulación 1ª.

<sup>156</sup> *Physicorum* §28. Romero Coria. *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*. Tesis de maestría en Letras Clásicas. UNAM. México. 2015.

<sup>157</sup> Planteando que esta “conclusión es tan evidente que no necesita prueba alguna”. *Physicorum*. Libro I. Especulación 5ª (6ª en la edición de 1569). 5ª conclusión. Romero Coria, §146.

<sup>158</sup> *Tratado de los predicables*, Cuestión tercera. Sobre las segundas intenciones. §185.

<sup>159</sup> *Ibid*, §194 y 199.

<sup>160</sup> *Analíticos posteriores*, §78-80.

<sup>161</sup> *Ibidem* §101. Es interesante pensar que su amplia noción de causa incorporando un sentido epistemológico permite ofrecer un contraargumento a aquellos que minusvaloraban las matemáticas debido a su falta de fundamento causal, si bien Alonso no desarrolla esta cuestión.

Para sustentar el conocimiento físico, Alonso plantea que se deben presuponer algunas cuestiones metafísicas, por ejemplo, qué es el sujeto o el ente verdadero en general, mismo que tiene su ser a partir de las causas naturales, pues de otra manera no se tendría ciencia, introduciendo nuevamente la comparación con la Quimera. Además toda ciencia parte de la definición de su sujeto de estudio, pero más bien presupone dicha definición porque no la demuestra ni la puede demostrar.<sup>162</sup> De cualquier manera, nuestro autor señala que la física llega a demostrar verdaderamente “muchos principios de las cosas naturales”.<sup>163</sup>

Aunque la física puede llegar en algunas ocasiones el grado de saber concluyente; como ya vimos, para De la Veracruz usualmente no llega a alcanzar la certeza irrefutable que se tiene en cuestiones de fe o en matemáticas. Más allá de que el conocimiento natural muchas veces no llega a ofrecer un conocimiento apodíctico, de manera general, Alonso reconoce que no podemos conocer las cosas naturales de manera perfecta pues “no hay hombre que pueda conocer a la creatura tal cual”.<sup>164</sup>

A pesar de reconocer que el conocimiento del hombre no es perfecto no por eso reniega de la ciencia de la naturaleza pues “no es requisito, pues, para la comprensión [de la cosa] que se la conozca con el sumo conocimiento con el cual es posible conocerla, porque, de esta manera, sólo Dios podría comprender a la creatura”. Es decir, se opone a que podamos alcanzar un conocimiento perfecto, propio solo de Dios, pero esto no implica que no podamos tener cierto conocimiento aunque imperfecto de las cosas naturales. No porque nuestro conocimiento sea imperfecto debe de rechazarse la ciencia natural sino que “para que la ciencia siga adelante en su proceso, es suficiente que pueda haber cognición de una cosa al modo humano” resaltando nuevamente la idea de que la ciencia es un proceso en cuya práctica se justifica a sí misma. De esta manera, De la Veracruz está en contra no solo de la opinión de Heráclito sino también de la de Ockham que se oponían a la posibilidad del conocimiento natural debido a la imperfección de dicho conocimiento.<sup>165</sup>

---

<sup>162</sup> *Analíticos posteriores*, §50.

<sup>163</sup> *Physicorum*, §86.

<sup>164</sup> *Physicorum*. Especulación 5ª (6ª en la edición de 1569). Solución al 1er argumento. Romero Coria, §154.

<sup>165</sup> *Ibid*, §153 y 155. Aunque según André Goddu, Ockham plantea que la filosofía natural es una ciencia real aunque una ciencia de conceptos no de cosas aunque los primeros están en lugar de éstas. “Ockham’s Philosophy of Nature”, *The Cambridge Companion to Ockham*. 1999, pp. 145-146. Al parecer, Alonso plantea que para Ockham no hay conocimiento natural dado que renegaba de la posibilidad del conocimiento de los universales.

Como en su interpretación de la dialéctica en general, aunque Alonso refiere y en ciertos momentos parece recuperar la opinión nominalista, en última instancia se adhiere a las ideas realistas peripatéticas acerca de la cuestión de los universales pero sin dejar de lado completamente las nociones nominalistas. Así, como en el caso epistemológico general, en su concepción filosófica natural retoma también algunos planteamientos cercanos al nominalismo de Ockham. Ockham planteaba que más allá de la sustancia y la cualidad, el resto de las categorías<sup>166</sup> no significaban una cosa distinta existente en las sustancias individuales, lo que se vincula con su principio de que no se deben postular entidades de manera innecesaria. Pero, de cualquier manera, estas categorías sí significaban algo real.<sup>167</sup> Por ejemplo, en los casos de la relación o de la cantidad pueden significar algo real aunque no se correspondan con una entidad como tal. Esta concepción de Ockham abrirá la puerta para que en el caso de las matemáticas, puedan ser utilizadas en otras disciplinas, principalmente en la física. Al concebir las matemáticas no como una categoría del ser, la prohibición aristotélica de aplicarlas a los entes físicos perdía su fuerza.<sup>168</sup>

En esta línea iniciado por Ockham, posteriormente tanto en Oxford como en París, en contra de la separación peripatética tajante de los cambios cualitativos y de los cuantitativos, se buscó dar cuenta de los cambios cualitativos de una manera cuantitativa o matemática. En París, Nicolás Oresme ofreció una representación geométrica de la intensidad de las cualidades mientras que los calculadores mertonianos de Oxford relacionaron la velocidad con la distancia y el tiempo desarrollando el teorema de la velocidad media. Pero en ambos casos, como también en Ockham, sus planteamientos eran teóricos, esto es, nunca intentaron aplicarlos o contrastarlos con el mundo físico.<sup>169</sup>

En la primera mitad del siglo XVI, Domingo de Soto retoma el movimiento uniformemente acelerado (*uniformiter difformis*) con respecto al tiempo al que aplica el teorema de la velocidad media pero en su caso, por primera vez, lo relaciona con movimientos que se presentan realmente en la naturaleza: el movimiento de los cuerpos graves en caída de manera natural así como con el

---

<sup>166</sup> Es decir, cantidad, relación, lugar, tiempo, posición, posesión, acción y pasión.

<sup>167</sup> André Goddu. "Ockham's Philosophy of Nature", *The Cambridge Companion to Ockham*. 1999, p. 146.

<sup>168</sup> *Ibid*, pp. 151-152.

<sup>169</sup> *Idem*. Jesús Sánchez Navarro. "Los experimentos imaginarios de Occam a Galileo". *Galileo y la gestación de la ciencia moderna*. Fundación canaria Orotava de Historia de la Ciencia. Acta IX. 2001, pp. 72-75.

movimiento de los proyectiles.<sup>170</sup> Alonso sigue a Soto<sup>171</sup> en que el movimiento uniformemente acelerado suele ocurrir en lo movido naturalmente (se entiende que se refiere a la caída de los graves aunque sin mencionarlo explícitamente) así como en los proyectiles. De igual forma, señala que la proporción que excede el movimiento medio al movimiento más lento es la misma que la que excede el movimiento más rápido al medio, esto es, refiere al teorema de la velocidad media.<sup>172</sup> De esta manera, como Soto no solamente retoma los planteamientos teóricos de los mertonianos sino que los aplica al mundo físico real.<sup>173</sup>

De esta manera, como hemos visto Alonso de la Veracruz se adhiere a la concepción peripatética realista moderada con respecto a los universales. En cuanto a las ciencias matemáticas y físicas, retoma la distinción aristotélica que las concibe como parte de las ciencias especulativas, junto con la teología o metafísica. Es decir, tendrían objetos de estudio diferenciados, pero por otro lado, como se puede apreciar a partir de su recuperación de los casos reales del movimiento uniformemente acelerado de Soto, llega a aplicar la matemática a la física, de esta manera, acepta implícitamente que las relaciones matemáticas también son reales, aunque no tengan una entidad particular como referente como sostenía Ockham. Lo anterior también se

---

<sup>170</sup> Domingo de Soto. *Super septimum physicorum*. Q.III. *Utrum velocitas motus ab effectu attendatur penes quantitatem spatij, quod per transitur*, f. 92v. William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation*. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science. The University of Michigan Press. 1972, pp. 137-138. Y del mismo autor *Prelude to Galileo. Essays on Medieval and Sixteenth-Century Sources of Galileo's Thought*. Reidel. Dordrecht. 1981, p. 105. A quien siguen Pérez Camacho e Ignacio Sols. "Domingo de Soto en el origen de la ciencia moderna", *Revista de Filosofía. Universidad Complutense de Madrid*. Vol. 12. 1994, p. 460.

<sup>171</sup> William Wallace sostiene que tanto en sus textos de lógica y física Alonso se apoya en gran medida en la obra de Soto. "Traditional natural philosophy", *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 1988, p. 229.

<sup>172</sup> "Et hic motus difformis ex parte temporis est uniformiter difformis, et difformiter difformis. Primo modo est ut ex parte subiecti dicebamus, et solet esse in naturaliter motis et in plectis [sic], ut ea, pportione medium excedat tardissimem motum, quo intesissimem excedit medium." Alonso de la Veracruz. *Physica speculatio*. 1557. *Liber septimus physicorum. Speculatio 4. De velocitate motus*, p. 156. En la edición de 1569 se desglosa *proiectis*, p. 176.

<sup>173</sup> Aunque no será hasta con Galileo cuando el teorema de la velocidad media sea no sólo aplicado a los cuerpos que caen de manera natural sino que sea desarrollado un experimento para comprobar si los cuerpos caen realmente con una aceleración uniforme. Edward Grant, "Medieval natural philosophy: Empiricism without observation", *The Dynamics of Aristotelian Natural Philosophy from Antiquity to the Seventeenth Century*. Brill. Leiden-Boston-Köln. 2002, pp. 161.

aprecia en el caso de los excéntricos y los epiciclos, los cuales no los considera solamente como dispositivos matemáticos para salvar las apariencias sino como reales físicamente.<sup>174</sup>

### **Las demostraciones *quia* y *propter quid***

Alonso puede ubicarse dentro de la tradición de revisión de los procesos de conocimiento propuestos en los *Analíticos posteriores* por Aristóteles ya que dedica la última parte de su *Dialectica resolutio cum texto Aristotelis* a revisar el primer libro de dicha obra. No solamente transcribe el texto aristotélico sino que también incorpora glosas o comentarios buscando aclarar su contenido. De esta manera, recupera los procedimientos *quia* y *propter quid* tratados por el Estagirita.<sup>175</sup> De igual forma, posteriormente en su primer libro sobre la *Física*, al tratar sobre la cuestión de cómo se debe proceder para conocer menciona también estos tipos de razonamiento.<sup>176</sup>

De la Veracruz se refiere a ambos procedimientos como demostraciones, aunque por demostración entiende “el silogismo que procede de principios verdaderos, inmediatos, más conocidos y anteriores a la misma conclusión como si dijera de sus mismas causas.”<sup>177</sup> Aunque aplica el término de demostración también al procedimiento *quia*, como se aprecia esta definición se ajusta principalmente al procedimiento *propter quid* que parte de principios anteriores y verdaderos como lo son las causas reales. Nuestro autor explica esta cuestión mediante la distinción entre la causa real de la cosa y aquella que solamente se entiende como causa en el sentido de que es fundamento del conocimiento. Así, sostiene que en la demostración *propter quid* se encuentran ambos tipos de causas, ya que la causa del conocer coincide con la causa del ser de la cosa.<sup>178</sup> Pero como sabemos la demostración *quia* no parte de las causas reales de la cosa

---

<sup>174</sup> Es de resaltar que la noción realista astronómica de Alonso se presenta justamente en el periodo en que de acuerdo con Duhem habría prevalecido el ideal de salvar simplemente los fenómenos. Cfr. “From *To Save the Phenomena: Essay on the Concept of Physical Theory from Plato to Galileo*”, *Essays in the History and Philosophy of Science*. Hackett Publishing Company. Indianapolis & Cambridge. 1996, pp. 132-136.

<sup>175</sup> *Dialectica resolutio. Liber Posteriorum Analyticorum*, cap. X-XI.

<sup>176</sup> “*Physicorum*. Especulación 5ª (6ª en la edición de 1569). 5ª conclusión. Romero Coria, §149.

<sup>177</sup> *Analíticos posteriores*, §80.

<sup>178</sup> La coincidencia entre la causa del conocer y las causas reales la señala en su definición general de demostración: “Pues si de tal manera existe lo que la demostración nos hace saber; entonces también sabemos la cosa cuando conocemos la causa.” *Idem*.

sino de los efectos pero, de igual forma, en este caso los efectos pueden ser entendidos como causa, no en el sentido de causa natural sino de nuestro conocimiento.<sup>179</sup>

Aunque en un principio no habla del método de *regressus*, en sus libros sobre la física, Alonso explica que cuando se desconocen los primeros principios deben de buscarse mediante inducción para, posteriormente, partiendo de ellos ir de lo universal a lo particular. Así, sostiene que “el modo de probar y progresar en una ciencia cualquiera, o sucede por los habidos o conocidos principios o sucede antes de que se tenga conocimiento de ellos mismos, pues si no conocemos los principios doctrinales, es necesario realizarlo mediante alguna inducción”.<sup>180</sup> En este último caso, se debe proceder de lo singular, a partir de lo cual, el intelecto agente abstrae “las especies inteligibles de modo universal y sin condiciones individuales.”<sup>181</sup> Bajo esta lógica, retoma la noción aristotélica de que “nada existe en el intelecto que primero no haya estado en el sentido.”<sup>182</sup>

Posteriormente, una vez conocidas las causas o principios se da el procedimiento en sentido contrario, pues se parte de estos principios o de lo más universal a lo particular.<sup>183</sup> Estos procedimientos contrarios los vincula con la demostración *quia* que va de los efectos a las causas y con la demostración *propter quid*, de las causas a los efectos.<sup>184</sup> Y siguiendo la interpretación de Paolo de Venecia sobre los planteamientos aristotélicos,<sup>185</sup> plantea que en la demostración *quia* se procede “de lo más cognoscible para nosotros a lo que nos es menos” mientras que la demostración *propter quid* procede al contrario “desde lo que es menos cognoscible para nosotros, pero lo es más por naturaleza, hacia lo que es menos cognoscible por su propia naturaleza, pero lo es más para nosotros.”<sup>186</sup>

Como dijimos, fray Alonso no habla en un principio explícitamente del método del *regressus*, pero en la edición de 1569 de su *Physica speculatio* agrega una duda acerca de si es válido el modo de proceder de dicho método, esto es, “de la causa al efecto y, a su vez, del efecto

---

<sup>179</sup> *Ibid.* Solución a la duda tercera. §89-90.

<sup>180</sup> *Physicorum*, §136.

<sup>181</sup> *Ibidem*, §146.

<sup>182</sup> *Ibid*, §67.

<sup>183</sup> *Ibid*, §137 y 147-148.

<sup>184</sup> *Ibidem*, §150.

<sup>185</sup> *Summa philosophiae naturalis*, cap. 3.

<sup>186</sup> “Quamvis in scientiis, in demonstratione quia, a nobis notioribus ad minus nota nobis sit progressus, in demonstratione tamen propter quid, et potissima, a minus nota nobis, et magis nota in natura, ad minus nota in natura et magis nota nobis procedi est compertissimum.” *Physicorum*. Especulación 5ª (6ª en la edición de 1569). 5ª conclusión. §149, Romero Coria.



a la causa” sin caer en un razonamiento circular.<sup>187</sup> A lo que responde, que si ambos procesos fueran del mismo tipo de razonamiento dicho procedimiento debe de reprobarse pero no así en el caso de tratarse de razonamientos diferentes como lo son la demostración *quia* y la *propter quid*,<sup>188</sup> de esta manera su justificación es similar a la planteada por Paolo de Venecia y Agostino Nifo.<sup>189</sup> Efectivamente nuestro autor llega a apoyarse en algunas cuestiones en la *Summa philosophiae naturalis* de Paolo de Venecia.<sup>190</sup>

Como planteaba Aristóteles, De la Veracruz califica la demostración *propter quid* como la más importante,<sup>191</sup> de igual forma, afirma que ya que este procedimiento procede mediante silogismo desde la causa real, su conclusión será también necesariamente verdadera.<sup>192</sup> El conocimiento científico concluyente no solo se da a partir de las causas sino de “los habidos o conocidos principios” pero, de igual forma, si no se conocen éstos, pueden alcanzarse los mismos mediante inducción. De esta forma, acepta que se da conocimiento verdadero, incluso en el caso de la inducción, pero sin justificarlo de mayor manera, al parecer fundamentando dicho conocimiento en el hábito de su práctica, como hemos planteado anteriormente.

### 6.3. LAS DISCIPLINAS CELESTES

#### La astronomía y su relación con la física

Alonso trata en una especulación particular si la ciencia física difiere de la matemática a lo que contesta afirmativamente sosteniendo que la física “considera la cantidad, la figura y el movimiento en orden a la cosa natural y a la materia sensible, mientras que la matemática los

---

<sup>187</sup> *Physicorum*, §161 Especulación 6ª en la edición de 1569.

<sup>188</sup> Incorporación de la edición de 1569 de *Physicorum*. Libro I. Especulación 6ª. §162. Traducción de Miguel Ángel Romero Cora.

<sup>189</sup> William A. Wallace. *Causality and Scientific Explanation*. Vol. 1. *Medieval and Early Classical Science*. The University of Michigan Press. 1972, p. 140.

<sup>190</sup> Aunque se ha planteado que Zabarella establece la versión clásica del método del *regressus* así como su terminología, esto se ha hecho rastreando los antecedentes de los grandes científicos de la escuela de Padua, principalmente en Galileo. Pero también se ha señalado la importancia de Paolo de Venecia en autores posteriores. *Ibid*, pp. 124 y 144. Obviamente Alonso de la Veracruz, al ser anterior a Zabarella, no se apoya en el mismo pero sí retoma a Paolo de Venecia.

<sup>191</sup> “*Aptissima*”. *Liber Posteriorum Anaethicorum*, cap. XI. De igual forma en su *Physicorum* la califica de *potissima*. §149 y 150.

<sup>192</sup> *Liber posteriorum*, §90.

considera en abstracto”.<sup>193</sup> Y desarrolla un poco más esta idea en cuestiones cosmológicas, ya que afirma que si el astrólogo estudia la figura de los astros, no da cuenta si dicha forma conviene naturalmente al astro o no, tampoco considera para qué fin tiene aquella figura. Mientras que si el físico llega a estudiar la figura del astro, considerará si la misma conviene a la naturaleza del astro así como con respecto a su fin.<sup>194</sup> Alonso sigue la distinción tradicional entre el estudio astronómico, centrado solamente en aspectos geométricos y aritméticos de las formas, distancias, movimientos y arreglos de los cielos, y el físico que trataba sobre sus cualidades, sustancia, creación, destrucción, etc. Esta distinción que se encuentra ya en el *Almagesto* de Ptolomeo,<sup>195</sup> será retomada por el neoplatónico Simplicio (S. VI) así como a lo largo de la Edad Media y del Renacimiento.<sup>196</sup>

Para el siglo XVI, aun cuando todavía se estaba lejos de la separación moderna del conocimiento en diversas disciplinas autocontenidas y bien diferenciadas, se presentaban diversos debates acerca de la preeminencia de una ciencia sobre otra como en el caso de las matemáticas y la física.<sup>197</sup> Los filósofos naturales solían plantear que las afirmaciones cosmológicas corresponden en última instancia a la física por lo que los planteamientos matemáticos de la astronomía deben subordinarse a la misma. Como planteaban, por ejemplo, Diego de Zuñiga<sup>198</sup> así como Kepler quien subordinaba la astronomía matemática no sólo a la física sino también a la

---

<sup>193</sup> *Physicorum*. Libro 2º. Especulación 8ª. 5ª conclusión. Traducción de Gallegos Rocaful. “La filosofía en México en los siglos XVI y XVII”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, p. 258.

<sup>194</sup> “Quia si considerat astrologus de figura astri, non considerat sub hac ratione an conveniet nature astri, vel non, neque considerat ad quem finem habeat illam figuram. Si tamen phisicus considerat de astri figura, erit, an conveniat ad natura astri, an respectu finis.” *Physicorum*. Libro 2º. Especulación 8ª. 5ª conclusión.

<sup>195</sup> *Almagesto* I.I.

<sup>196</sup> Simplicio planteaba: “It is the business of physical inquiry to consider the substance of the heaven and the stars, their force and quality, their coming into being and their destruction [...] astronomy, on the other hand, does not attempt to speak of anything of this kind, but proves the arrangement of the heavenly bodies by considerations based on the view that the heaven is a real cosmos, and further, it tells us of the shapes and sizes and distances of the earth, Sun, and Moon, and of eclipses and extent of their movements... The things, then, of which alone astronomy claims to give an account it is able to establish by means of arithmetic and geometry”, citado en Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994, p. 37.

<sup>197</sup> Luce Giard. “Remapping knowledge, reshaping institutions”. *Science, Culture and Popular Belief in Renaissance Europe*. Manchester University Press. Nueva York. 1991, p. 27.

<sup>198</sup> Víctor Navarro Brotons. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014, p. 135.

metafísica.<sup>199</sup> En el caso de Alonso de la Veracruz puede entenderse que la astronomía, al tratar solamente de cuestiones matemáticas, es más limitada que la física aunque no lo plantea explícitamente.

Retomando la caracterización aristotélica de la física, las matemáticas y la teología como disciplinas teóricas, Ptolomeo planteaba que, a pesar de sus diferencias, las matemáticas pueden servir para resolver tanto cuestiones físicas como teológicas (metafísicas) lo que no necesariamente implicaba otorgarle un rol subordinado sino que coloca a la matemática entre las otras dos, por encima de la física pero por debajo de la teología.<sup>200</sup> Ya en el Renacimiento, Petrus Ramus reivindicaba la utilidad de la matemática para cuestiones de la física celeste, lo que será retomado por su alumno Jean Pena principalmente mediante el caso de la óptica.<sup>201</sup> De igual forma, algunas décadas después Clavius resaltaba la importancia de la matemática astronómica para el desarrollo de la cosmología,<sup>202</sup> lo que era llevado a la práctica a través de la aplicación de métodos paralácticos, entre otros recursos matemáticos, por autores como Tycho Brahe.

Por otra parte, como hemos visto, siguiendo los *Analíticos posteriores* de Aristóteles también se le llegaba a otorgar a la matemática un mayor rango epistemológico debido a su carácter siempre concluyente y necesario, por encima incluso del saber físico. Concepción defendida por Ptolomeo y por algunos autores posteriores como Grosseteste y Roger Bacon. Esta noción será retomada en la Nueva España por Alonso de la Veracruz quien otorga a las matemáticas el mayor grado de certeza. En cuanto a la física, si bien plantea que es verdadera ciencia pues puede llegar a alcanzar conocimiento concluyente, sostiene la imperfección de nuestro conocimiento natural. De cualquier manera, como hemos visto, Alonso en sus consideraciones sobre los cielos se centra principalmente en aspectos físicos más que matemáticos-astronómicos, enfoque que tenderá a predominar en los autores estudiados.

A pesar de que los autores novohispanos posteriores se centran, como fray Alonso, en aspectos filosófico-naturales más que matemáticos, en algunos de ellos encontramos también el

---

<sup>199</sup> *Epitome astronomia Copernicanae*, citado en Duhem. "From To Save the Phenomena: Essay on the Concept of Physical Theory from Plato to Galileo", *Essays in the History and Philosophy of Science*. Hackett Publishing Company. Indianapolis. 1996, pp.141 y 144.

<sup>200</sup> *Almagesto*, I.I.

<sup>201</sup> Granada. "Pietro Ramo e Jean Pena: Critica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento", *Sfere solide e cielo fluido. Momenti del dibattito cosmologico nella seconda metà del Cinquecento*. Guerini e Associati. Napoles. 2002, pp. 3-5.

<sup>202</sup> Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, pp. 136-137.

reconocimiento del mayor estatus epistemológico de la astronomía. Así, Enrico Martínez en el prólogo de su obra hace un halago de la astronomía otorgándole la mayor categoría entre las ciencias humanas tanto debido a su carácter concluyente como a su objeto de estudio: los cielos, por lo que es la que “más claro nos muestra la grandeza y majestad de Dios”.<sup>203</sup> Esta concepción positiva de la astronomía, es planteada también una década después en la obra de Diego de Cisneros quien afirma que la astronomía es la más noble de las ciencias naturales por dos razones. Por la nobleza de su objeto de estudio: los cielos ingenerables e incorruptibles, causa de los inferiores. Así como por sus demostraciones pues, como plantea Ptolomeo, las mismas son concluyentes a diferencia de los planteamientos físicos y metafísicos que son conjeturas que llevan a diversidad de opiniones entre los autores.<sup>204</sup>

Pero también llegaba a retomarse el carácter subordinado de la astronomía con respecto a la filosofía natural. Por ejemplo, el mismo Cisneros siguiendo a Aristóteles, plantea que el objeto de estudio de la filosofía natural es el estudio de todos los entes móviles siendo una parte de su estudio los cuerpos celestes, de esta manera, la astronomía está comprendida dentro de la filosofía natural. De cualquier manera, su relación no es tanto de una subordinación total sino más bien, al ser la astronomía parte de la filosofía natural no debe haber contradicción entre ellas sino que deben de ser congruentes.<sup>205</sup>

### **El saber matemático en Diego Rodríguez**

Con fray Diego Rodríguez se supera el enfoque puramente filosófico natural de los autores anteriores para desarrollar a la par las matemáticas de manera destacada pues no solo las impartía en la universidad sino que escribió diversos tratados sobre las mismas. En este apartado nos centraremos principalmente en la concepción de las matemáticas que presenta en su *Breve tratado proemio de las disciplinas matemáticas*.<sup>206</sup> En principio, aclara que ofrecerá un tratado

---

<sup>203</sup> *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. 1606. Prólogo. Ambos puntos serán mencionados también por Clavius en su *Operum mathematicorum tomus primus* (1611). Citado por Dear en “Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century”, pp. 136-137.

<sup>204</sup> *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México*. 1618, fs. 3v-4r.

<sup>205</sup> *Ibid*, f. 2v.

<sup>206</sup> *Brevis tractatus proæmialium Disciplinarum Mathematicarum, tam in Genere, quam in specie et præcipue de commendatione Elementorum Geometricorum Euclidis Philosophi*. Cfr. María Fernanda González Gallardo. “Diego Rodríguez y su *Breve tratado prologado de las disciplinas matemáticas, tanto*

que comprenda no a las siete artes liberales<sup>207</sup> sino únicamente a las matemáticas. Como catedrático de matemáticas no solo plantea el carácter de ciencia de las matemáticas sino que retoma su carácter epistemológico concluyente ya señalado por autores anteriores,<sup>208</sup> por lo que afirma que la matemática es la ciencia más cierta procediendo siempre de algunos principios ya conocidos para llegar a conclusiones demostradas, dichos principios son inmediatos e indemostrables, en donde se percibe la influencia aristotélica así como de la axiomática de Euclides.<sup>209</sup> De igual forma, sigue a Aristóteles en su *Metafísica* (Libro VI. 1) para ubicar a la matemática, junto con la física y la metafísica, dentro de las ciencias especulativas resaltando siempre el carácter concluyente de las matemáticas.<sup>210</sup>

Fray Diego plantea que la ciencia matemática contempla las propiedades de las cosas naturales abstrayendo siempre de la materia sensible y particular la divisibilidad de sus partes,<sup>211</sup> esto es, sus partes pueden ser divididas y contadas. De esta manera, plantea que el objeto de la matemática es la cantidad inteligible (*quantitas intelligibilis*) abstraída de la materia singular o lo que también denomina *quantum phantasiatum* [cantidad imaginada].<sup>212</sup> Así mismo, retoma el ejemplo aristotélico de la *Física* II.2, que sostiene que el matemático trata de la línea pero no en cuanto línea física concreta sino matemática abstracta.<sup>213</sup>

---

*en género como en especie, y principalmente sobre la recomendación de los elementos de Euclides el filósofo”, Pensamiento novohispano. No. 10. UNAM. México. 2009. Este texto se encuentra en el denominado Tractatus Proemialium Mathematices y de Geometría [sic], título que, al parecer, se debe a una mano posterior a fray Diego, donde se agrupan varios de sus manuscritos matemáticos y sobre instrumentos no sólo matemáticos sino también mecánicos. Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Sección manuscritos. MS. 1519.*

<sup>207</sup> Retomando la caracterización clásica de dichas artes mediante el versículo “lingua, tropos, ratio, numerus, tonus, angulus, astra”. *Brevis tractatus proæmialium Disciplinarum Mathematicarum*, f. 1r.

<sup>208</sup> Entre otros por Clavius. Peter Dear. “Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century”, *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, pp. 138-139.

<sup>209</sup> “Mathematicae scientiae, certissime & pure veritatis amatrices dicuntur [...] Nam semper precognitis quibusdam principiis (cuius libet enim scientia principia sunt immediata & indemonstabilia) ad conclusiones declarandas, & demonstrandas progrediuntur.” *Brevis tractatus proæmialium*, f. 1v.

<sup>210</sup> *Ibid*, ff. 1v-2r.

<sup>211</sup> En este caso, como en otros, se aprecia fray Diego sigue algunas de las ideas expuestas por Clavius en el prolegómeno de su comentario de los *Elementos* de Euclides.

<sup>212</sup> Ya Alessandro Piccolomini utilizaba el término de *quantum phantasiatum* en su *Commentarium de certitudine mathematicarum disciplinarum* (1547).

<sup>213</sup> *Brevis tractatus proæmialium*, f. 2v.

Fray Diego plantea una distinción entre matemáticas puras e impuras, concibiendo a las primeras como totalmente abstractas cuyas razones son verdaderas, mientras que las matemáticas impuras son concretas y mixtas pues además de razones matemáticas retoman cuestiones físicas, esto es, además de la cantidad tratan también de la cosa sensible. Considera a las puras como matemáticas principales y superiores mientras que las impuras tienen un carácter inferior y subalterno pues es a partir de las matemáticas superiores que se pueden probar los principios de las matemáticas inferiores. Es de resaltar que subordina a las impuras a las matemáticas puras y no a la física.

De las matemáticas del *quadrivium*, ubica a la aritmética y a la geometría como puras mientras que como impuras o mixtas a la música y a la astronomía.<sup>214</sup> Pero más allá de las matemáticas del *quadrivium*, fray Diego desglosa gran diversidad de áreas matemáticas particulares tanto puras como mixtas.<sup>215</sup> En este caso puede ubicarse en una línea similar a la desarrollada anteriormente por Clavius quien buscaba ampliar las diferentes subdisciplinas matemáticas principalmente las aplicadas<sup>216</sup> y que será continuada posteriormente por José de Zaragoza.<sup>217</sup> Entre las diversas matemáticas impuras, Diego Rodríguez coloca a la cosmografía, la cual es subordinada de la geometría cuando trata de la cantidad del mundo, y que consiste, en efecto, en la descripción y consideración de todo el universo, y muestra a todo el orbe como contemplado en una imagen.<sup>218</sup>

---

<sup>214</sup> *Ibid*, fs. 2v-3v.

<sup>215</sup> Por ejemplo, como subalternas de la aritmética nombra a la logística o calculatoria, a los logaritmos y al álgebra. En cuanto a las ciencias derivadas de la geometría sostiene que cuando trata de las magnitudes planas se llama planimetría; de las cosas altas, altimetría; de las cosas sólidas, estereometría; de las longitudes, "alicometría"; de triángulos esféricos y planos así como de rectángulos y ángulos, trigonometría; de círculos, ciclometría; de cuadrados e hipotenusas, tetragonometría; e incluso nombra ciencias de otros polígonos regulares como exagonometría y heptagonometría. También bajo la geometría pone la perspectiva, la cual subdivide en óptica (que considera los radios o líneas visuales), dióptrica (que trata de la refracción) y catóptrica (enfocada en la reflexión), a las que agrega también la *sciographica* que trata sobre las sombras y la *specularia*. *Ibidem*, fs. 4r-4v.

<sup>216</sup> Rivka Feldhay. "The use and abuse of mathematical entities: Galileo and the Jesuits revisited", *The Cambridge Companion to Galileo*. Cambridge University Press. 1993, pp. 96-97. Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, p. 136.

<sup>217</sup> Víctor Navarro Brotons. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*, p. 308.

<sup>218</sup> "Inter impuras mathematicas, est etiam cosmographia, quae subalternatur geometria cum de mundi quantitate tractet, est enim totius universi descriptio et consideratio, et totum orbem velut in imagine

Recupera también las artes mecánicas que, como las liberales, también eran siete tradicionalmente, diferenciándose de estas debido a que no eran intelectuales sino manuales.<sup>219</sup> De estas, fray Diego no desarrolla todas sino principalmente las que tratan de la construcción de aparatos por lo que plantea que a las artes mecánicas con justicia se les puede denominar “magia natural” por las admirables acciones que producen. Si bien subraya este aspecto práctico incluso maravilloso de las cosas que pueden realizarse mediante las artes mecánicas, al momento de caracterizarlas las ubica entre las matemáticas mixtas ya que a pesar de su aspecto físico pueden ser estudiadas de manera matemática.<sup>220</sup> De esta manera, subraya este aspecto matemático así como las realizaciones admirables que los artefactos mecánicos pueden realizar y no tanto el carácter manual con que se vinculaba tradicionalmente a las artes mecánicas por lo que en la caracterización de fray Diego no se aprecia que tengan un estatus inferior con respecto de las artes liberales. En este sentido se ubica dentro del movimiento de reivindicación de la mecánica que se encuentra ya en los tratados técnicos que venían planteando desde el siglo pasado, por ejemplo, el *De re metalica* autores como de Agricola.<sup>221</sup>

Junto con su *Brevis tractatus proæmialium* dentro del mismo *Tractatus Proemialium Mathematices y de Geometría*, fray Diego introdujo, entre otras cosas, una parte sobre construcción y uso de diversos instrumentos.<sup>222</sup> Además del anterior escribió otros tratados matemáticos desarrollando tanto las puras como las mixtas. Sobre matemáticas puras escribió el

---

contemplandum exhibit”. Bajo la cosmografía coloca a la hidrografía (que trata sobre los climas), la anemografía (sobre los vientos) y el *ars nautica*, la geografía, corografía (sobre las distintas regiones), *popographia* (de los montes y valles), así como la prosopografía. Mientras que bajo la geometría coloca a la “geodesia”. *Brevis tractatus proæmialium*, fs. 4v-5r.

<sup>219</sup> Las artes mecánicas tradicionales eran la agricultura, la caza, la milicia, la construcción de todo tipo de artefactos, la medicina, el trabajo con lana y la construcción de navíos. Las cuales se enumeraban, como las artes liberales, mediante un verso: “rus, nemus, arma, faber, vulnera, lana, rates”, *ibid*, f. 5v.

<sup>220</sup> *Ibid*, fs. 5v-6r. Cfr. Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, pp. 215-216.

<sup>221</sup> Paolo Rossi. *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*. Labor. Barcelona. 1970, pp. 60-65.

<sup>222</sup> En principio, describe la construcción y uso del compás de proporción (ff. 34v-41r) retomando casi literalmente lo escrito por Clavius en su *Geometriae Practicae* (Libro I, cap. I). Más adelante, recupera diversos aparatos del *Teatro de los instrumentos y figuras matemáticas y mecánicas* de Diego Besson (Lyon, 1602): la descripción de la construcción de tornillos; de diversos compases: de proporción, para hacer figuras rectilíneas, ovaladas y espirales; diversos tipos de tornos; así como instrumentos mecánicos para mover a mano fuelles, martillos y cortar árboles. Son los primeros 14 aparatos descritos por Besson (fray Diego se salta de la 15 hasta la 20 que tratan de carretas, vasos térmicos y construcción de muelles pues sostiene que “no son a propósito”, f. 74r). De igual forma, retoma aparatos para sacar azolves de estanques o puertos, para hincar pilares de madera y como morteros (aparatos 21,22 y 25 de Besson). *Tractatus* ff. 69r-75r.

*Tratado de las ecuaciones. Fábrica y uso de la Tabla Algebraica discursiva*<sup>223</sup> así como *De los logaritmos y Aritmética*.<sup>224</sup> Mientras que sobre matemáticas impuras escribió el *Tratado del modo de fabricar relojes*,<sup>225</sup> el *Modo de calcular cualquier eclipse de Sol y luna según las tablas arriba puestas del movimiento de Sol y Luna según Tycho*; así como su *Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses de Sol y luna*.<sup>226</sup> Lamentablemente ninguno de estos tratados matemáticos llegó a imprimirse.

### **La definición de astronomía de fray Diego**

Diego Rodríguez plantea, en un principio, que la astronomía examina la cantidad continua del móvil, como son los cuerpos celestes en la medida en que son llevados por un movimiento continuo. Recupera la opinión de Boecio que dice que la astronomía es la ciencia de los cielos y de los astros, de sus movimientos y que hace la teoría de sus efectos, sin especificar cuáles son estos. Mientras que otros plantean que la astrología es establecida a partir de los astros puesto que trata acerca de la norma y ley del movimiento de los astros.<sup>227</sup> Más adelante, de manera más minuciosa, describe a la astronomía como

la facultad acerca de los movimientos de los cuerpos celestes, tanto verdaderos como aparentes; de las teorías de los orbes, de las excéntricas, de las distancias máximas y mínimas de los auges y de las oposiciones, de los diámetros y circunferencias de los epiciclos, de lo alto de sus apogeos y perigeos, de las imágenes, figuras, iluminación, distancia a la Tierra, y de los accidentes y causas tanto de las [estrellas] móviles como de las fijas; como son las direcciones, estaciones y retrogradaciones; ortos y ocasos helíacos o acrónicos aparentes, eclipses de sol y luna, paralajes o diversidades de

---

<sup>223</sup> Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Sección manuscritos. MS. 1518.

<sup>224</sup> Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Sección manuscritos. MS. 1520.

<sup>225</sup> *Tratado del modo de fabricar relojes Horizontales, Verticales, Orientales, etc. Con declinación, inclinación o sin ella; por senos rectos, tangentes, etc., para por vía de números fabricarles con facilidad.* Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Sección manuscritos. MS. 1521.

<sup>226</sup> Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México.* FCE. México. 1994, pp. 160-166.

<sup>227</sup> De igual forma, plantea que la astronomía toma en cuenta tanto razones geométricas como aritméticas. "Sequitur Astronomia, quae quantitatem continuam mobilem conciderat [considerat], qualia sunt caelestia corpora, prout continuo motu cientur, et sic dicta est a Boecio, sciencia [sic] de coelis, et stellis, eorum quae motibus, et effectibus theoriam faciens. Ab aliis communiter Astrologia dicta est, ab astris, quia est de norma & lege motus astrorum. Conciderat enim per rationes geométricas, pariter & arithmeticas." *Brevis tractatus proæmialium.* Cap. 2, f. 3v.



aspecto, refracciones de los radios; así como también considera acerca de los círculos de todas las esferas, de las pequeñas proporciones [¿epiciclos?], de los ecuantos, y sobre otros, de este modo diferenciando las cosas y demostrando.<sup>228</sup>

En la interpretación de Elías Trabulse de lo escrito por fray Diego en el *Breve tratado prologado de las disciplinas matemáticas* pareciera que nuestro autor plantea que la astronomía es una ciencia que va de la observación a la demostración. Así, traduce Trabulse: “Su método [de la astronomía] de operar es primero observando y luego demostrando.” Además de que “busca las elevaciones, diferencias y distancias de los astros, estudia su comportamiento y posteriormente los astronómicos teoremas deduce”.<sup>229</sup> De lo que parecería que fray Diego afirma que a partir de las observaciones, distancias y movimientos de los astros, la astronomía conoce su comportamiento y así deduce los teoremas de los astros. Pero de la revisión de lo escrito por nuestro autor en dicho tratado, a pesar de la minuciosa descripción que hace del objeto de estudio de la astronomía, no se aprecia ese proceso que iría de la observación a la demostración de los teoremas astronómicos planteado por Trabulse. Si bien llega a plantear que la astronomía diferencia las cosas y llega a ser demostrativa, como lo son en su conjunto las matemáticas, en su escrito no se aprecia la carga deductiva que le atribuye Trabulse aunque esto no quiere decir que no pudiera intentar llevarla a cabo en la práctica. De cualquier manera, es de resaltar que en la concepción de fray Diego, la astronomía no solo trata de los movimientos aparentes de los cuerpos celestes sino también de los verdaderos, esto es, plantea una concepción realista de la astronomía la cual estudia tanto las distancias de los astros como sus movimientos mediante las teorías de los orbes así como sus accidentes y causas.

Como ya vimos, fray Diego ubica a la astronomía dentro del *quadrivium*, es decir, como parte de las matemáticas y, aunque en su caso no es pura sino mixta, comparte el carácter apodíctico de todas las matemáticas. Más allá del mayor grado de certeza que otorga a las matemáticas por encima del propio de la física o filosofía natural, fray Diego no manifiesta si

---

<sup>228</sup> Traducción del autor. “Nunc aut ad Astronomiam veniamus que est facultas de mundanis motibus corporum caelestium tam veris quam apparentibus, theoreticis orbium, eccentricitatibus, remotionibus maximis & minimis augium & oppositorum, diametris et circumferentiis epiciclorum de que eorum apogeis & perigeis, imaginibus, figuris, illuminationibus, distantibus a terra, & de accidentibus & parioribus tan erraticarum quam fixarum, ut sunt directiones, stationes, & retrogradationes; ortus, & occasus heliaci, seu acronici apparentes, eclipses solei & lunae, parallaxes, aut diversitates aspectos, radiorum refracciones, ne no etiam agit de circulis omnibus sphaerae, minutis proportionalibus, equantibus, et aliis huius modi rebus differens, et demonstrans.” *Ibid*, ff. 6v-7r.

<sup>229</sup> *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, pp. 191-192.

considera a las matemáticas mixtas como subordinadas a la física. Lo contrario puede entenderse a partir de caracterización de la astronomía y la cosmografía así como la geodesia, las cuales coloca no como subordinadas de la física sino de la geometría. Es de notar que plantea que las matemáticas pueden aplicarse no solo a cuestiones celestes sino también a las terrestres como en las artes mecánicas, en la línea desarrollada por Clavius pero que por lo menos para el caso del movimiento uniformemente disforme era planteado ya por Domingo de Soto y Alonso de la Veracruz.

De igual forma, aun cuando en su *Discurso theorologico*, desarrolla un enfoque mucho más propio de la filosofía natural para estudiar los cometas y los cielos, sin entrar a detalle a cuestiones astronómico-matemáticas, también llega a apoyarse en las matemáticas para clarificar cuestiones celestes, en específico mediante la utilización del método paraláctico para determinar la ubicación de los cometas. De esta manera, forma parte de la tradición impulsada desde el siglo anterior por autores como Petrus Ramus y Jean Pena de aplicar la matemática a cuestiones de la física celestes o cosmológicas y que será impulsada en el último tercio de dicho siglo por Clavius<sup>230</sup> así como desarrollada en la práctica a través de la aplicación de métodos paralácticos, entre otros recursos matemáticos, por autores como Tycho Brahe.

De manera general, la aplicación de las matemáticas a cuestiones físicas, tanto terrestres como celestes, no necesariamente conllevaba la subordinación de las primeras a las segundas. Más bien, al tratar ambas sobre un mismo objeto de estudio, aunque con enfoques diferentes, debían ser coherentes entre sí. Interpretación que encontramos en la Nueva España explícitamente en Diego de Cisneros y que intentará llevarse a la práctica desde mediados de siglo no sólo por Diego Rodríguez sino también por la mayoría de los autores posteriores, entre ellos su alumno Francisco Ruiz Lozano así como en la parte astronómica de las discusiones entre Francisco Kino y Carlos de Sigüenza y Góngora.

---

<sup>230</sup> Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, pp. 136-137.

## 6.4. ESPECULACIÓN Y PRÁCTICA DE LA FILOSOFÍA Y LA HISTORIA NATURALES, ENTRE LA FÍSICA Y LA TEOLOGÍA

### La filosofía natural contemplativa y su posible utilidad

Como hemos visto, De la Veracruz, siguiendo a Aristóteles, ubica a la física o filosofía natural como parte de las ciencias teóricas o contemplativas, distinguiendo éstas de las prácticas a partir del “fin que persiguen” ya que la ciencia “que es especulativa se efectúa para contemplar y la que es práctica, en cambio, para obrar.”<sup>231</sup> De cualquier manera, Alonso afirma que la ciencia física es necesaria para el hombre principalmente en dos sentidos. En primer lugar, retomando el inicio de la *Metafísica* aristotélica donde se dice que “todo hombre desea conocer por naturaleza”, afirma que dado que intrínsecamente la naturaleza humana se inclina a la ciencia natural, por lo tanto, esta es necesaria a los hombres.<sup>232</sup> En segundo lugar, la física es necesaria no por sí misma sino en busca de un fin mayor, para lo cual se apoya en lo dicho por San Pablo en su *Epístola a los romanos* (I) de que “lo invisible de Dios, desde la creación del mundo, se deja ver a la inteligencia a través de aquellas cosas que han sido hechas”,<sup>233</sup> por lo que la ciencia de la naturaleza es necesaria pues a través de la obra divina podemos llegar a conocer a su Creador.<sup>234</sup>

---

<sup>231</sup> *Physica speculatio*. 1557. *Physicorum*. Libro 1º. Especulación 4ª. (5ª especulación introductoria en la edición de 1569) Traducción de Romero Coria. *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera*. §112.

<sup>232</sup> *Ibid.* Especulación 3ª. (4ª especulación introductoria en la edición de 1569). Razón de la 1ª conclusión 1ª. Traducción de Miguel Ángel Romero Cora, §87-88.

<sup>233</sup> Ficino también recuperó este pasaje de San Pablo junto con ideas similares del pseudo Dionisio pero vinculándolos con la teoría de la reminiscencia platónica. Granada. *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, p. 72. Por su parte, Alonso se opondrá a esta teoría platónica como hemos visto.

<sup>234</sup> *Physica speculatio*. 1557. *Physicorum*. Libro 1º. Especulación 3ª. Conclusión 2ª y 1ª razón. Romero Cora, §89-90. Aunque concede que “debe confesarse que los misterios de nuestra santa fe sobrepasan todo sentido, a tal punto que no pueden conocerse por vía natural, a través de la disciplina física, puesto que están por encima de la naturaleza. Y por ello, sólo por revelación de Dios, los sostenemos sin oposición ni disputa alguna [...] Pero, aun cuando la misma filosofía no muestra cuantas cosas han sido elevadas por encima de toda facultad de captación humana –y que, no obstante, mantenemos escritas en el interior del corazón por gracia de Dios-, sin embargo, con ayuda de otras que son cognoscibles por vía natural, éstas vienen a manifestarse una vez asumidas tal cual y sostenidas indubitablemente.” *Ibidem*, en contra del argumento 2º, §97.

De esta manera, plantea al saber natural como necesario por sí mismo pero también, siguiendo a san Pablo, como un medio que permite introducirnos en el conocimiento de Dios. Por lo que se opone a las opiniones que planteaban la separación y la oposición entre el saber natural y el divino.<sup>235</sup> Así, justifica el saber de Dios por vía natural también filosóficamente retomando lo dicho por Aristóteles de que lo natural para el hombre es “llegar al conocimiento de la causa por los efectos; y todo cuanto es sensible es efecto de la primera causa, es decir, Dios; por tanto uno llega al conocimiento de Dios por sus efectos, en lo cual está la ciencia.”<sup>236</sup>

A pesar de esta vía natural hacia lo divino, Alonso no deja de distinguir entre ambos saberes, así como la incapacidad última de la filosofía natural para dar cuenta de los dogmas de fe.<sup>237</sup> De cualquier manera, afirma que el saber físico y el divino no están completamente desvinculados ni son contrarios entre sí.<sup>238</sup> Lo anterior no podía ser de otra forma pues en la concepción alonsina, Dios es “el autor y el principio único de la ciencia física”, esto es de la filosofía natural, por lo que por medio de esta podemos llegar a conocerlo.<sup>239</sup> Esta idea se mezclaba también con la noción teológica de que Dios otorgó a Adán el saber de la ciencia que “puede adquirirse mediante la industria de los hombres”, misma que fue transmitida a Noé, a Abraham y a Moisés así como a “otros padres antiguos”.<sup>240</sup> Esta concepción era planteada ya por Tomás de Aquino,<sup>241</sup> a quien sigue fray Alonso pero también se encuadra dentro de la noción renacentista de la *prisca*

---

<sup>235</sup> Aunque no deja de aclarar que si algunos filósofos erraron al renegar de Dios y rendir culto a las creaturas fue debido a su propia insensatez y perversa voluntad y no debido a su saber natural. *Ibid.* Solución al argumento 1º, Romero Cora § 96.

<sup>236</sup> *Ibid.*, 2ª razón de la 2ª conclusión, Romero Cora, §91.

<sup>237</sup> “debe confesarse que los misterios de nuestra santa fe sobrepasan todo sentido, a tal punto que no pueden conocerse por vía natural, a través de la disciplina física, puesto que están por encima de la naturaleza. Y por ello, sólo por revelación de Dios, los sostenemos sin oposición ni disputa alguna”. Esta ignorancia distingue y da su justo lugar a la teología pues si “la razón humana proveyese la experimentación de aquéllos, la fe carecería de su justo débito.” *Ibid.* Solución al argumento 2º, Romero Cora, § 97.

<sup>238</sup> “aun cuando la misma filosofía no muestra cuantas cosas han sido elevadas por encima de toda facultad de captación humana –y que, no obstante, mantenemos escritas en el interior del corazón por gracia de Dios-, sin embargo, con ayuda de otras que son cognoscibles por vía natural, éstas vienen a manifestarse una vez asumidas tal cual y sostenidas indubitablemente. *Idem.*”

<sup>239</sup> “a propósito de la filosofía entiéndase de tal forma que, así como profesamos que Dios es el autor y el principio único de la ciencia física, así también comprendamos que ella es como un medio por el cual accedemos a Dios mismos, como a nuestro fin natural”, *ibid.*, Especulación 3ª (4ª en la edición de 1569). Romero Cora, § 102.

<sup>240</sup> Romero Cora, § 93, 99 y 101.

<sup>241</sup> *Summa theologiae*, Ia. Cuestión. 94. Art. 3.

*sapientia* o *prisca theologia* en la que, en principio, la filosofía y la teología se habrían desarrollado juntas de manera armónica presentándose como una *pia philosophia* o una *docta religio*.<sup>242</sup>

Bajo esta concepción, Alonso de la Veracruz plantea que la filosofía griega clásica era no sólo posterior sino también dependiente de aquella otorgada a Adán y transmitida por los “padres antiguos” así como inferior a la misma, ya que solamente se centra en la filosofía.<sup>243</sup> De igual forma, la noción de la transmisión de un saber ancestral está en consonancia con la idea de ciencia de Alonso como disciplina capaz de ser enseñada por lo que, en contra del argumento que planteaba que “no es necesaria aquella ciencia sin la cual acontece la salvación”,<sup>244</sup> responde planteando que si bien no es necesario que todos conozcan la física sí es necesario que tengan esta ciencia en acto por lo menos los “maestros y preceptores de otros” quienes han continuado esta tradición a lo largo del tiempo.<sup>245</sup>

A la par de la idea de la *prisca sapientia* no separada de la religión, durante el Renacimiento también se recuperó la idea de una filosofía perenne de la cual se pueden encontrar resabios, a pesar de sus diferencias, en las distintas épocas y culturas. Aplicando esta idea dentro de una visión cristiana Agostino Steuco escribe incluso un tratado sobre el tema: *De Perenni philosophia* (1540).<sup>246</sup> Texto que menciona Alonso de la Veracruz en sus libros sobre la Física.<sup>247</sup> Al adjudicársele a todas las culturas ciertos resabios de aquel saber antiguo, expresado a su propia manera, se llegó a plantear el ideal de tratar de lograr la concordia entre las diferentes corrientes de pensamiento, lo que era muy propio de los autores renacentistas. En el caso de Alonso de la Veracruz, se ha resaltado su recuperación del humanismo renacentista principalmente del iusnaturalismo de la Escuela de Salamanca en el que la ley natural tiene un carácter multicultural ya que es interpretada y adquiere expresión particular a partir de cada

---

<sup>242</sup> Para estos temas ver Miguel Ángel Granada. “Sobre algunos aspectos de la concordia entre «prisca theologia» y cristianismo en Marsilio Ficino, Giovanni Pico y León Hebreo”, *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, pp. 91 y ss.

<sup>243</sup> *Physica speculatio*. 1557. *Physicorum*. Libro I. Especulación 3ª (4ª especulación introductoria en la edición de 1569). Romero Cora, §, 102.

<sup>244</sup> *Ibid*, 3er argumento. Romero Cora, §81.

<sup>245</sup> *Ibid*, Solución al 3er argumento. Romero Cora, §98 y § 101

<sup>246</sup> Miguel A. Granada. “Agostino Steuco y la “perennis philosophia”. *Daimon. Revista de Filosofía*. 1994, nº 8, pp. 23-38.

<sup>247</sup> *Physica speculatio*. 1557. *Physicorum*. Libro VIII. Especulación 2ª, p. 165.

cultura concreta.<sup>248</sup> En el caso de la filosofía perenne, la misma adquirirá también distintas expresiones particulares a lo largo del tiempo y las culturas pero todas ellas la reflejan a su manera. Dentro de esta visión renacentista no era inusual buscar conciliar y armonizar diferentes tradiciones. Por ejemplo, nos parece que dentro de este ideal puede ubicarse la recuperación de las ideas estoicas por parte de Francisco Hernández buscando conciliarlas no solo con las peripatéticas, sino con las platónicas y las cristianas.<sup>249</sup>

### **El carácter práctico de la historia natural novohispana**

Como hemos visto, la obra de fray Alonso tiene un carácter eminentemente filosófico no sólo en el caso de sus tratados sobre sùmulas y dialéctica sino también en su *Physica speculatio* en la que aborda a la física en su carácter de filosofía aunque en este caso natural. Más allá de que no ubica a la física o filosofía natural dentro de las ciencias prácticas sino entre las especulativas o contemplativas, Alonso defiende no solamente su necesidad sino también su utilidad.<sup>250</sup> Aunque no especifica qué entiende por dicha utilidad y de que su obra es efectivamente principalmente teórica, en diversas partes de su *Physica speculatio* se puede apreciar este interés práctico. En principio su interés es de entrada pedagógico pues trata de introducir los saberes europeos en la educación novohispana.

Por otra parte, también muestra su interés por las particularidades naturales americanas. Así, en su libro *Sobre el cielo*, menciona algunas características de esta región cuya utilidad práctica no puede ser menospreciada, principalmente consideraciones geográficas como latitudes de diferentes puntos en ambas costas americanas así como las distancias entre ellos a partir de las exploraciones más recientes. Es de resaltar su referencia a Andrés de Urdaneta, de quien dice que

---

<sup>248</sup> Ambrosio Velasco. "Fray Alonso de la Veracruz: humanista, crítico del Estado imperial y del poder de la Iglesia", *Fray Alonso de la Veracruz: universitario, humanista, científico y republicano*. UNAM. México. 2009, pp. 296 y 301.

<sup>249</sup> Hernández. *Obras Completas*. Tomo VI, p. 361. Cfr. Elsa Cecilia Frost quien crítica el éxito de dicho intento. "Los intereses filosóficos de Francisco Hernández", *Obras completas*. Tomo VI. México. UNAM. 1984, pp. 215-216.

<sup>250</sup> Así, plantea que "esta disciplina física no sólo es muy útil, sino que, de cierto modo, también es necesaria." *Physica speculatio*. 1557. *Physicorum*. Libro I. Especulación 3ª (4ª especulación introductoria en la edición de 1569). Romero Cora, §95.

directamente le narró sus aventuras en el estrecho de Magallanes<sup>251</sup> y con quien coincidió también posteriormente cuando regresaba a dar razón de la ruta del tornaviaje de Filipinas a Acapulco en una congregación de cosmógrafos en 1567 en Madrid.<sup>252</sup> De igual forma, refiere la utilización de tablas inspiradas en la nueva teoría copernicana en las exploraciones y determinaciones geográficas de Filipinas<sup>253</sup> por lo que puede ubicarse dentro de la línea conocida como interpretación de Wittemberg que se apoyaba en la práctica en la propuesta copernicana sin asumir la realidad de su sistema.

Aun cuando Alonso llega a tratar y a difundir algunas de las características particulares americanas, la intención primordial de los tratados que publicó era teórica, esto es, buscaba introducir las concepciones filosóficas europeas en la naciente sociedad novohispana. Así, aunque en las ediciones salmantinas posteriores le da un mayor lugar a la difusión de cualidades americanas, seguirá prevaleciendo su aspecto teórico filosófico.<sup>254</sup> Este carácter teórico dirigido a la introducción de dichos saberes en la Nueva España lo encontramos también en la labor pedagógica desarrollada posteriormente por los jesuitas. Este es el caso de su edición del tratado de la *Esfera* de Francisco Maurolico así como, poco después, de la labor del catedrático de filosofía Antonio Arias quien realizó también diversos manuscritos en los que sigue, como anteriormente Alonso, el acomodo general del saber aristotélico aunque escribió también un tratado sobre la esfera así como sobre la construcción de relojes.

Por otra parte, algunos de los trabajos analizados irán adquiriendo un mayor carácter de historia natural y no tanto de filosofía natural. En el caso de Francisco Hernández encontramos ambos aspectos pues, por un lado, desarrolla cuestiones más filosóficas en sus tratados sobre cuestiones estoicas, al mismo tiempo que recupera, traduce y comenta la *Historia natural* de Plinio así como realiza también una importante investigación principalmente botánica pero también de la fauna y los minerales nativos en su *Historia natural de la Nueva España*. Por su parte, José de Acosta como el mismo título de su obra indica, *Historia natural y moral de las Indias*, aunque llega a especular sobre algunas cuestiones de filosofía se centra principalmente en dar cuenta de algunas de las características propias americanas.

---

<sup>251</sup> Seguramente Alonso y Urdaneta llegaron a conocerse en la ciudad de México donde el segundo entró a la orden agustina. *Del cielo*, p, 134.

<sup>252</sup> *Ibid*, pp, 156-157.

<sup>253</sup> *Physica speculatio*. Edición de 1569. *De coelo* Especulación X, XI y XIV. Alonso también

<sup>254</sup> Las reediciones europeas de sus obras indican cierta pertinencia de las mismas también en el medio europeo.

De manera general, las historias naturales del tipo de las realizadas por Hernández y Acosta tienen un carácter menos filosófico o teórico y más descriptivo. De igual forma, su sentido general es otro al de los tratados filosóficos del tipo de Alonso o de Arias pues, más que buscar introducir los conocimientos europeos en América, están más enfocadas en dar a conocer en el Viejo Continente la particular realidad americana. Si bien estas historias naturales se centran en estudiar la naturaleza americana no tienen una intención meramente teórica sino que tienen un marcado interés práctico pues representan guías fundamentales para la administración y explotación de la naturaleza y la nueva sociedad americana.

Ya en los inicios del siglo XVII, Enrico Martínez imprime su *Reportorio de los tiempos y Historia Natural desta Nueva España* el cual no solo es el primer texto novohispano dentro del género de los reportorios sino que continúa también la tradición de las historias naturales americanas del siglo anterior. Por lo que conjunta ambas tradiciones buscando dar cuenta de las características particulares de la Nueva España desde un punto de vista principalmente astronómico-astrológico. Así, Martínez refiere que en su texto trata “de algunas propiedades de este [el novohispano] clima y cielo”<sup>255</sup> y que decidió escribirlo debido a que “los libros semejantes traídos de los reinos de España a estas partes no convienen en muchas cosas con el meridiano y clima de esta tierra.”<sup>256</sup> Aunque en su caso es una publicación local dirigida principalmente para el uso de los mismos novohispanos.

El texto de Enrico tiene un explícito carácter práctico dentro de la concepción de la astrología de la época. Así, en el prólogo afirma: “por parecerme ser algunas cosas de las contenidas en este libro útiles y provechosas, y en parte necesarias al humano vivir, determiné de imprimirlo”, por su parte, los revisores para su impresión lo califican de “muy curioso y provechoso”.<sup>257</sup> Martínez plantea que la astronomía es “útil y necesaria” ya que es fundamento de otras ciencias como las efemérides eclesiásticas, la cosmografía y el arte de navegar, de igual forma sirve para conocer el orden normal de los astros de las intervenciones sobrenaturales divinas por lo que plantea que “el profesor de filosofía natural no queda muy perfecto en su arte si ignora esta ciencia”.<sup>258</sup>

---

<sup>255</sup> *Reportorio de los tiempos y Historia Natural desta Nueva España*. Dedicatoria.

<sup>256</sup> *Ibid*, prólogo.

<sup>257</sup> Tappan Velázquez refiere que de manera general las respectivas licencias de los diversos reportorios que analiza reconocen su “función social” y que “son útiles y de provecho.” *La representación del mundo en un género de escritura del siglo XVI: Reportorio de los tiempos*, p. 20.

<sup>258</sup> *Reportorio de los tiempos*. Prólogo.



El reportorio de Enrico Martínez se enfoca principalmente en presentar las cualidades novohispanas con una intención práctica aunque sin dejar de lado completamente el acercamiento contemplativo. Así, sostiene que algunas cosas de las que trata pueden parecer “más curiosas que necesarias” pero no por eso deben ser menospreciadas. Al comparar el texto de Martínez con el de fray Alonso, se aprecia que ambos retoman tanto cuestiones teóricas o contemplativas como prácticas pero con diversa importancia. Así, si en los tratados Alfonsino el énfasis está principalmente en las cuestiones filosóficas y teóricas recuperando tangencialmente cuestiones prácticas, por su parte, Enrico Martínez le da una mayor importancia a la utilidad de su *Reportorio de los tiempos* para cuestiones prácticas aunque sin dejar de lado su valor contemplativo.

Un año después de la impresión del *Reportorio* de Enrico Martínez, fue publicada la *Verdadera medicina, cirugía y astrología* del médico Juan de Barrios la cual también tiene un fuerte carácter práctico, en su caso mucho más centrado en la medicina. De igual forma, en el caso particular de la pertinencia de la astrología para dicho saber, defiende la prioridad de la práctica médica por encima de lo establecido por los astrólogos sobre los días propicios o críticos en sus lunarios o pronósticos anuales. En este sentido su opinión es prácticamente contraria a la de Martínez.<sup>259</sup> Barrios busca refutar la opinión de los astrólogos sobre la necesidad de su ciencia para la medicina por lo que puede considerarse una reivindicación del gremio médico ante la intromisión y limitación de su labor pretendida por los astrólogos.<sup>260</sup> Así, su texto no solamente tiene un carácter utilitario para la práctica médica sino que es una reivindicación de dicha práctica por encima de los astrólogos que, como Martínez, pretendían imponerles “días decretorios” en los cuales podían o no realizarse purgas y sangrías,<sup>261</sup> lo que limitaba la labor de los médicos solamente a los días propicios lo que debió de ser muy mal recibido por los mismos, malestar que se aprecia en el texto de Barrios.<sup>262</sup>

---

<sup>259</sup> Aunque no menciona explícitamente el texto del cosmógrafo lo incluye dentro del gremio de los astrólogos a quienes se opone. Solamente menciona una vez a Enrico Martínez a quien describe como astrólogo, *Verdadera medicina, cirugía y astrología*. Libro II. Cap 6, p. 34r.

<sup>260</sup> *Ibid*, Segunda parte del Libro I, tratado II.

<sup>261</sup> *Reportorio de los tiempos*. Tratado IV. Cap. VIII.

<sup>262</sup> “Que cierto, que si los astrólogos no nos quitaran más de lo que los antiguos han dicho, que yo callara. Pero ya no sé si por nuestros pecados o por los de los enfermos, quieren que un mes no sangremos ni purguemos sino tal y tal día. Y más advierten que seis o ocho días se hagan estos remedios y todo lo restante del mes cesemos”. *Verdadera medicina, cirugía y astrología*. En tres libros dividida. Segunda parte del Libro Primero. Tratado segundo. Capítulo VI. *Si de los astros se tome alguna judicación para curar*, f. 49v.

Por su parte, el también médico Diego de Cisneros en su *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México* (1618) puede ubicarse también dentro de la tradición de los textos que trataban de presentar las cualidades propias novohispanas, en su caso particularmente de la ciudad de México. Si bien Cisneros suele atacar algunas de las interpretaciones de Enrico Martínez (como la complejión que atribuía a indígenas y españoles así como lo insalubre de la ubicación de la ciudad de México), la noción general de su libro comparte la idea de la necesidad y utilidad de la astrología para la medicina, por lo que es más cercana a la concepción de Martínez que a la de Barrios. Como el texto de Martínez y el de Barrios, el escrito de Cisneros no solo está dirigido al público novohispano sino que busca incidir en la discusión acerca de las cualidades locales así como de la práctica médica y astrológica novohispana.

### **Aspectos prácticos en los autores estudiados**

Más allá de lo planteado en sus respectivos textos, ya sea que se centren en cuestiones de filosofía o historia naturales, de manera general, los autores estudiados llegan a involucrarse de manera destacada en diversas cuestiones prácticas de la Nueva España. Como se sabe, Alonso de la Veracruz no solo estaba interesado en la realidad natural sino principalmente social de la Nueva España.<sup>263</sup> Por lo que puede adjudicársele la caracterización que Gallegos Rocaful hace de los “grandes letrados” que se ocuparon de las cuestiones del Nuevo Mundo (entre los que destaca Francisco de Vitoria), en el sentido de que “siempre tenían un fondo humano, que los sacaba de la esfera puramente intelectual, saturándolos de sangre, dolo y fango.”<sup>264</sup> Fray Alonso no sólo realizó una importante labor evangelizadora y educativa en Michoacán y posteriormente en la Universidad mexicana sino que, retomando el humanismo renacentista así como el iusnaturalismo propio de la Universidad de Salamanca, realizó importantes críticas al orden colonial. En su primer curso de Sagradas Escrituras en la recién inaugurada Universidad cuestionaba la justificación de la Conquista y la dominación sobre los pueblos originarios del Nuevo Mundo y en el segundo se oponía al pago del diezmo por parte de los indígenas.<sup>265</sup>

---

<sup>263</sup> Sarai Castro. “Influencia humanista en la filosofía natural de Alonso de la Veracruz”, en *Fray Alonso de la Veracruz: universitario, humanista, científico y republicano*. UNAM. México. 2009, p. 201.

<sup>264</sup> “La filosofía en México en los siglos XVI y XVII”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, p. 95.

<sup>265</sup> Su radicalidad provocó que las elecciones de ambos cursos, respectivamente *De Dominio infidelium et iusto bello* y *De Decimis*, estuvieran perdidas por siglos. Ambrosio Velasco Gómez. “Fray Alonso de la

Francisco Hernández, médico de formación, tenía intereses más amplios de historia natural principalmente de botánica por lo que fue comisionado para realizar una expedición de estas cuestiones en la Nueva España. Poco antes de partir, es nombrado protomédico de Indias en 1570. Al llegar a la Nueva España realizó una intensa labor de exploración y recopilación de diferentes especies botánicas así como de sus usos medicinales tradicionales, refiriendo también la zoología endémica principalmente las aves adjuntando sus nombres tradicionales.<sup>266</sup> Por su parte, José de Acosta realizó una importante labor como misionero en el virreinato de Lima donde fundó diversos colegios así como recopiló información geográfica, climática, botánica, zoológica, mineralógica y etnográfica que después plasmaría en sus obras.

En cuanto a Enrico Martínez, llegó a la Nueva España ya como Cosmógrafo del rey en donde realizó diversos mapas. De igual forma, escribió “un parecer al Rey sobre las ventajas y perjuicios que podrían traer el descubrimiento, conquista y pacificación de las Californias”.<sup>267</sup> Por otra parte, se desempeñó como intérprete de alemán y flamenco del Santo Oficio. Al mismo tiempo adquirió una imprenta con la que publicó diversos escritos. Pero Martínez era y es principalmente conocido por su participación en las obras del desagüe del Valle de México que buscaban librar a la ciudad de inundaciones para lo cual dirigió la apertura de un extenso túnel realizado en muy poco tiempo para dicho fin, aunque no sin sus desaguisados que le darían diversos problemas.<sup>268</sup>

En el caso del médico y cirujano Juan de Barrios, desarrolló diversas descripciones anatómicas, de igual forma, conocía el *De humani corporis fabrica* de Andrés Vesalio. Entre los diversos autores que retoma se encuentra Francisco Hernández para referir las plantas medicinales ocupadas en la Nueva España.<sup>269</sup> Por su parte, no se tienen demasiados datos de Diego de Cisneros más allá de su labor como médico en la que incorporaba cuestiones astrológicas como se aprecia en su *Sitio, Naturaleza y Propiedades de la Ciudad de México*.

Por su parte, la labor principal de fray Andrés de San Miguel era como arquitecto en la que fue sumamente destacado construyendo diversos conventos para su orden carmelita así como

---

Veracruz: humanista, crítico del Estado imperial y del poder de la Iglesia”, en *Fray Alonso de la Veracruz: universitario, humanista, científico y republicano*. UNAM. México. 2009, pp. 291-303.

<sup>266</sup> Para mayores detalles ver *Vida y obra de Francisco Hernández*, México, Universidad Nacional de México, 1960.

<sup>267</sup> Francisco de la Maza. *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de Nueva España*. UNAM. México. 1991, pp. 22-23.

<sup>268</sup> *Ibid*, pp. 108-129.

<sup>269</sup> *Verdadera medicina, cirugía y astrología*. México. Imprenta de Fernando Balli, 1607.

algunas obras hidráulicas como se puede apreciar todavía, por ejemplo, en el convento de dicha orden de San Ángel en la ciudad de México. Su competencia en cuestiones hidráulicas lo llevó a tener algunos roces con Enrico Martínez acerca de la magna obra del desagüe del Valle de México. Andrés de San Miguel criticaba la competencia de Martínez en dichas obras proponiendo por su parte la culminación de las mismas a tajo abierto.<sup>270</sup>

### **Aspectos prácticos en los autores de la segunda mitad del siglo XVII**

Como hemos visto, si bien algunos de los textos estudiados se centran principalmente en aspectos especulativos filosóficos, no dejaban de lado completamente la historia natural americana, mientras que otros estaban enfocados principalmente en esta última. Por lo que sobre todo estos últimos llegaban a tener importantes implicaciones prácticas. En el caso de los escritos cometarios que comienzan a producirse en Nueva España a partir de mediados de siglo, más allá de sus implicaciones astrológicas como veremos, su aspecto práctico se diluye al tratar principalmente concepciones teóricas sobre los cometas y lo cielos. Aunque, por otra parte, sus autores llegan a participar en diversas áreas de aplicación matemática desarrolladas ya desde el siglo pasado,<sup>271</sup> como cuestiones geográficas, cartográficas, agrimensura y navegación así como instrumentos de medición.

En el caso de Diego Rodríguez, como ya vimos, desarrolló no solo las matemáticas puras sino también las mixtas. De igual forma, no solamente trata las matemáticas impuras de manera teórica en sus tratados sino que llevó a cabo diversas aplicaciones de las ideas ahí planteadas. Junto con su tratado de gnomónica, Diego Rodríguez construyó diversos relojes como el solar destinado al convento de Santo Domingo de Oaxaca.<sup>272</sup> Mientras que en otros dos de sus tratados desarrolló el cálculo de eclipses lo que utilizará para la determinación geográfica de la ciudad de México. De igual forma, escribe sobre la construcción de aparatos así como de instrumentos

---

<sup>270</sup> José M. de Agreda y Sánchez. "Informe inédito dado en 1636 al virrey marqués de Cadereita, acerca del desagüe de Huehuetoca, por Fr. Andrés de San Miguel, con algunas noticias biográficas", *Anales del Museo Nacional de México*. Num. 4 Tomo IV (1887), pp. 167-193.

<sup>271</sup> Jim Bennett. "The challenge of practical mathematics", *Science, Culture and Popular Belief in Renaissance Europe*. Manchester University Press. Nueva York. 1991, pp. 176-.

<sup>272</sup> Algunos de los cálculos para la realización de este reloj se pueden apreciar en su *Tratado del modo de fabricar relojes*. BNM MS. 1521, f. 124v. Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, pp. 243-244.

mecánicos para la realización de diversos trabajos,<sup>273</sup> un ejemplo en este caso es su proyecto que fue seleccionado para subir las enormes campanas a los respectivos campanarios de la catedral mediante un “castillejo” de madera, labores que fueron muy admiradas en la capital novohispana.<sup>274</sup> Así, aun cuando fray Diego retoma la distinción aristotélica de las ciencias especulativas (matemáticas, física y metafísica) plantea no solo la aplicación de la matemática a la física mediante las matemáticas mixtas sino que también desarrolló el carácter práctico de estas últimas, en específico de las artes mecánicas por medio de las cuales afirmaba se pueden realizar cosas admirables.

El cronista de la orden mercedaria nos dice que no había negocio concerniente a las matemáticas en el que fray Diego no fuera consultado, aplicando sus conocimiento a diversos problemas prácticos de la sociedad novohispana.<sup>275</sup> Así, poco después de ser designado como catedrático de matemáticas, se le encomendó participar en una comisión (junto con Andrés de San Miguel) para revisar las obras del desagüe del Valle de México.<sup>276</sup> De igual forma, realizó cuestiones de agrimensura relacionadas con la delimitación de la propiedad de la tierra, resolvió problemas de distribución del agua de riego así como participó en la creación de aparatos mecánicos para fines particulares. En 1644 fue designado contador de la universidad y a mediados de siglo participó en una comisión para revisar el avance de las bóvedas de la nueva catedral metropolitana.<sup>277</sup>

Por su parte, el alumno de fray Diego, Francisco Ruiz Lozano, era capitán de infantería y llegaría a ser general de la Real Armada así como cosmógrafo mayor. De esta manera, navegó a lo largo del océano pacífico desde la punta austral americana hasta el Cabo Mendocino en el Norte reconociendo y obteniendo la posición geográfica de diversos puntos geográficos redactando un *Derrotero general del Mar del Sur*. También escribió un tratado de medir tierras así como se ocupó de obras de fortificación en Panamá así como en el río Andalién en Chile.<sup>278</sup>

---

<sup>273</sup> *Tractatus Proemialium Mathematices y de Geometría*, en donde además había escrito que deseaba presentar un tratado muy útil. *Brevis tractatus proæmialium*, f. 1v.

<sup>274</sup> Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, pp. 264-266.

<sup>275</sup> “todos cuanto tenían noticias de él, lo tenían por oráculo en las matemáticas, y no había negocio que tocase a ellas en que no lo consultasen”, Pareja, *op., cit.* Tomo II, p. 248.

<sup>276</sup> Completaba dicha comisión el maestro mayor de la catedral Juan Gómez de Trasmonte. AGN. Desagüe. Vol. 4. f. 34. ó f. 58.

<sup>277</sup> Elías Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México (1630-1680)*. FCE. México. 1994, pp. 263-264.

<sup>278</sup> José Toribio Medina. *La Imprenta en Lima (1584-1824)*. Tomo II. En la casa del autor. Santiago de Chile. 1904, pp. 26-27.

Como su maestro, Lozano fue el primer catedrático de matemáticas en su caso en la universidad peruana. De igual forma, ante la aparición del cometa de 1664 y 1665 escribió no solo un discurso sobre el mismo sino un más ambicioso *Tratado de cometas*, el cual pretendía ofrecer una explicación más general de dichos fenómenos. Si bien este sentido general, lo encontramos ya en el *Discurso* de fray Diego, el texto de Lozano tiene un carácter más ambicioso pues era el primer texto de su tipo escrito en el Perú.<sup>279</sup>

En cuanto a Eusebio Kino, como se sabe su labor principal era la de misionero y evangelizador, labor que no era para nada sencilla pues la realizó en una de las regiones menos exploradas del noroeste novohispano. Por lo cual su labor práctica fue sumamente importante fundando diversas misiones y realizando labores de explorador así como de geógrafo y cartógrafo en lo que hoy es Baja California, Sonora y Arizona. De esta manera, realizó diversos mapas de aquellas regiones e incluso Ernest Burrus llega a denominarlo como “el mejor cartógrafo de los jesuitas de toda América”.<sup>280</sup>

Por su parte, Sigüenza y Góngora también realizó una importante labor práctica, como fray Diego, fue contador universitario y, como Enrico y Lozano, fue igualmente cosmógrafo. De esta manera, participó en diversas exploraciones realizando mapas de las mismas, como de la bahía de Pensacola en Florida de la cual recomendó su ocupación para controlar el tráfico marítimo aunque sus consejos no fueron escuchados.<sup>281</sup> De igual forma, realizó un mapa general de la Nueva España,<sup>282</sup> participó en trabajos de agrimensura y estudió el problema del desagüe del valle de México del cual realizó un mapa de las aguas que desembocan en la laguna de Texcoco.<sup>283</sup> Asimismo fue examinador de artilleros y constructor de relojes de sol.<sup>284</sup>

### **La astrología y su utilidad práctica**

Además de los tratados teórico-filosóficos y de aquellos centrados en la historia natural local, desde el siglo XVI en la Nueva España también se desarrolló la práctica y literatura astrológica.

---

<sup>279</sup> *Tratado de cometas, observación y juicio del que se vio en esta ciudad de los Reyes, y generalmente en todo el Mundo, por los fines del año de 1664 y principios de este de 1665*. Lima. 1665.

<sup>280</sup> Trabulse. *Ciencia y religión en el siglo XVII*. El Colegio de México. México. 1974, p. 201.

<sup>281</sup> Trabulse. “La obra científica de don Carlos de Sigüenza y Góngora (1667-1700)”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. Tomo I. UNAM. México. 2000, p. 111.

<sup>282</sup> Miguel A. Sánchez Lamego. “El Primer Mapa General de México Elaborado por un Mexicano”, *Comisión de Cartografía* No. 10. México. 1955, p. 27.

<sup>283</sup> Reimpreso por Alzate en 1786.

<sup>284</sup> Trabulse. “La obra científica de don Carlos de Sigüenza y Góngora (1667-1700)”, p. 106.

Aunque se tienen pocas noticias sobre dichas publicaciones, es posible que se realizaran diversos pronósticos o lunarios anuales a partir de la instalación de imprentas novohispanas aunque son muy pocas las noticias que se tienen al respecto.<sup>285</sup> Como la astrología en general, estos pronósticos pretendían ser útiles para la agricultura, la navegación y la medicina, así como servían para establecer las efemérides religiosas. Aunque también llegaban a hacerse calendarios para más de un solo año, como el *Calendario perpetuo* realizado por fray Alejo García en 1579.<sup>286</sup>

Más allá del carácter contemplativo de la astronomía, en el caso de la astrología su estudio era usualmente aceptado pero acotándolo a los efectos naturales. Esta aceptación estaba justificada dentro de las concepciones aristotélico-tomistas. Tomás de Aquino afirmaba que, si bien Dios es causa primera, se sirve de los cuerpos celestes como causas segundas para producir determinados efectos en lo terrestre así como para su conservación.<sup>287</sup> A dichas causas segundas se les atribuía principalmente la generación y corrupción terrestres por lo que la astrología adquirió un eminente carácter práctico en principio para cuestiones meteorológicas y otras relacionadas como la navegación y la agricultura. Pero la influencia de los cuerpos celestes era más amplia afectando, de igual forma, en el cuerpo humano por lo que era necesaria para la medicina. Se asumía que los astros llegaban a inclinar al hombre en un sentido o en otro, pero en este caso, ya que “las facultades sensitivas obedecen a la razón”, el hombre puede oponerse a las influencias celestes mediante su libre albedrío.<sup>288</sup>

Esta aceptación parcial de la astrología era la sostenida dentro de la Iglesia aunque especificando y estrechando aun más sus límites a algunas cuestiones prácticas específicas. En 1564, a partir de los acuerdos del concilio de Trento se publicó un índice en el que se prohíbe la “lectura de tratados de Astrología judiciaria, con excepción de lo que se refiera a juicios útiles en la Navegación, la Agricultura o la Medicina”.<sup>289</sup> De igual forma, en 1586 Sixto V en la *Bula Coeli et terrae dominus* prohíbe todas las sectas judiciales, entre ellas la astrología, con excepción de lo respectivo a la agricultura, navegación y medicina.<sup>290</sup> Como se aprecia, en ambos casos se prohíbe toda práctica judiciaria entre las que se ubica a la astrología permitiendo

---

<sup>285</sup> José Miguel Quintana. *La astrología en la Nueva España en el siglo XVII*, pp. 29-30.

<sup>286</sup> Eguiara y Eguren. *Biblioteca mexicana*. Volumen 1. UNAM. México. 1986, p. 222.

<sup>287</sup> *Suma teológica*. Ia. Cuestión 104. Art. 2 y Cuestión 105. Art. 1.

<sup>288</sup> *Ibid.* II-IIae. Cuestión 95. Art. 5.

<sup>289</sup> Caro Baroja, Julio, *Vidas Mágicas e Inquisición*, vol. II, Taurus, Madrid, 1967, p. 175.

<sup>290</sup> José Miguel Quintana. *La astrología en la Nueva España en el siglo XVII*, p. 32.

solamente los juicios útiles a la agricultura, navegación y medicina. A pesar de lo cual, de manera general, se continuaba aceptando, conforme a la filosofía natural de la época, la influencia celeste en lo terrestre siempre que se dejara fuera lo relacionado con los futuros contingentes y cuestiones dependientes del libre arbitrio.

Esta concepción hegemónica será introducida en Nueva España por Alonso de la Veracruz. Si bien en la *Physica speculatio* no se centra en cuestiones astrológicas, en algunos pasajes, nos deja ver sus nociones generales sobre la astrología. En principio, más allá de su luz y movimiento, acepta las influencias celestes sobre los inferiores.<sup>291</sup> De igual forma, acepta que dichas influencias afectan también al cuerpo humano, por lo que inclinan a los hombres en un sentido u otro, pero aclara que los actos del libre albedrio no son gobernados por los cielos sino que están totalmente bajo nuestro poder.<sup>292</sup> Aunque su concepción de lo que entiende por astrología no es equiparable con el de astrología judiciaria pues, entiende por esta última solamente aquella que juzga sobre cuestiones humanas dependientes del libre albedrio por lo que afirma que “la astrología judiciaria debe ser reprobada y excluida de los confines de los cristianos”.<sup>293</sup>

Con el paso al siglo XVII se comienzan a tener mayores noticias de textos astrológicos. Por ejemplo, Enrico Martínez en su repertorio incluye lunarios y pronóstico de temporales desde 1606 a 1620, de igual forma, resalta la importancia de la astronomía-astrología para el conocimiento de las cualidades particulares de los diversos territorios. Lo que adquiriría una mayor necesidad en el caso de las tierras americanas descubiertas y en proceso de colonización. Así, en la dedicatoria al virrey Marqués de Montesclaros afirma que en su texto trata “de algunas propiedades de este [el novohispano] clima y cielo”. Por lo que, si bien el repertorio de Martínez puede encuadrarse dentro de la tradición peninsular de este tipo de textos, introduce el estudio de la Nueva España dentro de dicha tradición. Así, refiere que escribió su repertorio debido a que “los libros semejantes traídos de los Reinos de España a estas partes no convienen en muchas cosas con el Meridiano y Clima de esta tierra.”<sup>294</sup> Enrico retoma la bula de Sixto V para defender que “la buena y natural astrología no está prohibida” sino que es “muy útil y necesaria” para la

---

<sup>291</sup> *Physica speculatio. Metheororum*. Libro I. Conclusiones 1, 2, 3 y 4.

<sup>292</sup> *Ibid*, conclusiones 5 y 6.

<sup>293</sup> *De coelo*. Especulación XV.

<sup>294</sup> *Reportorio de los cielos*. Prólogo.



agricultura, la navegación y la medicina.<sup>295</sup> Aunque, como era normal en los repertorios,<sup>296</sup> el texto de Martínez desarrolla especialmente las implicaciones astrológicas para la medicina.<sup>297</sup>

Al año siguiente del texto de Enrico Martínez, el médico Juan de Barrios publicó su *Verdadera medicina, cirugía y astrología* en donde, por el contrario, defiende una práctica médica mucho más independiente de la astrología. Mientras que posteriormente, su colega Diego de Cisneros en su *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México* (1618) comparte la idea de Enrico de la necesidad y utilidad de la astrología para la medicina, ya que plantea la necesidad que tiene el médico de la astrología para conocer “las influencias y virtudes de los cuerpos celestes”.<sup>298</sup>

La concepción que defendía la necesidad y utilidad de la astrología para la práctica médica prevalecerá, por lo menos dentro de la universidad, por lo que en 1637 los estudiantes de medicina solicitaban se abriera una “Cátedra de Matemáticas” argumentando que la misma sería muy “útil y provechosa para los cursantes y Universidad”.<sup>299</sup> La cátedra fue aprobada por el claustro universitario y se nombró a Diego Rodríguez para impartirla. De igual forma, se le asignó a fray Diego la revisión de todos los almanaques que se deseaban publicar,<sup>300</sup> labor que desempeñó hasta el año de 1649 cuando se le da a la Inquisición dicha responsabilidad.<sup>301</sup>

A partir de mediados del siglo XVII en la Nueva España comenzaron a redactarse discursos a partir de la observación de cometas en los cielos los cuales no dejaban de tener cierto carácter práctico. Así, tanto el texto de Juan Ruiz como el de López Bonilla pretenden dar cuenta de las características particulares del cometa de 1652-3 así como de sus influencias por lo que conllevan un sentido práctico a partir de sus posibles repercusiones no solo en cuestiones naturales sino también políticas. López Bonilla retoma el libre albedrío no para descalificar la astrología sino

---

<sup>295</sup> *Ibid.* Tratado 1º. Cap. VI.

<sup>296</sup> Así, sostiene Martha Tappan que los “repertorios se enfocarán en el carácter astrológico de la práctica médica”. *La representación del mundo en un género de escritura del siglo XVI: Repertorio de los tiempos*, p. 187. Es el caso, por ejemplo, de la *Cronología o repertorio de los tiempos* (1548) de Jerónimo de Chávez que dedica un tratado a las implicaciones astrológicas para la medicina.

<sup>297</sup> *Reportorio de los cielos*. Tratado IV. “En que se enseñan algunas cosas de astrología pertenecientes al conocimiento de la calidad de una enfermedad, y de los términos y fin de ella”.

<sup>298</sup> *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México*. México. 1618. Cap. 1º. *Qué sea Astronomía, su fin y objeto, y la congruencia que tenga con la filosofía y [la] medicina*, f. 3v.

<sup>299</sup> Plaza y Jaen, *Crónica de la Real y Pontificia*. Tomo I, Libro IV. Cap. IX, p. 341.

<sup>300</sup> Los cuales requerían su aprobación así como la del ordinario del Arzobispado. AGN. Inquisición. T. 670, fs. 251-252.

<sup>301</sup> Es a partir de la revisión inquisitorial que se han conservado mayores datos acerca de la publicación de almanaques.

para defenderla ya que es útil pues permite al hombre optar por lo que le es más conveniente.<sup>302</sup> Por su parte, el discurso de Diego Rodríguez analiza también las cualidades e influencia del mismo cometa y sus repercusiones para la Nueva España pero desde una interpretación de reivindicación de estas tierras más de corte teológico que propiamente natural, pero cuya significación política será incluso mayor.<sup>303</sup>

Un par de décadas después un nuevo cometa pudo observarse en los cielos novohispanos a partir del cual escribirán diversos autores entre ellos Escobar Salmerón y Castro, Francisco Kino y Carlos de Sigüenza dando lugar a su famosa controversia acerca de los posibles efectos nefastos de los cometas. Escobar Salmerón retoma la concepción clásica de los cometas como generados de exhalaciones terrestres que les atribuía efectos nocivos para la salud y, en este sentido, se les atribuía implicaciones prácticas.<sup>304</sup> Por su parte, Kino plantea que el cometa es celeste aunque también retoma la opinión que les atribuía influencias nefastas por lo que mantiene por lo menos alguna utilidad en el sentido de predecir sus efectos negativos. Por el contrario, Sigüenza reniega de los efectos negativos del cometa pero al mismo tiempo le quita la única utilidad práctica que conllevaba su estudio, esto es, la de prevenir sus supuestos efectos.

A pesar de sus aseveraciones en contra de la astrología retomadas normalmente por la historiografía,<sup>305</sup> como sostiene Alicia Mayer, en un momento Sigüenza aclara, siguiendo la distinción tradicional, que sólo está en contra de la astrología “ilícita y prohibida que pronostica de los futuros dependientes de la voluntad de los hombres” pero que acepta la natural que “trata

---

<sup>302</sup> Así, escribe: “Asimismo estableció la divina Sabiduría, que por conocimiento natural pudiese el hombre con el libre albedrío, de que hizo capaz al anima, huir de los daños, y males que pueden ofender al sentido, y abrazar las comodidades que le pueden ser útiles, y provechosas. Y de aquí con estas experiencias contemplar, y discurrir, no solo por todo lo que en las entrañas de la tierra, profundo del mar, aire, y demás regiones se contiene, sino también las que están sobre los Cielos” *Discurso y relación cometográfica*, f 1v.

<sup>303</sup> Para la ubicación del discurso de fray Diego dentro de esta nueva forma de reivindicación mexicana ver nuestro “El paraíso en la tierra o la exaltación de las cualidades americanas (siglos XVI-XVII)”, en *De Colón a Humboldt: la escritura del territorio americano*. En proceso de publicación en la colección Batihoja del Instituto de Estudios Auriseculares de la Universidad de Navarra.

<sup>304</sup> “Y como al exhalarse y evaporizarse esta materia de las mismas entrañas de la tierra, lo primero con lo que topa al salir la tierra, sean los vivientes, y en particular con el hombre, por lo más apto a la corrupción nacida de los mantenimientos más delicados, respecto de los demás animales; es concentaneo, que el primero que experimente la calidad, que empieza a evaporar, y exhalar la tierra para la generación del cometa, sea el hombre, calentándole los espíritus y corrompiéndole los humores”. Escobar Salmerón y Castro, *Discurso Cometológico y Relación del Nuevo Cometa*, f. 8v.

<sup>305</sup> Denominando la astrología como “irrisible” así como “invención diabólica y, por el consiguiente, cosa ajena de ciencia, de método, de reglas, de principios y de verdad”. *Libra*, § 356.

de las mudanzas del aire”.<sup>306</sup> Aunque nunca desarrolla la astrología en su *Libra* sí llega a hacerlo en otros textos en donde habla de la “mala estrella” de algunos años debido a la “malignidad de algún astro [que] esteriliza la tierra”<sup>307</sup> o al vincular la escasez que llevó al motín de 1692 con la destemplanza provocada por el eclipse solar de ese año.<sup>308</sup> La aclaración de que la descalificación en la *Libra* solamente estaba dirigida a la astrología adivinatoria prohibida podía servirle para prevenirse de descalificar sus propios escritos astrológicos. Esto podría ayudar a aclarar que Sigüenza aún después de su polémica cometaria continuara, más allá de la mera motivación económica, levantando pronósticos anuales a pesar de su creciente desconfianza sobre dicha práctica y, sobre la astrología en general. Como sostiene Laura Benítez, la realización de lunarios de Sigüenza tiene una motivación principalmente práctica para la vida cotidiana pues su mismo autor aclaraba que los imprimía para “el útil de la República”<sup>309</sup> y los médicos de la ciudad lo instaban para que no dejara de escribirlos.<sup>310</sup>

Por otra parte, la misma Laura Benítez ha pretendido resaltar el carácter útil y provechoso del conocimiento desarrollado en la *Libra*, específicamente acerca del parágrafo § 248,<sup>311</sup> pero en el mismo, Sigüenza se refiere a la posible aplicación del método paraláctico el cual se vuelve “inútil y de ningún provecho” al no considerar la refracción atmosférica.<sup>312</sup> Como se aprecia,

---

<sup>306</sup> *Ibid*, § 378. En el mismo sentido retoma la sentencia de Cornelio Gemma quien afirmaba que de ninguna manera suprimía el arte astrológico. *Ibid*, § 356. Cfr. Alicia Mayer. *Dos americanos, dos pensamientos. Carlos de Sigüenza y Góngora y Cotton Mather*. UNAM. México. 2009, p. 200.

<sup>307</sup> *Triunfo parténico*. Ed. Xochitl. México. 1945, p. 63.

<sup>308</sup> *Alboroto y motín del 8 de junio de 1692*. Talleres gráficos del Museo nacional de arqueología, historia y etnografía. México. 1932, p. 44.

<sup>309</sup> Almanaque de 1690. AGN. Inquisición, tomo 670, f. 206. Citado en Carmen Corona. “Calendarios novohispanos en el siglo XVI: 1692 en los lunarios de don Carlos de Sigüenza y Góngora y don Antonio Sebastián de Aguilar Cantú”, *Anuario Saber Novohispano*, 1995. Universidad Autónoma de Zacatecas, p. 65.

<sup>310</sup> Laura Benítez. “Los *lunarios* en la perspectiva de la filosofía natural de Carlos de Sigüenza y Góngora”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000, pp. 135-136 y 142.

<sup>311</sup> Así, escribe: “Por otra parte la aplicación del método no solo proporciona “conocimientos ciertos” sino también “verdades provechosas”, utilidad de la verdad que caracteriza a la modernidad. El concepto de ciencia útil o verdad útil se establece en el Renacimiento, pero alcanza su máximo desarrollo en el ámbito mexicano hasta el siglo XVII. Por lo cual se considera que la explicación de Sigüenza al respecto es un avance importante en la proyección del desarrollo de nuestros conceptos científicos.” Laura Benítez. *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*. UNAM. México. 1982, p. 57.

<sup>312</sup> “bien pudiera ser (en el caso propuesto) que el cometa estuviese mucho más bajo que la Luna y que, aunque entonces la paralaxis lo deprimiese, la refracción lo elevase con proporción a la distancia

Sigüenza se refiere únicamente a la utilidad de la aplicación de dicho método para determinar la distancia a la que se encuentran los cometas, esto es, a una cuestión teórica sin mayor utilidad práctica.

### **La relación entre la filosofía natural y la teología**

De manera general, los autores estudiados buscan ofrecer una visión natural del mundo en sus escritos. Esto es manifiesto en aquellos más de corte filosófico natural (como la *Physica speculatio*) como en aquellos más dirigidos a dar cuenta de la historia natural novohispana. Así, Alonso de la Veracruz plantea que, si bien el filósofo católico admite la posibilidad de milagros, el físico debe buscar las causas naturales incluso de aquellos hechos extraordinarios.<sup>313</sup> El carácter natural es incluso más patente en el caso de las historias naturales. Por su parte, aun cuando no era inusual que los cometas fueran vistos como señales divinas, en los escritos cometarios novohispanos se busca ofrecer una explicación natural acerca de la generación de los cometas.<sup>314</sup>

Aun cuando los autores pretenden dar una explicación natural sin centrarse en cuestiones metafísicas o teológicas, las mismas no eran ajenas a las concepciones sobre los cielos, por lo que algunas veces llegan a abordarlas aunque sea de manera tangencial. Así, por ejemplo, Alonso sostiene que “más allá” de las diez esferas celestes, los católicos ponen el “empíreo” refiriendo solamente las influencias que se llegan a atribuírsele sin entrar en su discusión.<sup>315</sup> De igual forma, plantea que no corresponde a su especulación si el noveno cielo “es cristalino, por el cual son

---

observada entre él y la estrella; con que en este caso, que es dable, faltarían los medios para investigarle al cometa la paralaxis, y así no podría con certidumbre determinarse su altura y consiguientemente, sería inútil y de ningún provecho ni uso el propuesto problema” *Libra*, § 248.

<sup>313</sup> Introducción del 1er libro *Metheororum*. Cfr. José M. Gallegos Rocafull. *El pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII*. UNAM. México. 1974, p. 258.

<sup>314</sup> En el caso de Kino y Sigüenza, María Estela Sánchez Daza los ubica en lo que denomina como pan-naturalismo, en el que los cometas son explicados en términos físico naturales y no divinos. *Rayonnement de la science moderne au XVIIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d'une controverse sur les comètes*, Master Histoire et Philosophie des Sciences. Université Paris Diderot. 2016, p 155.

<sup>315</sup> Plantea que algunos opinan que, dado que es estable e inmóvil, no tendría ningún influjo sobre las cosas inferiores. Pero también retoma lo escrito por Tomás de Aquino: “el cielo empíreo influye sobre los cuerpos que se mueven aunque aquél no se mueva.” Especialmente influiría en el primer móvil pero no a la manera de “algo que por el movimiento se traslade y cambie, sino [de] algo fijo y estable, como puede ser el poder de conservar y causar”. *Suma Teológica*. Ia. Q 66. Art. 3. 2º contraargumento.

entendidas las aguas, o son verdaderas aguas” de las que hablan las Escrituras. En la misma línea, tanto Francisco Hernández como José de Acosta y Enrico Martínez, si bien algunas veces llegan a tocar inevitablemente cuestiones teológicas o metafísicas, tratan de mantenerse dentro de los límites de la filosofía e historia naturales.

De cualquier manera, la filosofía natural no estaba completamente desligada de nociones teológicas especialmente en el caso del cielo. Como hemos visto, una de las fuentes de cambio de los mismos era el intento de lograr una mejor conciliación entre ambas. Lo que encontramos ya en Alonso de la Veracruz<sup>316</sup> al argumentar acerca de la perfección y unidad del universo así como acerca de la infinitud de Dios recurriendo tanto a argumentos de fe como a otros basados en la razón natural. Pero principalmente en la cuestión acerca de la materia celeste y sobre su creación y posible corrupción pues, al equiparar la materia primigenia de los cielos y la terrestre, deja abierta la posibilidad de la futura corrupción celeste de acuerdo a las Escrituras. Aunque este replanteamiento va en contra del peripatetismo,<sup>317</sup> Alonso recurre a una concepción filosófica alternativa: la platónica, que en el *Timeo* no distingue entre la materia terrestre y la celeste, al mismo tiempo que acepta tanto la creación como la posible corrupción de los cielos. De manera semejante, medio siglo después Enrico Martínez plantea que Platón llegó a tener alguna noticia de la Creación divina refiriendo también su idea de que los cielos son corruptibles pero con se corrompen por voluntad divina.

Por otra parte, también se llegaba a presentar una tensión entre lo establecido, por un lado, por la filosofía y por la teología, por el otro. Aun cuando de manera general se buscaba conciliar y armonizar ambos saberes dicha síntesis no era siempre perfecta. Estas tensiones se aprecian, por ejemplo, acerca del número y características de los cielos. Así, desde el siglo XVI los autores novohispanos conocían la concepción alternativa que planteaba que solamente había un cielo de naturaleza fluida por el que se movían los planetas. Alonso vincula esta opinión con un rabino antiquísimo (de igual forma, conocía la interpretación de *rakia* como *expansum* que apoyaba esta interpretación), mientras que José de Acosta la atribuye a algunos de los primeros padres de la Iglesia, como Crisóstomo y Agustín. Mientras que Enrico Martínez plantea dicha opinión como

---

<sup>316</sup> En quien Bernabé Navarro plantea que se encuentran unidas la noción teológica y filosófica por lo que llega a caracterizarlo como “misionero, apóstol o evangelizador de la filosofía en México y en América”. “Fray Alonso de la Veracruz misionero de la filosofía”, *Filosofía y cultura novohispanas*. UNAM. México. 1998.

<sup>317</sup> Alonso incluso plantea que Aristóteles no había sido totalmente concluyente acerca de la eternidad del mundo, lo que será sostenido también posteriormente por Enrico Martínez.

inicial históricamente. A pesar de su antigüedad y su vinculación con las concepciones teológicas de los primeros padres, estos autores no llegan a adoptar dicha opinión sino que se adhieren a la concepción filosófica tradicional de distintas esferas celestes. Acosta, explícitamente reniega del saber natural de los “santos doctores de la Iglesia” ya que no se centraban en estudios naturales sino en teológicos “más importantes”.<sup>318</sup> Aunque por otro lado, Acosta busca congeniar la noción filosófica de unos cielos incorruptibles con ideas teológicas específicamente de una errónea interpretación de los *Salmos* en donde afirma que se dice que los cielos fueron creados para siempre por Dios, misma razón por la que se opone a la idea de que los planetas se muevan por un cielo fluido pues plantea que conllevaría la corrupción del mismo.

La contraposición de la opinión escolástica y la teológica de los cielos, se aprecia en los autores posteriores que, por su parte, optan por la idea de un cielo fluido pero ahora vinculando el saber de los antiguos padres con una *prisca* filosofía. Andrés de San Miguel, prefiere la opinión un único cielo que atribuye a “antiguos y gravísimos filósofos”, así como a los primeros padres de la Iglesia, san Pablo, san Basilio y Juan Crisóstomo, y que incluso parece venir del mismo Adán.<sup>319</sup> Obviamente, el origen que le otorga Andrés de San Miguel a esta idea se encuadra dentro de la idea renacentista de la *prisca sapientia* ya observada en Alonso de la Veracruz, pero en su caso puede plantearse como una restauración del saber primigenio de origen adánico. Aunque tampoco deja de lado “razones y causas naturales” como la analogía de la Tierra con un imán. La concepción fluida de los cielos también será defendida algunos años después por Diego Rodríguez quien aunque no la remite a Adán sí lo hace a algunos de los primeros padres de la Iglesia. De igual forma, la apoya mediante la concepción de los cielos como *expansum*. Pero, por el otro lado, le da una importancia mayor a los argumentos a favor de la misma incorporando no solamente razones naturales sino también observaciones y métodos paralácticos.

Diego Rodríguez no tiene ningún problema en admitir la corrupción y generación celeste como tampoco su alumno Ruiz Lozano, por lo que ambos explican la generación de las novedades celestes a partir de material celeste sin recurrir a milagros. De cualquier manera, en

---

<sup>318</sup> “Pero que sientan y digan los dichos autores cosas como estas, no hay que maravillarnos, pues es notorio que no se curaron tanto de las ciencias y demostraciones de filosofía, atendiendo a otros estudios más importantes [...]. No se ha de ofender nadie ni tener en menos los santos Doctores de la Iglesia, si en algún punto de filosofía y ciencias naturales sienten diferentemente de lo que está más recibido y aprobado por buena filosofía; pues todo su estudio fue conocer y servir, y predicar al Creador, y en esto tuvieron grande excelencia.” *Historia natural y moral de las Indias*. Libro 1º. Cap. II. *Que el cielo es redondo por todas partes, y se mueve en torno de sí mismo*.

<sup>319</sup> *Obras de fray Andrés de San Miguel*, p. 139.

una línea similar a la de Kepler,<sup>320</sup> además de las causas segundas celestes aún dejaban cierto papel a Dios como causa primera para decidir el momento en que se han de generar novas y cometas como embajadores y señales para los hombres.

Por su parte, Kino retoma la idea de que los cometas son señales de la providencia divina<sup>321</sup> pero también plantea una explicación natural de la generación de los cometas, de manera conciliatoria conjunta la opinión peripatética con aquellas que planteaban que los cometas eran celestes para definir a los cometas como una agregación de exhalaciones que pueden provenir ya sea de la Tierra o de los planetas.<sup>322</sup> En el caso particular del cometa de 1680-1 afirma que se formó a partir de las exhalaciones de las manchas del sol. Esta explicación había sido desarrollada por autores jesuitas como Athanasius Kircher en su *Itininerario extático* a quien sigue Wolfgang Leinberger en su *Theoria cometarum*, quien fuera maestro de Kino en Ingolstadt.<sup>323</sup> Kino atribuye una atmósfera circular al cometa aunque solamente visible en la parte contraria al Sol cuando la cauda es iluminada por sus rayos, de esta manera, conjunta en su explicación nociones ópticas con otras más materialistas.<sup>324</sup> A partir de la ubicación que atribuye al cometa y de la extensa atmósfera que le atribuye, Kino plantea que la misma llegó hasta la Tierra ofreciendo una explicación material de los efectos nefastos que les atribuye.<sup>325</sup>

En el caso de Sigüenza también parece simpatizar con la opinión de Kircher y Gassendi que planteaba que los cometas se forman de los hálitos o vapores celestes, e incluso de las manchas solares.<sup>326</sup> Como sostiene Navarro Brotons, en este caso sus ideas no son tan diferentes de las expresadas por Kino aunque no llega a plantear de manera concluyente la cuestión sobre la

---

<sup>320</sup> Tanto en *De stella nova in pede Serpentarii*. (1606) Cap. XXIV. De eficiente novi sideris. JKGW. VIII, pp. 267-270. Así como posteriormente en su *Cometarum physiologia*. Del segundo libro de *De cometis libelli tres* (1619). JKGW. VIII, pp. 225-226.

<sup>321</sup> *Exposición astronómica*, f. 25v y 27v.

<sup>322</sup> Y afirma que esta opinión de los cometas “unas veces elementares o sublunares, otras veces etéreos concilia y pone paz, bien como sentencia media, entre las dos de tan de allá reñidas. *Exposición Astronómica*. Cap. I.

<sup>323</sup> *Exposición astronómica*, cap. VI. Cfr. *Libra*, § 304.

<sup>324</sup> Explicación similar a la que Andreas Waibel retoma de Fortunio Liceti y de Libert Froidmont. *Judicium mathematicum del cometa annii 1677*. Ingolstadt.

<sup>325</sup> Kepler ya había planteado la influencia venenosa en el caso de que la cola de los cometas alcanzara la Tierra. *Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur*. Jonathan Regier. “Ghost in the Celestial Machine. A Reflection on Late Renaissance Embodiment”, *Embodiment: a History*, Oxford University Press, pp. 351-352.

<sup>326</sup> *Libra*, § 17.

generación de los cometas.<sup>327</sup> Por otra parte, como en otras cuestiones, con Sigüenza se marca un rompimiento en la concepción de la *prisca sapientia* al renegar del conocimiento astrológico del cual no pudo tener conocimiento Adán.<sup>328</sup>

Posteriormente, Gaspar Juan Evelino en su *Especulación astrológica y física* plantea que los cometas pueden ser tanto celestes como de origen terrestre. De esta manera, sigue retomando la dicotomía terrestre/celeste y, por lo mismo, diferentes explicaciones para cada tipo de cometa. Así, plantea que los cometas celestes son “formados en aquel altísimo éter por sola la disposición divina sin intervención de las segundas causas”, es decir, afirma que son producidos por Dios sobrenaturalmente de “substancia etérea y de la naturaleza de los cielos”. Mientras que en el caso de los cometas sublunares ofrece una explicación natural tradicional a partir de exhalaciones terrestres, si bien complementada con la teoría óptica de los cometas.<sup>329</sup>

## 6.5. EXPERIENCIA Y OBSERVACIÓN

### Observación y experiencia clásicas y medievales

Como en otras cuestiones epistemológicas, Aristóteles era la referencia fundamental para el caso del apoyo empírico del conocimiento. Durante el Medioevo el espíritu aristotélico era expresado en la máxima escolástica *nihil in intellectu quod non prius in sensu*.<sup>330</sup> De manera más específica, era retomada la última parte de los *Analíticos posteriores* donde Aristóteles afirma que a partir de la sensación recuperada por la memoria es que se da la experiencia [*empeiría*] pues “los recuerdos múltiples en número son una única experiencia” y, de manera más general,

---

<sup>327</sup> Víctor Navarro Brotóns. “La *Libra astronómica y filosófica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, 2 (1), p. 112.

<sup>328</sup> *Libra* § 334.

<sup>329</sup> Acerca de la materia de los cometas sublunares escribe: “y así a mi sentir (con Aristóteles, y otros algunos modernos) la decisión más probable, y asentada, es, que el cometa es un cuerpo diáfano, y real levantado muchos millares de leguas mas allá que la suprema región del aire, y formado no del sudor humano, como dicen que ha habido quien lo diga aunque no lo creo, sino de la tierra, y en primer lugar de las del mar encendidas ó alumbradas por el fuego del Sol, que es el que le forma la cola, la cual no es llama sino rayos del mismo Sol, echados por la cabeza diáfana del mismo cometa” *Especulación astrológica y física de la naturaleza de los cometas y juicio del que este año de 1682 se ve en todo el mundo*. México. Imprenta de la viuda de Bernardo Calderón.1682, fs. 1v-2r.

<sup>330</sup> Recuperado por Tomás de Aquino entre otros.



que la sensación (así como la experiencia) es principio del arte, que involucra una realización, así como de la ciencia, que se centra en saber lo que es.<sup>331</sup>

Si bien Aristóteles desarrolla el papel de la *empeiría*, traducido como *experientia*, no hace lo propio con la observación. Más allá de Aristóteles, desde la antigüedad el concepto de observación tenía un doble sentido: por un lado, la observancia u obediencia de la regla así como, por otro lado, el de observación en el sentido de mirar atentamente hechos u objetos. De esta manera, incluía tanto un carácter prescriptivo como descriptivo. Aunque solía prevalecer el primer sentido de observancia, en algunas áreas específicas se desarrolló el segundo de observación como en el caso de la astronomía. En esta última, la *observatio* llegaba a entenderse como una labor colectiva realizada mediante la lenta acumulación de observaciones anónimas a lo largo de generaciones durante mucho tiempo argumentando, por ejemplo, que solamente mediante observaciones a lo largo de siglos o incluso milenios es que se pudo dar cuenta de algunos ciclos o correlaciones como en el caso de el movimiento de precesión.<sup>332</sup> Junto con este sentido, autores como Cicerón o Plinio retoman la *observatio* vinculándola con el saber conjetural a partir de signos como en el caso de la medicina, la navegación y la agricultura.<sup>333</sup>

Posteriormente, en la literatura medieval, el sentido de observancia desplazo prácticamente su otro significado.<sup>334</sup> Al mismo tiempo, siguiendo la línea aristotélica, el término que solía utilizarse era *experientia* o *experimentum* más que *observatio*, cuando llegaba a aparecer este último solía ser dentro de contextos astronómicos.<sup>335</sup> De igual forma, siguiendo a Aristóteles se retomó el carácter evidente de la *experientia*. En el pasaje de los *Analíticos posteriores* mencionado el término de experiencia designaba un enunciado universal al cual se llegaba mediante muchas instancias singulares. Dicho carácter de universalidad reflejaba el intento de plantear dicho enunciado como una verdad evidente, y de esta forma, poder considerarlo apto como premisa en una demostración concluyente conforme a los criterios de ciencia

---

<sup>331</sup> *Analíticos segundos*. II. 19.

<sup>332</sup> Lorraine Daston. "The Empire of Observation, 1600-1800", *Histories of Scientific Observation*. The University of Chicago Press. Chicago y Londres. 2011, pp. 87 y 93.

<sup>333</sup> Katharine Park. "Observations in the Margins, 500-1500", *Histories of Scientific Observation*, pp. 18-20.

<sup>334</sup> Gianna Pomata. "Observation Rising: Birth of an Epistemic Genre, 1500-1650", *Histories of Scientific Observation*, pp. 47-48.

<sup>335</sup> En estos casos será utilizado por Tomás de Aquino. Edward Grant, "Medieval natural philosophy: Empiricism without observation", *The Dynamics of Aristotelian Natural Philosophy from Antiquity to the Seventeenth Century*. Brill. Leiden-Boston-Köln. 2002, p. 145.

aristotélicos.<sup>336</sup> Como se sabe, los principios de los que parten las demostraciones en Aristóteles no pueden ser demostrados por su parte, por lo que el carácter evidente de estos enunciados empíricos era fundamental para su utilización como premisas.<sup>337</sup>

En el Medioevo, el recurso a la experiencia en general no pretendía ser infalible sino que se refería a la manera en que usualmente se comporta la naturaleza y que puede ser apreciada normalmente por los sentidos por lo que se expresaba en sentencias de un carácter general.<sup>338</sup> Algunos autores como Alberto el Grande, Roger Bacon, John Buridan o Nicolás de Cusa pretendían retomar el empirismo planteado por Aristóteles e incluso llegan a hablar de experimentos y de una ciencia experimental (*scientia experimentalis*) como en el caso de Bacon. A pesar de estos planteamientos y del reconocimiento del papel de la experiencia en el conocimiento, la observación durante el Medioevo tenía un carácter más hipotético que real. De esta manera, normalmente no eran llevadas a cabo las observaciones por lo que no tenían realmente una base empírica sino que la experiencia se planteaba en un sentido general plausible dentro de un experimento mental (*secundum imaginationem*). Así, a pesar de que podían ser analizadas a detalle, su intención no era realizar una observación *per se* sino utilizar la experiencia planteada como ejemplo o ilustración de una opinión defendida dentro de una discusión doctrinal más amplia.<sup>339</sup> Así, eran empleadas de manera selectiva para ser presentadas como instancias que ilustraran cierta conclusión que se había alcanzado filosofando de manera abstracta.<sup>340</sup>

---

<sup>336</sup> Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987, p. 141.

<sup>337</sup> "It was a *sine qua non* of a true science that the premises should be evident and acceptable, but the means by which the premises were established was not itself a scientific matter." *Ibid*, p. 139. Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, p. 95.

<sup>338</sup> Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", pp. 133-134. Edward Grant, "Medieval natural philosophy: Empiricism without observation", *The Dynamics of Aristotelian Natural Philosophy from Antiquity to the Seventeenth Century*, pp. 145-146.

<sup>339</sup> *Ibid*, pp. 142-143 y 166-167.

<sup>340</sup> "Thus it has been pointed out that pre-modern, scholastic uses of 'experience' in natural philosophy tend to take the form of selective presentation of instances which illustrate conclusions generated by abstract philosophizing, and not the employment of such material as a basis for testing these conclusions." Peter Dear. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", p. 133.

Debido a lo anterior, Edward Grant describe la filosofía natural medieval como un empirismo sin observación.<sup>341</sup> Gianna Pomata aclara que la aserción de Grant es correcta en un sentido lingüístico pues, siguiendo a Aristóteles, no se hablaba de observación sino de *experientia* o *experimentum* a partir del término *empeiría* aristotélico.<sup>342</sup> En nuestro caso, la experiencia evidente sigue predominando hasta el siglo XVI pero, como veremos, no completamente desvinculada de contrastación empírica a partir de los nuevos descubrimientos de la época.

### La recuperación de la *experientia* americana

Obviamente, diversas concepciones tradicionales fueron puestas en cuestión a partir del “descubrimiento” americano desde la perspectiva europea. Estos cuestionamientos pueden encuadrarse en el concepto de *experientia* en su sentido tradicional más básico, es decir, a partir de lo que era evidente para todos. De esta manera, como no podía ser de otra manera, en principio se cuestionó la noción tradicional del mundo en general y acerca de la zona tórrida en particular. Más allá de la diversidad de ejemplos en este sentido, esta noción de experiencia puede encontrarse en nuestros autores estudiados. Así, frente a la noción tradicional que planteaba que la zona tórrida era inhabitable, Alonso de la Veracruz afirma que lo contrario es patente o evidente (*patet*) pues está efectivamente habitada.<sup>343</sup> De igual forma, acerca del planteamiento más general de que solamente algunas partes del mundo podían ser aptas como habitación del hombre, Alonso sostiene que toda la Tierra es habitable como “consta por *experientia*” (*experientia constat*).<sup>344</sup> Por su parte, José de Acosta, al hablar de la zona ecuatorial y de la zona tórrida en general plantea que se basa “no tanto por la doctrina de los antiguos filósofos, cuando por la verdadera razón, y cierta *experientia*”.<sup>345</sup> Así, afirma que la zona tórrida es habitada y que no es en extremo caliente y seca sino “humedísima” y templada como ha mostrado la “*experientia* certísima”.<sup>346</sup>

---

<sup>341</sup> Edward Grant, “Medieval natural philosophy: Empiricism without observation”, pp. 142-143.

<sup>342</sup> Gianna Pomata. “Observation Rising: Birth of an Epistemic Genre, 1500-1650”, pp. 45-47.

<sup>343</sup> *Del cielo*, p. 124.

<sup>344</sup> *Ibid*, p. 125. El énfasis en esta y las siguientes citas es nuestro.

<sup>345</sup> *Historia natural y moral de las Indias*, Libro II, Cap. I.

<sup>346</sup> *Ibid*, Cap. III. Por su parte, Diego García de Palacio sostiene que según “la opinión de los antiguos” la zona tórrida es “destemplada con sumo calor [...] contra lo que *nosotros hemos experimentado*, en las

Junto con la *experientia* evidente obviamente también se recurrió a la opinión de aquellos que podían acceder a esa experiencia de manera directa como en el caso de los reportes americanos llegados a Europa. Al mismo tiempo, era retomada la opinión de expertos, de aquellos experimentados en cierta materia. En aquellas materias en que la experiencia común no bastaba se llegaban a recurrir a la *expertise* de un especialista cuya autoridad daba sustento a sus opiniones.<sup>347</sup> Lo anterior se aprecia en el caso americano en la recuperación del saber de los experimentados en medicina,<sup>348</sup> pero que puede apreciarse también en otros campos como en cuestiones geográficas. Por ejemplo, en sus referencias sobre las exploraciones y mediciones geográficas, Alonso de la Veracruz constantemente se refiere a los marinos españoles como “peritísimos en el arte” y al referir la utilización de estos peritos de eclipses para encontrar la longitud geográfica de algún lugar, plantea que hay que darles fe a sus mediciones.<sup>349</sup>

Se recuperó también la noción de que mediante la experiencia es que se ha podido alcanzar algún conocimiento de las cosas, noción que era aplicada en las mismas exploraciones. Así, acerca de la dificultad para encontrar las rutas de ida y retorno a las Indias, José de Acosta plantea que los primeros descubridores “pasaron gran trabajo [...] hasta que la *experientia*, que es la maestra de estos secretos” les enseñó las rutas adecuadas.<sup>350</sup> Por su parte, Enrico Martínez también retoma el papel de la experiencia pero en su caso para alcanzar las causas de los fenómenos de manera semejante a un razonamiento *quia*. Por ejemplo, se referirá a “la *experientia*, como verdadera maestra que descubre la causa de muchos efectos naturales”.<sup>351</sup>

---

Indias Occidentales donde vivimos con suma templanza”. Énfasis nuestro. *Instrucción náutica*, 1587. Libro I, cap. I, ¶ De los círculos menores y trópicos.

<sup>347</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*. The University of Chicago Press. Chicago. 1995, p. 23.

<sup>348</sup> Jaime Vilchis. “Medicina novohispana del siglo XVI y la materia médica indígena. Hacia una caracterización de su ideología”, *Quipu*, vol. 5, núm. 1, pp. 31-32. Por su parte, Sahagún dirá en su *Historia de las cosas de Nueva España* que “el buen médico suele curar y remediar las enfermedades...buen conocedor de las yerbas, piedras, árboles y raíces, experimentado en las curas...” Citado en *ibid*, p. 38. Al igual que Motolinía que halaga que algunos médicos indígenas sean de “tanta experiencia”. *Memoriales o Libro de las cosas de la Nueva España y de los naturales de ella*. Citado en Trabulse. *Historia de la ciencia en México* (Versión abreviada). FCE, México, 2005, pp. 48-49.

<sup>349</sup> Como en el caso de la determinación de la longitud geográfica de la isla la de Cebú, a partir de la cual se hizo “evidentísimo” que pertenecía a España. *Del cielo*, pp, 156-157.

<sup>350</sup> Acosta, José de. *Historia natural y moral de las indias*. Libro II. Cap. IV.

<sup>351</sup> “[...] nos muestra que el movimiento del mar océano en sus creciente y menguantes tiene conformidad y correspondencia con el curso de la Luna”. *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. Tratado III. Cap. XVII.

En el caso de la astrología, por lo menos de aquella que era aceptada, también se recurría a las experiencias a lo largo del tiempo para justificar su saber y su práctica. Así, el mismo Martínez afirma que “el principal fundamento de la buena Astrología estriba en la *experiencia*”<sup>352</sup> explicando que la misma tuvo principio a partir de los sabios antiguos que notaban la correspondencia entre los acomodados celestes y lo que sucedía en la región elemental, anotando lo que “experimentaban” y transmitiendo estas “experiencias” sucesivamente.<sup>353</sup> Posteriormente, su hijo Juan Ruiz afirma que la causa de los cometas son las conjunciones planetarias, principalmente de los superiores, como “lo ha mostrado la *experiencia* en las conjunciones pasadas”.<sup>354</sup> Por su parte, de manera más general Gabriel López Bonilla plantea que el hombre por medio de “experiencias” ha podido discurrir no solo acerca de lo terrestre sino también de las cosas celestes.<sup>355</sup>

### **Recuperación de la experiencia y renovación de la *observatio* en Nueva España**

En el siglo XVI, se desarrolla el ideal de ir a las cosas mismas, a la vez que se retomó la importancia de la observación. Diversos autores como Telesio<sup>356</sup> o Pedro Ramus resaltaban la importancia de las observaciones empíricas por encima de preconcepciones teóricas, por lo que aquellas irán adquiriendo cierta autonomía con respecto a las diversas doctrinas y la interpretación teórica.<sup>357</sup> Así, junto con la noción de *experientia* general, se comienza a retomar el concepto clásico de *observatio* cuidadosa así como a plantear un conjunto de las mismas como *observationes* en plural por las cuales podía entenderse que eran realizadas en un periodo largo de tiempo,<sup>358</sup> pero que comenzarán a aplicarse también a las nuevas observaciones astronómicas.

---

<sup>352</sup> *Ibid.* Tratado I. Cap. VI. *En que se declara qué sea Astrología, y de qué manera tuvo principio, y a cuánto se extienda, y en qué cosas es permitido el uso de ella.*

<sup>353</sup> *Idem.*

<sup>354</sup> *Discurso hecho sobre la significación de dos impresiones meteorológicas que se vieron el año pasado de 1652.* México. Imprenta del autor. 1653. Proemio, f.2v.

<sup>355</sup> *Discurso y relación cometográfi[c]a*, f 1v.

<sup>356</sup> Como se aprecia ya en el título de su obra *De rerum natura iuxta propria principia* (1570). Neil Van Deusen. “The Place of Telesio in the History of Philosophy”, *The Philosophical Review*, Vol. 44, No. 5. Sept. 1935, pp. 421. Miguel Ángel Granada. “New visions of the cosmos”, *The Cambridge Companion to Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press, 2007, pp. 271– 272.

<sup>357</sup> Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, pp. 66-67.

<sup>358</sup> Gianna Pomata. “Observation Rising: Birth of an Epistemic Genre, 1500-1650”, pp. 45-48.

Como hemos visto, el alumno de Ramus, Jean Pena retomó la importancia de la observación aplicando argumentos ópticos para el caso de los cielos renegando de la noción de esferas celestes para plantear un cielo fluido a partir de la observación cuidadosa de los cielos. En el caso americano, rápidamente fueron notadas algunas manchas oscuras en el cielo, como la nube de Magallanes, pues son visibles a simple vista por lo que son manifiestas a todos. José de Acosta recupera dichas manchas pero, al contrario de Pena, para afirmar que son los cielos los que se mueven llevando consigo a los astros e incluso a la Vía Láctea junto con dichas manchas.<sup>359</sup> De cualquier manera, estas observaciones pueden verse como parte de la noción de experiencia tradicional perceptible de manera general.

En el recuento histórico de Alonso sobre cómo se fueron incorporando más cielos a los ocho propuestos por Aristóteles, la palabra que ocupa es *deprehendere e invenere* que Beuchot ha traducido respectivamente como “captar” y como “descubrir”.<sup>360</sup> Así, una vez que se *captaron* o *descubrieron* los movimientos de precesión y de trepidación del firmamento se cuestionó el número de esferas tradicional agregando una esfera más en cada ocasión. En el caso de los movimientos planetarios, De la Veracruz plantea que los “peritos de los astros *vieron* (*viderunt*)” que se mueven algunas veces más veloces y otras más lentos por lo que propusieron los excéntricos y los epiciclos.<sup>361</sup> Por su parte, acerca de cómo se fueron planteando diversos cielos, Enrico Martínez sostiene que fue a partir de que se “vieron” o “notaron” que los planetas tenían movimientos particulares diferentes del propio del firmamento.<sup>362</sup> Más allá de la introducción de una esfera para cada planeta, en una interpretación menos realista, plantea que “se han *notado* diversos movimientos” por lo que se imaginaron “los orbes y epiciclos” para “salvar” dichas “apariencias”.<sup>363</sup> La dualidad entre observación, por un lado, y por el otro, la experiencia (en su sentido similar a una razonamiento *quia* de descubrir las causas) se aprecia en el caso de Martín de la Torre quien afirma que el conocimiento de la “astrología observatoria” (astronomía) se debe

---

<sup>359</sup> “Digo más, que para confirmar esta verdad de que los mismos cielos son los que se mueven, y en ellos las estrellas andan en torno, podemos alegar con los ojos, pues vemos manifiestamente que no sólo se mueven las estrellas, sino partes y regiones enteras del cielo; no hablo sólo de las partes lúcidas y resplandecientes, como es la que llaman Vía Láctea [...] sino mucho más digo esto por otras partes oscuras y negras que hay en el cielo”. *Historia natural y moral de las Indias*. Libro 1º. Cap. II. Que el cielo es redondo por todas partes, y se mueve en torno de sí mismo.

<sup>360</sup> *Del cielo*, especulación XII.

<sup>361</sup> *Ibidem*, p. 145.

<sup>362</sup> *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. Tratado 1º. Cap. IX. *De la cantidad de los cielos y por qué se dicen ser diez, supuesto que no se ve más de uno*.

<sup>363</sup> *Ibid*, cap. X.

“a las continuas observaciones de los movimientos celestes” mientras que la astrología judiciaria se basa en “la experiencia sola”.<sup>364</sup>

Por otra parte, ya desde el siglo XVI se comienza a desarrollar el papel de la observación en un sentido más moderno de observación controlada y personalizada. Este nuevo tipo de observación contrastaba con aquella experiencia de tipo general evidente para todos, pues requería instrumentos apropiados y diversas técnicas de cálculo por lo que era realizada únicamente por expertos en cuestiones astronómicas.<sup>365</sup> A diferencia de las anteriores referencias a experiencias generales, estas nuevas observaciones no sólo especificaban los métodos e instrumentos utilizados sino que eran reportes particulares de primera mano en las que el tiempo y lugar era claramente establecido.<sup>366</sup> Un ejemplo de este tipo de observación minuciosa son los procedimientos para obtener la posición geográfica impulsada por la recuperación de la *Geografía* de Ptolomeo y que en el caso americano se expresará mediante las instrucciones que desde la metrópoli se mandaban para la “observación” de eclipses con el fin de obtener la longitud de localidades americanas.<sup>367</sup> Aun cuando Alonso de la Veracruz no pretende haber aplicado dichos métodos sí refiere las observaciones y mediciones realizadas por “peritos en el arte”. Del resto de los autores estudiados en el siglo XVI solamente tenemos noticia de que José de Acosta llega a realizar este tipo de mediciones. Así, nos dice que mediante eclipses de sol y de luna ha encontrado que Perú tiene seis horas de atraso con respecto a España (y Filipinas, 12 horas), planteamiento general que deja ver la falta de precisión en sus cálculos tanto espacial como temporalmente.<sup>368</sup>

---

<sup>364</sup> Citado en la *Libra astronómica y filosófica*, § 322.

<sup>365</sup> Lorraine Daston. “The Empire of Observation, 1600-1800”, p. 94.

<sup>366</sup> *Ibid*, p. 85.

<sup>367</sup> Andrés García de Céspedes refiere las instrucciones realizadas por el cosmógrafo mayor Juan López de Velasco y su utilización para la observación de eclipses en 1577 y 1578 para determinar las longitudes de poblaciones novohispanas. *Regimiento de Navegación*. Madrid. 1606. II parte, cap. VII. De igual forma, García de Céspedes incorpora dichas instrucciones a su texto. Para algunos datos generales de estas instrucciones ver Manuel Morato-Moreno. “La medición de un imperio: reconstrucción de los instrumentos utilizados en el proyecto de López de Velasco para la determinación de la longitud”. *Anuario de Estudios Americanos*, 73, 2. Sevilla (España), julio-diciembre, 2016, pp. 597-621. Y María M. Portuondo. “Lunar Eclipses, Longitude and the New World”, *Journal for the History of Astronomy*. 40(3). Julio, 2009, pp. 249-276. Para el caso de la observación del eclipse de 1584 ver María Luisa Rodríguez Sala. “La observación del eclipse de luna. 17 de noviembre de 1584. Ciudad de México”, *Elementos: Ciencia y cultura*, enero-marzo, año/vol., núm. BUAP. Puebla, pp. 21-27.

<sup>368</sup> *Historia natural y moral de las Indias*. Libro III. Cap. XXIII.

Con el cambio de siglo, los autores estudiados comienzan a participar en este tipo de observaciones de manera más recurrente y cuidadosa. Diego de Cisneros, afirma que en 1616 pudo observar dos eclipses de luna con los cuales calculó la longitud de la ciudad de México.<sup>369</sup> De igual forma, sabemos por medio de Sigüenza que Enrico Martínez realizó lo propio a partir de un eclipse de Luna en 1619.<sup>370</sup> Posteriormente, con Diego Rodríguez se aprecia aún un mayor cuidado y aprecio por las observaciones. Nuevamente a partir de un eclipse lunar, en este caso el de 1638, fray Diego cálculo la longitud geográfica mexicana con gran precisión.<sup>371</sup> En sus observaciones recurría a “muchos instrumentos matemáticos y astronómicos” como sabemos que tenía en su celda del convento mercedario.<sup>372</sup> De igual forma, Trabulse afirma que por lo menos desde 1630 Diego Rodríguez se apoyaba en la utilización del telescopio.<sup>373</sup> Aunque las referencias que hace en su *Discurso etheorologico* de sus observaciones en el caso del cometa de 1652 son bastante generales, principalmente acerca de las constelaciones por las que fue pasando el cometa, sabemos que realizó observaciones minuciosas del mismo. Así, su alumno, Ruiz Lozano, narra que fray Diego realizó repetidas veces “observaciones” del cometa con algunos de sus alumnos y otros interesados.<sup>374</sup> Por otra parte, aunque fray Diego refiere las novedades observadas con el telescopio en los planetas no especifica si realizó observaciones propias de estos astros.

Por su parte, Ruiz Lozano también refiere sus distintas observaciones del cometa de 1664 y 1665 en Perú, en este caso con mayor detalle pues presenta sus coordenadas celestes en diversos días así como la distancia a algunas estrellas cercanas. Como en el caso de fray Diego, sus observaciones vienen insertas dentro de su discurso sin desglosarse en una tabla ni presentarse de manera separada. Posteriormente, en la Nueva España, Kino refiere “haber observado” el cometa de 1680-81, específicamente al intentar precisar su distancia, clarifica el método paraláctico que

---

<sup>369</sup> *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México*. México. 1618, f. 103r.

<sup>370</sup> *Libra*, § 382.

<sup>371</sup> *Tratado del modo de fabricar relojes*, f. 139r.

<sup>372</sup> “así de astrolabios muy curiosos, como de arcos de perspectiva y globos todo con grandísima curiosidad”. Francisco Pareja. *Crónica de la Provincia de la Visitación de Ntra. Sra. De la Merced redención de Cautivos de la Nueva España*. Tomo II, p. 247.

<sup>373</sup> *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 224.

<sup>374</sup> *Tratado de cometas*, f. 34r.



utiliza así como la fecha y el lugar aunque nuevamente dentro de su texto sin mayor exposición de sus mediciones.<sup>375</sup>

### **Las nuevas observaciones dentro de las concepciones cosmológicas novohispanas**

Las observaciones celestes no eran igual de evidentes que aquella experiencia apreciable por todos de manera general sin mayores instrumentos ni operaciones. Lo anterior se aprecia en las novedades celestes de la década de 1570. Así aunque diversos autores sostenían que tanto la nova de 1572 como el cometa de 1577 eran celestes, sus observaciones y métodos así como sus conclusiones no eran evidentes para todos ni llegaban a alcanzar el carácter concluyente que pretendían asignarles.<sup>376</sup> En el caso novohispano, desde un principio se retomó la división terrestre-celeste así como la incorruptibilidad celeste lo que se siguió planteando posteriormente a la nova de 1572. Alonso de la Veracruz todavía en la última edición de la *Physica speculatio* (1573) no hace referencia a aquella nova, aunque sí refiere haber observado el cometa de 1556, de cualquier manera, sigue concibiendo a los cometas como sublunares y a los cielos como incorruptibles.

Posteriormente algunos autores novohispanos llegaron a referir las novedades de la década de 1570 sin por ello llegar a modificar sus concepciones cosmológicas. Así, José de Acosta aunque observó el cometa de 1577 lo ubica por debajo de la Luna. Posteriormente, Enrico Martínez refiere tanto este cometa como la nova de 1572 así como la opinión de algunos que pensaron que esta última era una estrella fija. Pero ninguno de estos autores cambia su concepción sobre la incorruptibilidad celeste. Incluso Andrés de San Miguel, a pesar de que plantea que el cielo es fluido, sigue aceptando la incorruptibilidad celeste (aunque solamente

---

<sup>375</sup> Así, afirma: “use finalmente del segundo modo y medio [paraláctico] de investigar su altura en Cádiz, a 18 de enero”. *Exposición astronómica*, cap. V. Mariana Estela Sánchez Daza sostiene: “Et il ne faut pas non plus négliger que l’essentiel de l’Exposition astronomica se consacre à des considérations sur la comète qu’ils fondent sur l’expérience et sur des résultats qu’il a obtenus de ses propres efforts”. *Rayonnement de la science moderne au XVIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d’une controverse sur les comètes*, Master Histoire et Philosophie des Sciences. Université Paris Diderot. 2016, p 130.

<sup>376</sup> Acerca de la superación de la distinción celeste-terrestre a partir de las nuevas observaciones dice Feyerabend: “Dicha distinción se derrumbó para unos, pero no para otros, y no se derrumbó sin dejar huella alguna.” *Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Tecnos. Madrid. 1986, p. 107.

niega la misma al hablar del movimiento de los astros por el cielo). De igual forma, todavía para mediados del siglo XVII López de Bonilla asume que los cielos son incorruptibles.

A pesar de que, como hemos visto, desde el siglo XVI se presentan algunas modestas innovaciones en las concepciones celestes en la Nueva España, las mismas no fueron motivadas por las novedades celestes a partir de la década de 1570. Así, ni los rasgos platónicos esbozados en Alonso, ni las nociones estoicas de Hernández o Juan de Barrios, como tampoco la noción de un único cielo de Andrés de San Miguel están dadas a partir de las novas o cometas y ni si quiera se apoyan ellos. Es hasta fray Diego Rodríguez cuando ambos fenómenos serán asumidos como celestes dentro de su concepción del cosmos alternativa a la peripatética. Algo similar puede plantearse en el caso de las observaciones telescópicas pues tampoco tienen una repercusión inmediata en las concepciones cosmológicas novohispanas. Por lo menos en el caso de Andrés de San Miguel cuyo texto es claramente posterior a las novedades mostradas por el telescopio. Nuevamente es en el *Discurso theorologico* cuando las nuevas observaciones telescópicas son incorporadas dentro de la concepción de fray Diego de un cielo fluido, capaz de corrupción y con cualidades similares a lo terrestre.

Las novedades apreciadas a partir de la utilización del telescopio no tardaron tanto tiempo para ser aceptadas en los medios astronómicos europeos especialmente por los jesuitas como se aprecia en el caso del jesuita Scheiner, y algunos de sus alumnos como Locher y Cysat.<sup>377</sup> Para mediados de siglo eran usualmente retomadas por autores como Riccioli o los cosmógrafos Jean Charles della Faille y Claude Richard.<sup>378</sup> Diego Rodríguez se encuentra a la par de estos autores jesuitas que venían recuperando las nuevas observaciones telescópicas así como la aceptación de que los cometas eran celestes y, por lo tanto, los cielos corruptibles.

A través del telescopio Galileo pretendía acercar los fenómenos del tipo del de los cometas y, de esta manera, superar el carácter conjetural que Aristóteles atribuía a las especulaciones acerca de su naturaleza.<sup>379</sup> Pero las observaciones telescópicas no tendrán tampoco un carácter evidente,

---

<sup>377</sup> William Donahue. "Natural philosophy", *The Copernican Achievement*. University of California Press. 1975, p. 260.

<sup>378</sup> Víctor Navarro Brotons. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*, p. 343.

<sup>379</sup> Así, escribe: "nosotros podemos discurrir sobre las cosas del cielo mucho mejor que Aristóteles, pues si él confesaba que le era difícil hacer averiguaciones debido a la excesiva distancia para los sentidos, viene a conceder que quien tuviera más facilidades para experimentar con los sentidos, con mayor seguridad podría filosofar sobre ello; así nosotros hoy, que gracias al telescopio podemos ver treinta o cuarenta veces más próximo lo que para Aristóteles era lejano, y podemos apreciar cien cosas que él

obviamente de entrada no eran accesibles para todos, incluso aquellos que llegaban a realizarlas no siempre coincidían en sus opiniones sobre qué era lo que estaban viendo. De cualquier manera, algunas veces autores como Galileo o Scheiner pretendían otorgarle un carácter de evidente a lo que creían apreciar en los cielos.<sup>380</sup>

En el caso de fray Diego retoma las innovaciones observadas a partir de la introducción del telescopio, así refiere las imperfecciones de la Luna, las fases de Venus y de Mercurio, así como “astros y estrellas que se mueven alrededor de los planetas”. Pero como decíamos, lo que se observa a través del telescopio no es transparente y evidente. Así, no sólo retoma los cuatro astros Mediceos en Júpiter sino también plantea otros dos astros alrededor de Saturno así como muchos en el Sol. La opinión de que Saturno tenía dos astros era aún prevaleciente, a pesar de que se llegaba a representar lo que se veía como algo más parecido a un anillo, no será sino hasta 1656 cuando Huygens demostró que efectivamente se trataba de un anillo. El caso del Sol es interesante porque a pesar de que algunos jesuitas como Scheiner explicaron las observaciones mediante satélites, posteriormente aceptaron que se trataba de manchas.<sup>381</sup> Por su parte, en el caso de la Luna no solamente plantea que “es áspera e irregular y que tiene montes, valles” sino también le atribuye “lagunas” así como que “la rodean vapores y otros apariencias”.<sup>382</sup> Ya Galileo planteaba que las manchas lunares eran mares así como llega a atribuirle atmósfera. Aunque después se retracta de esta última opinión, jesuitas como Cysat y Nieremberg siguen atribuyendo vapores y exhalaciones a la Luna.

Fray Diego no entra en mayor discusión sobre las anteriores observaciones telescópicas pero en el caso de la Vía Láctea se detiene un poco más pues era fundamental para su explicación de la generación de los cometas. Aun cuando conoce las observaciones y planteamientos de Galileo sobre la Galaxia, Rodríguez prefiere no recurrir a la observación telescópica sino que se apoya en la observación evidente a simple vista afirmando que “en las cosas naturales y físicas nada convence con tanta apacibilidad, como las demostraciones que son patentes a los sentidos”. Así, para argumentar que la Vía Láctea era una parte más densa de los cielos y no solamente un

---

no podía ver, entre otras, estas manchas del Sol, que para él fueron absolutamente invisibles; por tanto, del cielo y del Sol, podemos tratar con más seguridad que Aristóteles.” *Dialogo sobre los sistemas máximos*. Jornada primera. Traducción de José Manuel Revuelta. Ed. Aguilar. Buenos Aires. 1975, pp. 116-117.

<sup>380</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, p. 103.

<sup>381</sup> Quizá fray Diego preferiría recurrir a satélites para no conceder la presencia de manchas reales en el sol dentro de su concepción “etérea” de los cielos.

<sup>382</sup> *Discurso etheorologico*, f. 13r.

conglomerado de estrellas plantea que se contemple en “una noche clara y serena del invierno, donde su cuerpo y densidad de luz, satisfará”.<sup>383</sup> De esta manera, fray Diego recurre tanto a la apariencia evidente así como a la observación particular mediante el telescopio pero en ambos casos para ocuparlas a favor de su concepción general de los cielos y de la Vía Láctea en particular.

Como sucedía en Europa, las novedades celestes y las observaciones telescópicas no solamente eran recuperadas por sí mismas sino también para justificar sus concepciones cosmológicas, como la inexistencia de esferas celestes sólidas así como para argumentar en contra de la incorruptibilidad celeste. La utilización de las novedades celestes para defender su propia cosmología era ya desarrollada por Tycho Brahe pero será impulsada a partir de las observaciones telescópicas de Galileo así como las realizadas posteriormente por jesuitas. En el caso novohispano, hasta mediados de siglo Diego Rodríguez recupera estas observaciones como argumentos en su concepción corruptible y fluida del cielo al mismo tiempo que autores como Riccioli<sup>384</sup> o Claude Richard al otro lado del Atlántico.

### **Las observaciones como género autónomo en Sigüenza**

En Europa las observaciones empezaron a surgir como género autónomo a partir de la publicación de las observaciones de Peurbach y Regiomontanus por Johannes Schöner en 1544.<sup>385</sup> La importancia y el carácter autónomo de las observaciones se seguirán desarrollando por lo que para mediados del siglo XVII habían devenido en una actividad cognitiva particular con un formato literario propio.<sup>386</sup> En el caso novohispano cuando llegaban a referirse las

---

<sup>383</sup> *Ibid*, f. 18r. La opinión de la densidad propia de la Vía Láctea era defendida posteriormente a los planteamientos galileanos por otros autores que ubicaban, de igual forma, el origen de los cometas en la Galaxia, como en el caso de Longomontano. *De asscitiis coeli phaenomenis nempe stellis novis et cometis* Cap. V. *De causa materiali novorum Phaenomeno caelestium*, pp. 9-10. Apéndice de la *Astronomía Danica* (1622). En Nueva España, Diego de Cisneros defendía también la mayor densidad de la Vía Láctea en su *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México* de 1618.

<sup>384</sup> Para Riccioli. Edward Grant. “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries”, *Jesuit Science and the Republic of Letters*. The MIT Press. 2002, p. 138. Y del mismo. *Planets, Stars, and Orbs: The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1996, p. 356.

<sup>385</sup> Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, pp. 32-33 Y. Gianna Pomata. “Observation Rising: Birth of an Epistemic Genre, 1500-1650”, p. 49.

<sup>386</sup> Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, p. 69.

observaciones astronómicas lo hacían dentro de un texto más general y muchas veces sin presentar de manera pormenorizada sus mediciones. Esto es así también en el *Discurso theorologico* de Diego Rodríguez aunque es de resaltar que en sus manuscritos llega a desarrollar más sus cálculos y observaciones, como veremos por ejemplo, en su aplicación de la observación de eclipses para la determinación de la longitud de la ciudad de México. Pero en cuanto a publicaciones, no es sino hasta con Sigüenza cuando las observaciones empiecen a adquirir un cierto carácter autónomo dentro de los impresos astronómicos novohispanos. Esto se aprecia en que al final de su *Libra* incorpora en una sección propia “parte de las observaciones que para saber el aparente lugar del cometa” que en 1681 realizó en México durante distintos días.

Sigüenza resalta la importancia de sus observaciones en oposición a las observaciones tradicionales. Por ejemplo, analiza y critica las observaciones que se les atribuían a los antiguos astrólogos principalmente a los egipcios y a los caldeos,<sup>387</sup> así como las realizadas por Kino pues afirma que no fueron telescópicas.<sup>388</sup> Por su parte, no solo presenta de manera separada sus observaciones sino que se aprecia el cuidado de su realización y la utilización de telescopios así como el recurso a la utilización de trigonometría esférica para situar el cometa de manera precisa. Con respecto a sus instrumentos, nos dice que en sus observaciones del cometa de 1680-81 utilizó un sextante y un telescopio, incorporando en el “foco de la lente ocular” de este último una “retícula de sutilísimos hilos de plata”.<sup>389</sup> Mientras que para el eclipse de Sol de 1692 afirma que se apoyó en un cuadrante y un “anteojo de larga vista”.<sup>390</sup>

En Sigüenza se aprecia la idea de que las observaciones telescópicas pueden llegar a ser evidentes simplemente observando a través de dicho instrumento, obviamente dentro de las ideas sobre lo que creía que estaba observando acorde con sus concepciones cosmológicas y dentro de su discusión sobre los cielos. Así, habla de las “fajas” observadas en Júpiter, de “una (al parecer)

---

<sup>387</sup> *Libra*, § 342 y ss.

<sup>388</sup> Así, afirma que “de observaciones hechas sin instrumento, sino con la vista y estimación, es cosa indigna pensar que se puede concluir cosa alguna de consideración en materia tan primorosa como la que aquí se ventila”, *ibid*, §, 252.

<sup>389</sup> *Ibidem*, §388 y 389. Alrededor de 1640 se inventó la mira telescópica y el micrómetro pero no fueron utilizados de manera sistemática sino hasta la década de 1660. Lorraine Daston. “The Empire of Observation, 1600-1800”, p. 94.

<sup>390</sup> “Alboroto y motín de México del 8 de junio de 1692”, en *Relaciones históricas*. UNAM. México. 1992, p. 105.

profundidad oscurísima” en Marte,<sup>391</sup> en Saturno plantea una “diformidad basta y horrorosa de su cuerpo” sin plantear todavía su anillo, mientras que en el Sol tanto manchas como “luces vivísimas, que llaman féculas”.<sup>392</sup> Pero introduce estas observaciones como argumentos para demostrar que los cuatro elementos se encuentran también en los cuerpos celestes.<sup>393</sup> Para lo cual argumenta que “[n]o hay mayor argumento para convencer al que lo negare que ponerle un telescopio o antejo de larga vista en las manos para que en el globo de la Luna (no sin admiración) contemple mares inmensos y dilatados” junto con el resto de particularidades planetarias ya mencionadas.<sup>394</sup>

A pesar de las anteriores observaciones, al contrario de los autores previos que ofrecen principalmente una explicación física celeste, en el caso de Sigüenza aunque en algunos casos deja ver sus ideas sobre la naturaleza de los cuerpos celestes, al encuadrarse su *Libra* dentro de una polémica, no defiende tanto su opinión sino que se dedica a atacar la de su contrincante en turno. Al mismo tiempo, sus observaciones y su abordaje matemático de la posición aparente del cometa no forman parte propiamente de los argumentos y contraargumentos de la *Libra* en su conjunto.

El carácter autónomo de las observaciones que se aprecia en Sigüenza se encuadra dentro del surgimiento de las mismas como un género por sí mismo en el que se aprecia una cierta intención de desmarcarse de las discusiones teóricas y doctrinales.<sup>395</sup> De esta manera, aunque a lo largo de su *Libra* se pueden apreciar algunas ideas físicas, Sigüenza no se centra en la cuestión de la ubicación real, composición y generación de los cometas, ni siquiera en intentar aplicar el método paraláctico, aunque sus observaciones y mediciones las publica con la intención de que fueran utilizadas por algún europeo en este sentido. De esta manera, más allá de la discusión dialéctica que ocupa la mayor parte de su texto, en la parte propiamente astronómica solamente presenta la ubicación y movimiento aparentes del cometa sin pasar a proponer hipótesis geométricas ni

---

<sup>391</sup> Ambas peculiaridades planetarias presentados por ejemplo en el *Almagestum novum* de Riccioli.

<sup>392</sup> *Libra* § 371.

<sup>393</sup> Así sostiene que ya se ha “concluido no estar virtual, sino formalmente, en los cuerpos celestes las cuatro primeras cualidades” con lo que sostiene se ha refutado la existencia de la quintaesencia aristotélica así como “establecido y demostrado el que todos ellos [los astros] constan o se componen de los cuatro elementos”. *Libra* § 370.

<sup>394</sup> *Ibid*, § 371.

<sup>395</sup> Como ha señalado Katharine Park para el caso de la astronomía o cosmología así como para las leyes y la medicina de la época. “Observations in the Margins, 500-1500”, pp. 52 y 60.

acerca de su ubicación y movimiento reales ni mucho menos físicas sobre la composición de los cometas.<sup>396</sup>

## 6.6. LA DETERMINACIÓN DE LA DISTANCIA DE LOS COMETAS Y DE LA LONGITUD GEOGRÁFICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

### La introducción de métodos paralácticos

Como hemos visto, a lo largo del siglo XVI algunos autores llegaron a cuestionar la explicación peripatética de los cometas como fenómenos meteorológicos a partir de exhalaciones terrestres pero será principalmente a partir de las novedades observadas en la década 1570 cuando comience a ganar mayor aceptación la idea de que los cometas y las novas tenían su lugar en los cielos. Lo anterior pretendía sustentarse tanto en una observación minuciosa así como en procedimientos matemáticos concluyentes mediante la aplicación de los denominados métodos paralácticos. Este procedimiento consistía en calcular la distancia a la que se encuentra un objeto de la Tierra a partir del ángulo subtendido desde dos puntos distantes de la misma, esto es, a partir de la diferencia observacional con respecto al firmamento; pero también incluía otros métodos, como hacer observaciones desde un mismo punto a diferentes horas.

Si bien ya Ptomoleo planteaba un procedimiento para obtener la paralaje de la Luna y a pesar de algunos antecedentes,<sup>397</sup> será hasta el siglo XV cuando Regiomontanus (-1476) ofrezca el primer desarrollo teórico para calcular la distancia de los cometas a partir de la obtención de sus paralajes en sus *Dieciséis cuestiones sobre los cometas* escrito poco antes de su muerte pero publicado hasta 1531.<sup>398</sup> En el planteamiento de Regiomontanus más que buscar obtener la

---

<sup>396</sup> Compárese por ejemplo con la distinción entre las observaciones del movimiento de los astros, y las hipótesis geométricas y físicas que plantea Kepler, todas ellas competencia del astrónomo. Randolph Blake, "Theory of Hypothesis among Renaissance Astronomers," in Blake, Ducasse, and Madden, eds., *Theories of Scientific Method: The Renaissance Through the Nineteenth Century* (Seattle: University of Washington Press, 1960), pp. 38-43.

<sup>397</sup> Las bases teóricas para determinar la distancia de los cometas mediante paralajes eran trabajadas ya por Levi Ben Gerson (1288-1344) pero, al parecer, el primero en intentar ponerlas en práctica fue Georg Peurbach para el cometa de 1456 el cual situó en la parte superior de la región aérea. Tofigh Heidarzadeh. *A History of Physical Theories of Comets, From Aristotle to Whipple*. Springer. Holanda. 2008, pp. 35-36.

<sup>398</sup> Barker y Goldstein. "The Role of Comets in the Copernican Revolution", *Studies in History and Philosophy of Science*, 1988. Vol. 19, No. 3, p. 311.

paralaje a partir de observaciones desde dos puntos distantes de la Tierra, plantea obtenerla mediante dos observaciones en diferentes momentos desde un mismo punto, de esta manera aprovechaba la rotación terrestre o, en su concepción del conjunto de los cielos, en lugar de necesitar dos observatorios.<sup>399</sup>

Tanto la obtención de paralajes desde dos puntos diferentes como el propuesto por Regiomontanus desde un mismo lugar en momentos diferentes presentaban complicaciones importantes para su aplicación. En primer lugar, solamente los cometas que llegan a pasar relativamente cerca de la Tierra presentan una paralaje apreciable sin la ayuda de telescopios. En segundo lugar, la velocidad propia del cometa es sumamente alta lo que altera las mediciones. En el caso de la observación desde dos sitios distintos deben realizarse con una precisión de segundos para asegurar una medición correcta, algo imposible de conseguir en la época, menos aún en comparaciones transatlánticas. Mientras que la observación desde un mismo punto en momentos diferentes conlleva la dificultad de distinguir entre la diferencia debida a la paralaje y al propio movimiento del cometa. Regiomontanus ya había advertido este último problema por lo que propuso medir el movimiento propio del cometa durante varios días y restar ese movimiento diario de las mediciones paralácticas para obtener la verdadera paralaje. A pesar del rigor matemático de Regiomontanus, su aplicación práctica conllevaba problemas insuperables para la época.<sup>400</sup>

A pesar de intentos anteriores, será con la “nova” de 1572 cuando la utilización de métodos paralácticos comience a tener mayor aplicación y aceptación. En contra de la opinión peripatética, algunos autores al no observar ninguna paralaje llegaron a ubicar la nova en los cielos, específicamente en el cielo de las fijas. De esta manera, Jerónimo Muñoz afirmaba que parecía más una estrella que un cometa;<sup>401</sup> Tycho Brahe, siguiendo la opinión de Muñoz, incluso la nombra como tal en su *De nova stella* (1573). Junto con los anteriores, Michael Maestlin afirmaba mediante paralajes que el fenómeno era celeste y no sublunar. Estos autores incluso llegaban a ubicarlo en el cielo de las fijas aunque esto no podía realizarse propiamente mediante

---

<sup>399</sup> John Beckman. “Los cometas y Galileo”, *Galileo y la gestación de la ciencia moderna*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia. 2001, pp. 170-171.

<sup>400</sup> *Ibid*, pp. 171-172. Las dificultades de llevar a la práctica el método paraláctico de Regiomontanus fueron ya señaladas por Tycho Brahe. *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis*. Uraniborg. 1588, p. 157.

<sup>401</sup> *Libro del nuevo cometa, y del lugar donde se hacen; y como se verá por las paralajes cuán lejos están de tierra; y del Pronóstico deste*. Valencia 1573.



métodos paralácticos por lo que llegaban a recurrir a otros argumentos.<sup>402</sup> Así, Brahe y Maestlin ubicaban a la nova mediante paralajes en los cielos pero excluían que pudiera alojarse en alguna esfera planetaria argumentando que en ese caso debería compartir su movimiento pero la nueva estrella sólo se movía con el movimiento diurno como el resto de las estrellas fijas.<sup>403</sup>

Contando con el antecedente de la nova de 1572, algunos años después, en noviembre de 1577, apareció un cometa. De manera semejante, mediante métodos paralácticos autores como Brahe, Maestlin, Helisaeus Roslin, Guillermo IV, Landgrave de Hesse-Kassel, y Cornelius Gemma concluyeron que no era sublunar sino celeste.<sup>404</sup> Esta opinión comenzará a ser aceptada por lo menos entre el medio astronómico, así, ya en el siglo XVII, Kepler y Longmontano

---

<sup>402</sup> Muñoz afirma que la nova estaba “sobre el Sol, pero no aporta razones para ello, ya que reconoce que la paralaje del Sol es también insensible y que Ptolomeo la calculó por métodos indirectos. Navarro Brotons y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio de Jerónimo Muñoz. Universitat de Valencia. CSIC: Valencia. 1998, p. 170. Michael Maestlin, por su parte, sostenía que se encontraba más allá del Sol, seguramente consciente de que podría encontrarse en alguna esfera de los tres planetas superiores (pues en ninguno de los cuales se alcanzaba a observar paralaje) o en el cielo de las estrellas fijas. Granada. “Michael Maestlin and the new star of 1572”, *Journal for the History of Astronomy*, XXXVIII, 2007, p. 103.

<sup>403</sup> “But that this [the new star] is not in the orb of Saturn, nor that of Jupiter, nor that of Mars, nor those of the other planets, is clear from this, that in the space of the six months that have now passed it has not by its own motion advanced by one minute from that place in which we first saw it, which ought to have occurred if it were in a planetary orb. For it would be moved by the motion peculiar to that orb, contrary to the course of the primum mobile [...]. Whence if this star were in an orb of the seven planets, it would necessarily be led around with that orb, to which it was affixed, contrary to the diurnal rotation. And this motion would be noticed in such a great span of time even in the case of the slowest advance, that of the orb of Saturn, even without every instrument observing. Wherefore this star has its place neither in the elemental region below the Moon, nor in the orbs of the seven planets, but in the eighth sphere among the rest of the fixed stars. Q E D”. Citado en Miguel Ángel Granada. “Tycho Brahe’s anti-copernican campaign: His criticism of Maestlin and Thomas Digges in the *Astronomiae instauratae progymnamata*”. *Celestial novelties on the eve of the scientific revolution 1540-1630*. Leo S. Olschki. Florencia. 2013, p 195.

<sup>404</sup> Miguel Ángel Granada. Introducción a *Sobre los cometas y la Vía Láctea*. Tecnos. Madrid. 2012, p. LVII. Tofigh Heidarzadeh. *A History of Physical Theories of Comets, From Aristotle to Whipple*, pp. 41-43 y 47. Guillaumin. *Génesis de la medición celeste. Una historia cognitiva del crecimiento de la medición científica*, p. 651.

mediante métodos paralácticos sostendrán que el cometa de 1607 era celeste así como el jesuita Orazio Grassi acerca del cometa de 1618.<sup>405</sup>

El mismo Tycho Brahe reconocía que, ya que la nova de 1572 siempre estuvo fija en la misma posición sin ningún movimiento propio, no presentó problema para concluir su nula paralaje, pero en el caso de los cometas la labor era mucho más complicada necesitando un método más sutil y complejo. Por lo que afirma que nadie había podido establecer definitivamente si los cometas se generaban en el cielo etéreo. Pero plantea que él mediante ciertas y variadas razones previniendo todas las dificultades demostrará que el cometa estaba situado en la región etérea.<sup>406</sup> De esta manera, pretendía probar la falsedad de la opinión de los cometas como fenómenos meteorológicos sustentada en las preconcepciones teóricas aristotélicas sobre lo terrestre y lo celeste. Frente a la opinión peripatética, contraponía la aplicación de métodos paralácticos basados no en cuestiones teóricas, sino en la observación y en demostraciones matemáticas, por lo que mediante la misma pretendía demostrar de manera concluyente el lugar celeste de los cometas.<sup>407</sup> Por lo que Brahe critica la opinión peripatética de la siguiente manera:

Therefore, the opinion of Aristotle is entirely false when he asserts that comets are drawn upwards from the earth into the air and that they cannot be generated in the heavens, for he has established this on the basis of his own good thoughts and not from any mathematical observation or demonstration.<sup>408</sup>

### **Dificultades de los métodos paralácticos: no concluyentes**

A lo largo del periodo estudiado la aplicación de métodos paralácticos para determinar la distancia a la que se encontraban los cometas de manera concluyente continuará siendo complicada. En el caso de la nova de 1572 su permanencia permitió comprobar su nula paralaje

---

<sup>405</sup> Antonio Beltrán Marí. "Galileo, Grassi y el gran cometa de 1618. Las polémicas latentes", *Novas y cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*. UB. Barcelona. 2012, p. 226.

<sup>406</sup> *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis*. Uraniborg, 1588, pp. 89-90.

<sup>407</sup> Como sostiene en el capítulo VI "De situ huius cometae, quo ad mundi diametrum, ex ipsius parallaxibus; et an is in Aetherea, an vero Elementari regione extiterit, demonstrative concludere" de su *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis*, p. 89.

<sup>408</sup> Citado en J. R. Christianson. "Tycho Brahe's German Treatise on the Comet of 1577: A Study in Science and Politics", *ISIS*, 1979, 70 (No. 251), p. 133.

por lo que se le vio como una nueva estrella en el firmamento. Incluso anteriormente Jean Pena había pretendido demostrar mediante paralajes que la Vía Láctea no es un fenómeno sublunar como sostenía Aristóteles sino celeste.<sup>409</sup> Pero en el caso de los “cometas móviles” había más dificultad, por ejemplo, en un principio, se pretendió ocupar el método paraláctico para confirmar el carácter sublunar de los cometas como en los casos de Peurbach (sobre el cometa 1456), Regiomontanus (1472) y J. Vogelin (1532).<sup>410</sup> Por su parte, Francisco Hernández, a pesar de romper con la dicotomía terrestre/celeste, sostenía que debido a que los cometas son sublunares “es imposible sean vistos de dos o más personas en un mismo lugar”, es decir, deberían mostrar una gran paralaje, si bien no ofrece ningún procedimiento u observación paraláctica.<sup>411</sup> Aún acerca del cometa de 1577, Hagecius calculó erróneamente la paralaje ubicándolo en la región sublunar, si bien rectificó posteriormente en su opúsculo sobre el cometa de 1580.<sup>412</sup>

Estos problemas pueden apreciarse incluso en el caso de Tycho Brahe, paradigma de precisión hasta antes de la introducción del telescopio. Brahe pretendía determinar la paralaje de Marte en su perigeo para comprobar si se encuentra más cerca que el Sol de la Tierra en dicho momento, lo que debería ocurrir bajo su sistema (lo mismo que en el copernicano). Pero como ha mostrado Miguel Ángel Granada, en un principio, Brahe acepta que no pudo observar dicha paralaje (la cual no es observable a simple vista) pero posteriormente sostiene lo contrario para fortalecer la hipótesis de su sistema del mundo. Aun más significativo es que Tycho logró imponer sin mayores contratiempos su supuesto “descubrimiento” de la paralaje de Marte.<sup>413</sup>

En el caso del cometa de 1577, Tycho plantea que determinó que estaba tan lejos que su paralaje máxima no pudo haber sido más grande que 15 minutos de lo que concluye que estuvo por lo menos a 230 veces el radio terrestre. Esto es más lejos que la Luna, la cual en su apogeo se encuentra a 68 radios terrestres, por lo que concluye que el cometa fue celeste. Aun cuando Tycho no determina de manera precisa la paralaje del cometa sino solamente que no fue tan

---

<sup>409</sup> Granada. “Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, *Sfere solide e cielo fluido. Momento del dibattito cosmologico nella seconda metà del Cinquecento*. Guerini e associati. Napoles. 2002, p. 22.

<sup>410</sup> Carlos Solís. “Los cometas contra Copérnico: Brahe, Galileo y los jesuitas”, *Theoria*. Segunda Época. Vol. 16/2, 2001, p. 357.

<sup>411</sup> *Libro Primero de los Físicos que trata de los principios de la ciencia natural. Libro cuarto de lo que se hace en lo alto*. VI. De los cometas. En Francisco Hernández, *Escritos varios*. UNAM. México. 1984.

<sup>412</sup> Granada. *El umbral de la modernidad. Estudios sobre la filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, pp. 438 y 440.

<sup>413</sup> Granada. *El debate cosmológico en 1588. Bruno, Brahe, Rothmann, Ursus, Röslin*. Bibliopolis. Nápoles. 1996, pp. 41-43, 52 y 120-121.

grande como para ser infralunar, no se contenta con eso, sino que pasa de sostener que el cometa se encontraba al menos a 230 radios terrestres de distancia, a afirmar que el cometa estuvo precisamente a esa altura. Por lo que siguiendo las distancias planetarias según el modelo ptolemaico ubica al cometa en la esfera de Venus que los astrónomos ubican de los 164 a los 1104 radios terrestres. Aunque agrega que conforme al planteamiento copernicano y al de Tycho mismo, el cometa se encontraría entre la Luna y Venus.<sup>414</sup> Como vemos, aunque Brahe logra descartar que el cometa se encontraba en la región sublunar, no alcanza a determinar con precisión su paralaje sino que plantea una distancia mínima a la que podría encontrarse conforme a la precisión de sus instrumentos y cálculos pero después asume que el cometa se encontraba efectivamente a dicha distancia.

Como sostiene Adam Mosley tanto para Brahe como para Rothmann, más que obtener la distancia de los cometas mediante su paralaje, simplemente probaron que eran celestes al demostrar su muy poca o nula paralaje.<sup>415</sup> Si bien la determinación precisa de las paralajes cometarias seguía siendo problemática, las observaciones y cálculos permitían demostrar que los cometas tenían una paralaje menor que la que deberían mostrar en caso de encontrarse por debajo de la Luna. Esta es la manera en que procede el jesuita Orazio Grassi en su *De tribus cometis anni MDCXVIII disputatio astronomica* contrastando sus propias observaciones con las que le hicieron llegar otros jesuitas desde Parma, Amberes, Innsbruck y Colonia.<sup>416</sup> Incluso Galileo en un principio recurre a la pequeñez de la paralaje para criticar la afirmación peripatética de que los cometas son infralunares, a pesar de que después modificará su opinión.<sup>417</sup>

El problema de la determinación de la distancia de los cometas mediante paralajes se aprecia en la minuciosa revisión que hace de estos métodos Riccioli en su *Almagestum novum* (1651)

---

<sup>414</sup> J. R. Christianson. "Tycho Brahe's German Treatise on the Comet of 1577: A Study in Science and Politics", *ISIS*, 1979, 70 (No. 251), pp. 135-136. Cfr. Guillaumin. *Génesis de la medición celeste. Una historia cognitiva del crecimiento de la medición científica*. UAM Iztapalapa. Tirant humanidades. México. 2016, pp. 657-658.

<sup>415</sup> Adam Mosley. "A Brief Note on Cometary Parallax", *Christoph Rothmann's Discourse on the Comet of 1585. An Edition and Translation with Accompanying Essays*. Brill. Leiden-Boston. 2014, pp. 326-339.

<sup>416</sup> Antonio Beltrán Marí. "Galileo, Grassi y el gran cometa de 1618. Las polémicas latentes", *Novas y cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*, pp. 226-227. Tofigh Heidarzadeh. *A History of Physical Theories of Comets from Aristotle to Whipple*. Dordrecht, Springer, 2008, p. 59.

<sup>417</sup> Antonio Beltrán. "Galileo, Grassi y el gran cometa de 1618. Las polémicas latentes", *Novas y cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*, pp. 230-231. Para un análisis más detallado de la polémica entre Galileo y el jesuita Grassi ver del mismo Antonio Beltrán *Cometas, ciencia y religión: La polémica Galileo-Grassi*. Tecnos. Madrid. 2016.

para finalmente afirmar que no hay ninguna demostración concluyente sobre su ubicación y que probablemente algunos cometas hayan sido supralunares y otros sublunares.<sup>418</sup> Todavía en 1675, el jesuita José de Zaragoza refiere que “Vicente Mut halló, que la **menor distancia** del Cometa de 1664 fue 125 semidiámetros de la tierra” y agrega que la misma distancia “se infiere de mis observaciones, con que en **su menor distancia** tuvo doblada altura que la Luna, y generalmente los astrónomos que de 100 años a esta parte se han ejercitado en observaciones, convienen en que la paralaje de los cometas es menor que la lunar, así están superiores a la Luna [...] Esta sentencia, aunque no se demuestra físicamente, es a mi juicio cierta.”<sup>419</sup>

Las dificultades de los métodos paralácticos llevaban a que se recurriera a otros métodos para tratar de ubicar la distancia precisa de los cometas. Ya Alpetragio en contra de la concepción ptolemaica, planteaba que si bien los diferentes movimientos de los astros eran generados a partir del primer motor (como Aristóteles), eran más lentos mientras más alejados del mismo, por lo que plantea que todos los astros se mueven de oriente a poniente pero cada vez más lento conforme más alejados de las estrellas fijas, lo que daba la apariencia de un movimiento de poniente a oriente.<sup>420</sup> Esta noción será retomada por autores como Telesio, Jerónimo Muñoz y Belarmino. Muñoz, conforme a su propia concepción de los cielos aéreos, sostiene que “los planetas superiores son más veloces que los inferiores” pues cuanto más cercanos la densidad del aire es mayor por lo que sus movimientos son más lentos.<sup>421</sup> De igual forma, posteriormente Francis Bacon también retoma la versión de Alpetragio de los movimientos celestes.<sup>422</sup>

Aunque otros autores optaban por conservar los movimientos compuestos de los cielos pero, de igual forma, relacionaban dichos movimientos con la distancia de los astros. Procedimiento

---

<sup>418</sup> *Almagestum novum*, vol. II, libro VIII, sección I, Cap. XXIII, p. 119. Cfr. Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs: The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1996, p. 355.

<sup>419</sup> *Esphera en comun Celeste Terráquea*. Madrid. Por Juan Martín del Barrio. 1675, pp. 182-183. Énfasis nuestro.

<sup>420</sup> Pierre Duhem. *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*. Tomo III. Hermann. París. 1958, pp. 329-330.

<sup>421</sup> *Comentarios al segundo libro de la Historia Natural de Plinio*, p. 571.

<sup>422</sup> Así, escribe Bacon: “¿Quién no se reirá de los astrónomos, no me refiero a ese nuevo poema que hace girar la tierra, sino a los antiguos astrónomos que se imaginan que la Luna es el más rápido de los planetas en movimiento y los demás ordenadamente, el más elevado el más lento, y de esa manera están obligados a imaginar un doble movimiento, mientras que es evidente que lo que ellos llaman un movimiento contrario no es otra cosa que una ralentización del movimiento? Las estrellas fijas superan a Saturno y así, en ellas y en los demás, no hay más que un solo movimiento, y el [planeta] más cercano a la Tierra es el más lento” *Works*, VII, pp.124 ss. Citado en Granada. “La concepción de la naturaleza en Giordano Bruno y Francis Bacon”, *Renacimiento y Modernidad*. Tecnos. Madrid. 2017, p. 383.

propuesto por Jean Pena<sup>423</sup> así como Girolamo Cardano. Este último, sostenía, siguiendo los planteamientos de Aristóteles en su *De Caelo* (291a 30-35), que aparte del movimiento diario general del cielo de oriente a occidente, cada planeta tiene un movimiento contrario de occidente a oriente el cual se hace más lento mientras más alejado de la Tierra. De esta manera, el movimiento de la esfera de la Luna es el más rápido reduciéndose en las esferas superiores hasta ser nulo en las estrellas fijas. Por lo que Cardano concluye que “teniendo algunos cometas el movimiento propio de occidente a oriente más lento que el de la luna, no podían estar por debajo de ésta”.<sup>424</sup> De esta manera, junto con los métodos paralácticos, se llegaba a recurrir al procedimiento de comparar las velocidades relativas ya sea en la versión de Alpetragio o en la concepción hegemónica de movimientos compuestos.

El mismo Tycho Brahe en el capítulo VI de su *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis* presenta diversos métodos, la mayoría paralácticos para probar no sólo la supralunaridad del cometa de 1577 sino que se encontraba cerca del orbe de Venus. Para reforzar la ubicación del cometa, recurre a la comparación del movimiento del cometa con respecto al de los “planetas”, dentro de la visión de los movimientos celestes compuestos. Así, ya que el movimiento del cometa fue más lento que el de la Luna pero más rápido que el del Sol, lo ubica entre ambos astros, nuevamente cerca del orbe de Venus.<sup>425</sup> Posteriormente, de manera semejante, Grassi en su *Disputatio astronomica* (1619) si bien demuestra mediante paralajes que el cometa de fines de 1618 no pudo ser sublunar, para determinar su ubicación precisa recurre al método de velocidades comparadas y, ya que la velocidad del cometa se encontraba a mitad entre la velocidad de la Luna y el Sol, concluye que el cometa se encontraba entre los mismos.<sup>426</sup>

---

<sup>423</sup> Granada. “Pietro Ramo e Jean Pena: Critica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, *Sfere solide e cielo fluido. Momento del dibattito cosmologico nella seconda metà del Cinquecento*. Guerini e associati. Napoles. 2002, p. 22.

<sup>424</sup> Granada. “Telesio y las novedades celestes: la teoría telesiana de los cometas”, *Bernardino Telesio y la nueva imagen de la naturaleza en el Renacimiento*. Siruela. Madrid. 2013, p. 119.

<sup>425</sup> “Patet itaque quod proximior esse non poterit cometae situs ad illum diem, quam in remotione trecentorum circiter semidiametrorum Terrae, unde sexies fere plus a nobis distabat, quam promixa concavitas orbis Lunaris. Ideoque in ipso Aethere, no longe a Veneris orbibus locum obtinebat, quod hac ratione penitius enucleandum demonstrandumque erat. Consentit autem apte ipse motus diurnus, intra sphaeram Solis et Lunae fuisse hunc cometam; siquidem cursus eius diurnus, cum celerrimus esset, tardior multo erat Lunari, et celerior Solari, quemadmodum etiam in ea intermedia Aetheris regione fieri oportere consentaneum est. *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis*. Uraniborg, 1588, p. 120. Las conclusiones del movimiento diario del cometa comparado con los otros “errantes” lo presenta en las páginas 94-95.

<sup>426</sup> Tofigh Heidarzadeh. *A History of Physical Theories of Comets from Aristotle to Whipple*, p. 59.

## De los movimientos sublunares de los cometas a la introducción de métodos paralácticos en Nueva España

En el caso de la Nueva España, como hemos visto, Alonso de la Veracruz introduce las diferentes esferas planetarias que se mueven en sentido contrario al movimiento diurno si bien nunca compara la velocidad de aquellos movimientos con el de los cometas ya que concebía a estos como sublunares. Dentro de esta concepción, el movimiento diurno del primer móvil no solamente es transmitido al resto de los cielos sino también a la esfera de fuego, lo que es sostenido por Alonso, Acosta, Hernández y Martínez. Estos tres últimos incluyen también al aire, como planteaba ya Aristóteles,<sup>427</sup> lo que pretendían demostrar a partir del movimiento de los cometas en los que plantean se aprecia dicho movimiento.<sup>428</sup> Acosta otorga al cometa movimientos semejantes a los de los planetas, esto es, además del movimiento diurno también un movimiento contrario.<sup>429</sup> Todavía Juan Ruiz plantea que el cometa de 1652, al que concebía como una exhalación elevada a la suprema región del aire adonde se inflamó, era arrastrado por el movimiento diurno a la vez que tenía un movimiento propio contrario.<sup>430</sup>

Por su parte, Andrés de San Miguel refiere la opinión que atribuye a los astrónomos de que el movimiento diurno lleva tras sí a los demás cielos, la esfera de fuego y la suprema región del aire, para lo cual aducían los cometas como prueba pues pretendían apreciar en los mismos un curso similar al de los cielos oponiéndose a que “se muevan por sí mismos en el aire y mucho menos en los cielos”. Pero al romper con las esferas celestes para optar por un cielo fluido, fray Andrés no tiene problema en proponer que los cometas no son movidos por los cielos sino que tienen su propio movimiento, aunque no aclara si los considera celestes o sublunares.<sup>431</sup>

---

<sup>427</sup> *Meteorológicos*. I. 344,10-15.

<sup>428</sup> *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. Tratado 3º. Cap. XVI. *En que se da la causa por qué navegando de España a estas partes se traen en la mayor parte del camino corrientes favorables y el viento que dicen en popa*.

<sup>429</sup> *Historia natural y moral de las Indias*, Libro 3º. Cap. VI. *Qué sea la causa de hallarse siempre viento de Oriente en la Tórrida, para navegar*.

<sup>430</sup> *Discurso hecho sobre la significación de dos impresiones meteorológicas que se vieron el año pasado de 1652*, f. 5r.

<sup>431</sup> “Al movimiento de los cielos, juntan el de los elementos del fuego y del aire superior, y fundan este movimiento en que imaginan los cometas en la región del aire superior, y como éstos siguen el curso de los cielos y necesariamente han de estar fijos en la región del aire, como los planetas y estrellas en el cielo, porque si concedieran a los cometas paso por el aire inmóvil, sin causar en él corrupción, siendo cuerpos respecto de los cielos y estrellas tan terrestres, les hiciera grande fuerza, para conceder lo mismo entre los cielos y las estrellas. A esta prevención contradice la estrella que guió a los magos, la

No es sino hasta el cometa de 1652, cuando los autores novohispanos empiezan a plantear haber recurrido a métodos paralácticos para determinar la distancia de los cometas. Aunque Juan Ruiz no refiere ningún método para determinar la elevación del cometa (que plantea como sublunar) si lo hacen tanto Gabriel López Bonilla como Diego Rodríguez pero con resultados diferentes. Pues mientras el primero lo ubica en la esfera de fuego,<sup>432</sup> el segundo plantea que se encontraba en los cielos para ser más precisos entre Mercurio y la Luna, “y no mas, ni menos, o no ajustarán las Paralajes, ni la Trigonometría los que dijeren otra cosa”.<sup>433</sup> De manera semejante a su maestro, Ruiz Lozano ubica a los cometas en los cielos, así, dice:

mediante observaciones hechas y doctrina común de paralajes, hallo ser cierta la opinión de los modernos más atentos, que afirman ser esta apariencias de casta de estrellas, pues se atreven a engendrarse y nacer de ellas, superiores al cielo de la Luna e inferiores al firmamento<sup>434</sup>.

Y acerca del cometa de 1664 plantea que se encontraba entre la Luna y Mercurio,<sup>435</sup> de manera semejante a como planteara fray Diego sobre el de 1652.

Acerca del cometa de 1680, Kino mediante un método paraláctico pretende demostrar no solamente que el cometa fue celeste sino que se encontraba en el cielo del Sol.<sup>436</sup> También Escobar Salmerón y Castro pretende localizar el mismo cometa mediante paralajes pero en su caso lo ubica por debajo de la Luna.<sup>437</sup> Por su parte, Sigüenza y Góngora en su *Manifiesto filosófico* había dicho que las observaciones del cometa de 1680 “para deducir su longitud,

---

cual no seguía el curso de las otras estrellas, sino que solamente caminaba al paso de los magos, donde se ve que no es necesario estar fijo el cometa en el elemento del aire y que el aire se mueva al paso de los cielos, arrebatado de ellos, para que el cometa siga el curso de las estrellas; y si dicen que aquella estrella fue milagrosa, ¿qué son todos los cometas sino portentos milagrosos de que ha habido grande variedad en su hechura y orden de caminar, guardando siempre la que Dios les pone, como se ha visto en los que se han parado sobre ciudades y en carros, escuadrones y ejércitos, que las han rodeado dando muestras de cercarlas? Todo esto hace dudoso el moverse los elementos con el curso y movimiento de las estrellas, y que el cometa tiene su propio movimiento parece cierto, pues camina variablemente.” *Obras de fray Andrés de San Miguel*, p. 138.

<sup>432</sup> *Discurso y relación cometográf[ic]a*, ff. 5v-6r.

<sup>433</sup> *Discurso etheorologico*, f. 24v.

<sup>434</sup> *Tratado de cometas*, p. 2r.

<sup>435</sup> *Ibid*, f. 11v.

<sup>436</sup> *Exposición astronómica*, cap. VI.

<sup>437</sup> Escobar Salmerón y Castro, *Discurso Cometológico y Relación del Nuevo Cometa*, f. 4r.



latitud, distancia a la Tierra y paralajes, con todo lo demás que es concerniente a la naturaleza comética, sacaré en breve a luz, dándome Dios vida.”<sup>438</sup>

### **Intentos fallidos para determinar de manera concluyente la distancia de los cometas**

En el periodo estudiado, como hemos visto, todavía había problemas para aplicar métodos paralácticos de manera óptima y concluyente. Como sucedía en Europa, a pesar de que mediante estos métodos se pretendía resolver la cuestión de la ubicación de los cometas de manera concluyente, de igual forma, cuando se leen con más cuidado los planteamientos de los autores novohispanos, parece ser que no llevaron realmente a cabo métodos paralácticos o, a pesar de sus intentos, no llegaron a alcanzar una demostración concluyente mediante los mismos. No todos los autores novohispanos que mencionan que aplicarán métodos paralácticos los llevan a cabo realmente. Por ejemplo, Ruiz Lozano no menciona haberlos realizado e incluso dice que ha omitido las “observaciones trigonométricas” del cometa de 1664-5 “así por ser muy dilatadas, como por la cortedad de la prensa y falta de minas.”<sup>439</sup> Por su parte, Sigüenza a pesar de su promesa de ofrecer paralajes, en su *Libra astronómica* solamente presenta “observaciones que, para saber el aparente lugar del cometa del año de 1681, se hicieron en México” pero ningún cálculo paraláctico.<sup>440</sup> De igual forma, Gaspar Juan Evelino no pretende haber aplicado dichos métodos al cometa de 1682 y afirma que no se ha podido demostrar de manera concluyente ni la opinión de que los cometas son supralunares ni la que afirma que son sublunares, pues a partir de las paralajes algunos autores han encontrado que ha habido cometas superiores y otros inferiores a la Luna.<sup>441</sup>

Pero incluso en los casos en que pretendieron llevarlos a cabo, no queda muy claro que sus métodos fueran concluyentes e incluso que estuvieran realizando métodos realmente paralácticos como pretendían. En el destacado caso de Diego Rodríguez, a pesar de que se apoya en supuestos métodos paralácticos, nunca refiere haberlos realizado realmente y mucho menos ofrece sus resultados. Dos décadas después Kino sí presenta un mayor desarrollo de los métodos

---

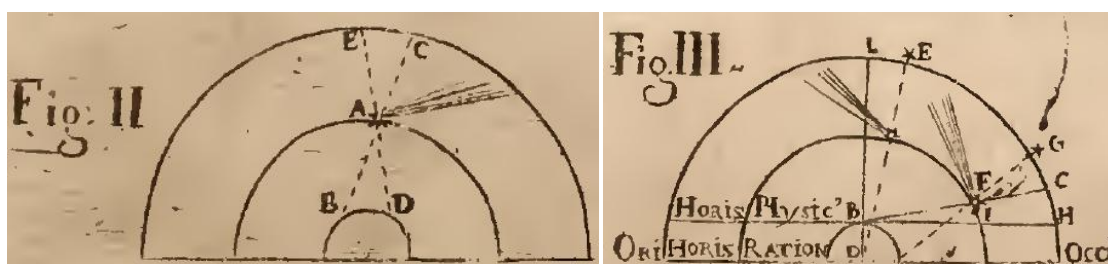
<sup>438</sup> *Libra*. § 11.

<sup>439</sup> *Tratado de cometas*, p. 35r.

<sup>440</sup> “A pesar de todo, Sigüenza no nos presenta su propia estimación de la paralaje del cometa”. Víctor Navarro Brotóns. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, p. 125.

<sup>441</sup> *Especulación astrológica y física de la naturaleza de los cometas y juicio del que este año de 1682 se ve en todo el Mundo*. México. Por la viuda de Bernardo Calderón. 1682, f. 1r.

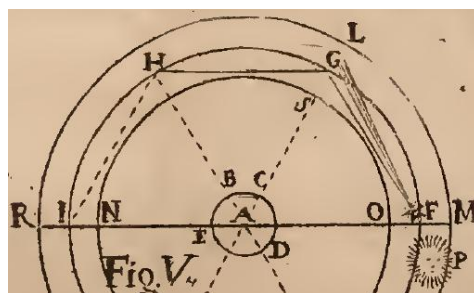
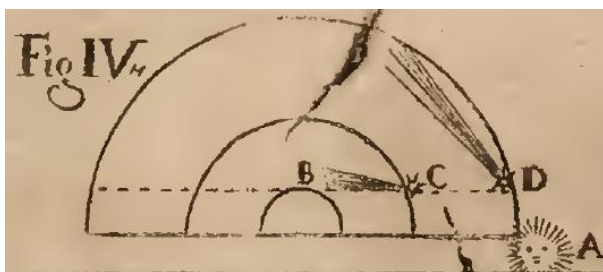
paralácticos planteando dos modos diferentes. El primero observando el cometa a en dos lugares distantes de la Tierra, como puede ser México y Sevilla (Figura II). Y el segundo, observándolo desde un mismo punto de la Tierra pero a horas diferentes, por ejemplo, una cerca del horizonte y otra del meridiano (Figura III). Kino sostiene que no realizó el primer método pues al haber zarpado hacia Nueva España no pudo contar con las observaciones realizadas en distintas provincias europeas. Pero aplicó el segundo modo el 18 de enero en Cádiz cuando al caer la noche, observó al cometa cerca del meridiano así como su distancia con la vecina estrella de la cabeza de Andrómeda y repitió la observación a la media noche cuando se aproximaba a su ocaso, no encontrando discrepancia entre el movimiento del cometa y el de dicha estrella, por lo que concluyó que el cometa se encontraba más allá de la Luna en la región celeste.<sup>442</sup>



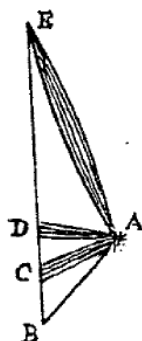
Para confirmar lo anterior, Kino recurre a otro argumento. Plantea que ya que la cauda del cometa siempre fue opuesta al Sol, cuando ambos cuerpos celestes se encontraban casi en conjunción (25 de diciembre) si el cometa se hubiera encontrado debajo de la Luna hubiera esparcido su cauda casi de manera perpendicular a la Tierra por lo que no podría haber tenido los más de 54° de longitud con que se observó. Pero Kino, como otros autores de la época, no se conforma con establecer el carácter celeste del cometa sino que pretende determinar su lugar en los cielos. Para lo cual no recurre a paralajes sino que lo hace a partir de este último argumento. Así, continúa Kino, se debe ubicar al cometa en un lugar del cielo en el que su cauda se observase con 54 y hasta 60 grados como se observó y sin más argumentación afirma que “esto no es posible de otra suerte, que constituyendo al Cometa en el cielo del Sol” como muestra en la figura IV. Siguiendo esta lógica sostiene que el cometa estuvo a 1,150 radios terrestres pretendiendo obtener de igual forma su velocidad y la longitud de su cauda (figura V).<sup>443</sup>

<sup>442</sup> *Exposición astronómica*. Cap. V. *Qué tanto distó el cometa de la tierra, según se saca y deduce de los principios paralácticos*. Este procedimiento utilizado por Kino es similar al desarrollado por Regiomontanus así como al segundo de los métodos que presenta Tycho Brahe en el capítulo VI de su *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis*.

<sup>443</sup> *Ibid.* Cap. VI. Que el Cometa no fue elementar, sino celeste, donde se comprueba con nuevos argumentos la exorbitante distancia que había de nosotros a él.



Obviamente este argumento de Kino no es concluyente pues, como ya mostró Sigüenza, diversidad de combinaciones de ángulos y longitudes de la cauda del cometa pudieron presentarse para que la cauda se apreciara de  $60^\circ$  de longitud como se aprecia en la siguiente figura donde un observador situado en B vería con igual ángulo tanto AC, AD y AE.<sup>444</sup>



Por su parte, acerca del cometa de 1652, Gabriel López Bonilla pretende aplicar un método paraláctico parecido al desarrollado por Kino, es decir, observaciones desde un mismo lugar en diferentes momentos. Así, afirma que “según el movimiento que tuvo y doctrina paraláctica de triángulos esféricos, consta haberse engendrado en la esfera del fuego, pues tuvo de paralaxis de primera observación en el círculo vertical 14 gr 18 min y en la segunda 45 min menos.” No da más especificaciones de sus mediciones, pero ya que refiere al círculo vertical, al parecer está obteniendo los azimuts del cometa en dos momentos diferentes. Tampoco explica cómo llega a concluir que se encontraba a una distancia de 3,649, solamente agrega que, ya que la región del fuego comienza desde los 3,278 leguas, se concluye que el cometa se encontraba en dicha esfera.

Por su parte, Ruiz Lozano aunque llega a hablar de paralajes tampoco lleva a cabo dicho método sino que lo confunde con el de la comparación de los movimientos relativos para afirmar que se encontraba sobre la Luna. Así, sostiene:

<sup>444</sup> *Libra astronómica y filosófica*, § 279. De igual forma, Sigüenza crítica que en el momento de las mediciones de Kino el Sol se encontraba en perigeo y no en apogeo por lo que el cometa debería encontrarse más cerca, *ibid*, § 280. Cfr. Navarro Brotons. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, vol. 2, núm. 1, 1999, pp. 121-122.

Nuestro cometa desde los primeros días del mes de enero caminó tan uniforme al movimiento del primer móvil, que casi no fue perceptible la cantidad que en 24 horas se apartaba del lugar en que antes se había observado, lo cual fue más notado y patente [...] en los últimos días, en que se acabó, habiendo tenido desde sus principios **menor paralaje, que la Luna**, la cual diversidad cada día fue siempre menor, hasta que se a los fines no fue sensible; luego su altura fue en el cielo astral<sup>445</sup>.

Posteriormente, Escobar Salmerón y Castro, de manera similar a Bonilla, también pretende obtener la paralaje del cometa de 1680 mediante dos observaciones, en su caso con una separación de una hora solamente, así plantea que tuvo “en el círculo vertical 11 gr y 9 min de paralaxis y en la segunda, que una hora después hice, hallé 37 min menos, por la cual paralaxis se vino en conocimiento que el Cometa era sublunar”<sup>446</sup> aunque no refiere mayores cálculos. Como Bonilla, nuevamente Salmerón y Castro no da mayor explicación de qué entiende exactamente por dichas paralajes pero al parecer se refiere también a azimuts.

Como hemos visto, Sigüenza criticó la aplicación del método por parte de Kino así como lo concluyente de sus resultados que ubicaban al cometa de 1680 en el cielo, en específico en la esfera del Sol. En cuanto al primer método paraláctico propuesto por Kino, Sigüenza sostiene que es una simplificación pues no tomó en cuenta los problemas y sutilezas planteados por Grimaldi y por Riccioli.<sup>447</sup> En cuanto al segundo método, crítica que Kino no tomó en cuenta la refracción de la luz debido a la atmósfera terrestre.<sup>448</sup> Pero, por su parte, como ya señaló Navarro Brotons, Sigüenza no presenta cálculos paralácticos propios.<sup>449</sup> Si bien critica a Kino no haber realizado el método paraláctico que comparaba la ubicación del cometa desde dos puntos distantes de la Tierra por la supuesta falta de observaciones con las cuales contrastar las propias, en su caso se le puede hacer la misma crítica. Aunque plantea que Kino no le proporcionó las observaciones requeridas,<sup>450</sup> él mismo afirma que contaba con las observaciones realizadas por

---

<sup>445</sup> Énfasis nuestro. *Tratado de cometas*, f. 10r.

<sup>446</sup> Escobar Salmerón y Castro, *Discurso Cometológico y Relación del Nuevo Cometa*, f. 4r.

<sup>447</sup> Libra, §234. Cfr. Riccioli. *Almagestum Novum*. 1651. Vol. II, lib. VIII, sec. 1, p. 113.

<sup>448</sup> Libra, § 248.

<sup>449</sup> Víctor Navarro Brotóns. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, pp. 117 y 125.

<sup>450</sup> Kino, había obtenido las ascensiones rectas y declinaciones del cometa. *Exposición astronómica*, cap. X. §4. Pero lo que Sigüenza quería eran “las alturas, azimuts o distancias a las fijas, en que lo había observado para carearlas con las mías y de ello sacar las ilaciones que me importasen”. Libra, §244. Es

Martín de la Torre en Campeche.<sup>451</sup> De esta manera, Sigüenza únicamente ofrece al final de su *Libra* “las observaciones que, para saber el aparente lugar del cometa del año de 1681, se hicieron en México” que podrían servir, al compararse con las observaciones en otro lugar, para intentar obtener paralajes, quizá por esta razón dirige estas observaciones a los europeos.

Pero más allá de lo anterior y de las críticas puntuales a los procedimientos de Kino, Sigüenza se muestra más bien escéptico de que en su momento se hubiera logrado aplicar de manera concluyente el método paraláctico. Para lo cual se apoya en los planteamientos iniciales de Brahe acerca de lo complicado que era determinar realmente la distancia de los cometas.<sup>452</sup> Pero obviamente no recupera las aseveraciones de Tycho sobre su determinación de la nova de Casiopea y del cometa de 1577 como celestes. Sigüenza incluso agrega que la “averiguación [de las paralajes] hasta hoy se ha tenido casi por imposible en las observaciones de estos fenómenos.”<sup>453</sup> De hecho, parece que se refiere a esta dificultad de la determinación de las paralajes y, por lo tanto, de la distancia de los cometas, cuando afirma que “nadie hasta ahora ha podido saber con certidumbre [...] matemática [...] en donde se engendren los cometas”.<sup>454</sup>

### **Otros argumentos para apoyar la opinión sobre el lugar de los cometas**

Como sucedía de manera general en la época, en el caso novohispano, se pretendían aplicar métodos paralácticos para determinar la distancia a la que se encontraban los cometas. Aun cuando no siempre eran llevados a cabo, cuando sí eran realizados se solía concluir a partir de ellos que los cometas, como las novas, eran celestes pues no se observaba una paralaje como la esperada si fueran sublunares, si bien solían ubicar a los cometas en el cielo planetario mientras que a las novas, en el firmamento. Pero la precisión de las observaciones no permitía obtener de manera precisa las paralajes cometarias para determinar de igual manera su distancia, a pesar de

---

decir, quería las distancias a estrellas cercanas como las presentados, por ejemplo, por Tycho Brahe acerca del cometa de 1577 en su *De mundi aetherei*.

<sup>451</sup> *Libra*, §244.

<sup>452</sup> Sigüenza cita a Brahe en su *Astronomiae instauratae progymnasmata* al hablar de la nova de 1572: “Sin embargo, esto que ahora abordamos, a saber, el alejamiento de este astro respecto de la Tierra y en que parte del universo haya brillado, conocerlo con certeza y demostrarlo evidentemente es algo de mucha mayor industria, trabajo y sutileza, y más arduo y expuesto a numerosos rodeos de dificultades”. Así como: “Medir el alejamiento de algún fenómeno respecto de la Tierra y demostrarlo, requiere una gran sutileza”. *Libra*, § 234.

<sup>453</sup> *Ibid*, § 241.

<sup>454</sup> *Ibid*, § 12.

lo cual los autores pretendían haberlo realizado como sucedía en Europa desde Tycho Brahe pero que continuará hasta la época de Sigüenza y Góngora.

A pesar de las dificultades, los autores a ambos lados del Atlántico no solían contentarse solamente con establecer que los cometas son celestes (o planteando tradicionalmente su carácter sublunar) sino que pretendían determinar de manera más precisa su lugar. Pero, ya que los métodos paralácticos aplicados no eran totalmente concluyentes, solían recurrir a otros argumentos para reforzar sus planteamientos. En el caso de nuestros autores novohispanos, a partir del siglo XVII junto con métodos paralácticos, llegan a apoyarse en otro tipo de argumentos. Así, por ejemplo Kino recurre a otros argumentos geométricos a partir de la forma en que se vio el cometa. De igual forma, otros se apoyan en las concepciones físicas que atribuía la filosofía natural a los cielos especialmente a los movimientos relativos de los planetas así como en algunos casos llegan a recurrir incluso a analogías.

Usualmente los autores novohispanos que pretenden haber obtenido paralajes, no demuestran mediante los mismos la ubicación precisa de los cometas, sino que suelen recurrir a otros métodos para esto principalmente a la comparación de la velocidad del movimiento de los cometas con el de los astros. En el caso de Diego Rodríguez, junto con la referencia al paraláctico también recurre a un método similar al utilizado por Pena, Cardano y Tycho. Así, sostiene que los cometas están sobre la Luna “pues siendo ésta la más veloz y más cercana a la Tierra, es cierto estar los dichos cometas sobre ella pues son más tardos y más mientras más altos, hasta carecer de movimiento, que son los que parecen en el firmamento. Luego, todos los cometas superiores son a la Luna”.<sup>455</sup> De esta manera, a pesar de plantear que el cielo es fluido, retoma los movimientos compuestos de los astros pues además del diurno les atribuye un movimiento contrario. A diferencia del método paraláctico, en este caso, sí nos narra sus mediciones, afirma que la Luna “aquel día tuvo 13 gr y 35 min de movimiento y el cometa 11gr casi”<sup>456</sup> por lo que sostiene que el cometa fue “velocísimo (casi como la Luna en su principio)”<sup>457</sup> Por lo que concluye que este cometa, como los demás, fue supralunar.

Aun cuando fray Diego pretende justificar mediante “paralajes y trigonometría” que el cometa estuvo entre la Luna y Mercurio nunca lo demuestra realmente sino por otros medios. Así, al ser el movimiento del cometa un poco más lento que el de la Luna, lo ubica por encima de ésta y por debajo de Mercurio. De igual forma, plantea que conforme a su “color, velocidad,

---

<sup>455</sup> *Discurso etheorologico*, f. 14v.

<sup>456</sup> *Ibid*, fs. 13r-14v.

<sup>457</sup> *Ibid*, f. 22v.

tenuidad, y transformación”, el cometa era “mercurial y lunar”<sup>458</sup>. Por lo que al parecer, es a partir de esta analogía que atribuye la naturaleza propia del cometa así como de su movimiento relativo que llega a ubicarlo entre la Luna y Mercurio. Como su maestro, Ruiz Lozano recurre también a analogía para plantear la naturaleza del cometa de 1664-5 pues afirma que en “su color representó perfectamente ser mercurial y lunar” ubicándolo, de igual forma, entre estos astros.<sup>459</sup>

Por su parte, Gabriel López Bonilla retoma la concepción de Alpetragio que planteaba que debido a la mayor sutileza de las zonas superiores los cometas se mueven más rápido mientras más alto se encuentren, lo cual aplica tanto a los cielos como a la región del aire, pasando por la del fuego. Pero en su caso, no plantea un movimiento único de los astros como planteaba Alpetragio sino que retoma los movimientos compuestos por lo que, dejando de lado el movimiento diurno, compara solamente el movimiento retrógrado propio de los astros. De esta manera, al pretender aplicar la mayor o menor rapidez solamente a los movimientos propios de los astros llega a un planteamiento erróneo: los movimientos propios de los astros son más rápidos mientras más alto se encuentren. Así, para reafirmar su carácter sublunar sostiene que el cometa no tuvo más de 12° y medio “en su mayor fuerza”.<sup>460</sup> Aunque Bonilla no entra en mayores detalles si retomamos el dato de fray Diego de un movimiento lunar de 13°35’, según los planteamientos de Bonilla el cometa se encontraría bajo la Luna mientras que según fray Diego, conforme a la noción tradicional de los movimientos retrógrados planetarios, se encontraría por encima de la Luna. De cualquier manera, Bonilla reconoce que sus cálculos no son concluyentes atribuyendo esto a la falibilidad de sus instrumentos y, por lo tanto, de sus observaciones.<sup>461</sup> Por esa razón prefiere no hablar de manera muy afirmativa dejando dicho conocimiento certero para Dios.<sup>462</sup>

Posteriormente, Escobar Salmerón y Castro, para confirmar su idea de que el cometa de 1680 fue sublunar, recurre también a la noción aristotélica clásica de que las estrellas titilan

---

<sup>458</sup> *Discurso etheorologico*, f. 24v.

<sup>459</sup> *Tratado de cometas*, f. 25r.

<sup>460</sup> *Discurso y relación cometográf[ic]a*, f. 5v.

<sup>461</sup> “Cosas son muy difíciles de alcanzar, que aunque hay doctrina para ello según la que he seguido, puede haber en las observaciones algunas faltas y así mismo en los instrumentos, a cuya causa las podrá haber habido en estas.” *Idem*, Bonilla refiere que utilizó en sus observaciones el denominado radio astronómico.

<sup>462</sup> “Y así por no hablar tan afirmativamente diré como cosa más cierta. Deus intelligit viam eius, & ipse novit locum illius.” *Ibid*, ff. 5v-6r.

mientras que los planetas, al estar cerca, no lo hacen.<sup>463</sup> Pero en el caso de Escobar Salmerón la aplica para comparar al cometa con los planetas, así afirma que el cometa jamás “centelleó”, a diferencia de Venus, por lo que debía ubicarse por debajo de la luna.<sup>464</sup> Por otra parte, plantea que el movimiento retrógrado diario del cometa fue de 2° o 3° incrementándose hasta 7° al acercarse al sol, mientras que al final fue de solamente 5 o 6 minutos y, aunque conoce que a partir de dicho movimiento se llega a plantear la altura a la que se encuentra un cometa, prefiere dejar de lado este procedimiento pues mediante el mismo tendría que ubicarlo “más alto que el orbe de Marte”.<sup>465</sup> De esta manera, Escobar Salmerón plantea de manera correcta el método de Pena y Campano desarrollado también por fray Diego de que al ser el movimiento retrogrado del cometa menor que el de la Luna debía encontrarse más alto que ésta, por lo que prefiere no hacer uso del mismo para seguir planteando que el cometa era sublunar.

El recurrir a distintos argumentos para reforzar el lugar preciso de los cometas, ya sea que planteen que son celestes o sublunares, deja ver la falta de conclusividad de los métodos empleados incluso en el caso de las paralajes. Así, se apoyaban en diversos tipos de argumentos para darle, sino un carácter necesario, sí una mayor probabilidad a sus respectivas conclusiones sobre el lugar en que otorgaban a sus respectivos cometas.

### **Determinación de la longitud geográfica de la ciudad de México**

Como hemos visto, es hasta el siglo XVII cuando los autores estudiados participan de la observación de eclipses para la obtención de la longitud geográfica. En su *Reportorio de los tiempos* Enrico Martínez presenta instrucciones para el cálculo de la longitud de un lugar por medio de los eclipses.<sup>466</sup> Así mismo, aunque no presenta mayores cálculos, afirma que la longitud

---

<sup>463</sup> *Segundos analíticos*. I. XIII.

<sup>464</sup> “el no centellar la cabeza del cometa, como las demás estrellas, que es la demostración de no estar arriba de la Luna; porque el centellar las estrellas, y algunos de los planetas, es la suma distancia, y longitud que tienen a la tierra: causa de que la vista se desflaquecen de que resulta el parecer centellar, según Aristóteles [...] Así la vista cuando mira un objeto lucido con distancia improporcionada, juzga que el objeto tiembla o centellea. De donde se infiere, que el centellar arguye suma distancia; pues si nuestro cometa, jamás centelleó, cuando Venus si en su presencia por largo tiempo: Luego la distancia de este cometa no era inmódica o suma como los demás planetas, sino sublunar, como hemos dicho”. *Discurso Cometológico y Relación del Nuevo Cometa*, f. 13v.

<sup>465</sup> *Idem*.

<sup>466</sup> *Reportorio de los tiempos*. Tratado I. Cap. XLIII.



de la ciudad de México es de 267° 12' al Este del meridiano antiguo<sup>467</sup> el cual había establecido Ptolomeo en la isla de Hierro, la más occidental de las Canarias. De igual forma, presenta una tabla con las diferencias en longitud a la ciudad de México de varias poblaciones no solo novohispanas sino europeas, peruanas e incluso de Asia para la observación de dichos eclipses.<sup>468</sup> Posteriormente, sabemos por medio de Sigüenza que Martínez realizó la observación del eclipse de Luna de 1619 perfeccionando la longitud de la ciudad de México la cual establece ahora en 287° 8'.<sup>469</sup> Por su parte, Diego de Cisneros, como en otras cuestiones, pretende corregir a Enrico Martínez y en este caso plantea que observó dos eclipses de luna ambos en 1616 afirmando que la “verdadera” longitud de la ciudad de México es de 283 grados y medio.<sup>470</sup>

Sabemos que Diego Rodríguez observó el eclipse lunar de 1627,<sup>471</sup> pero será con el eclipse también lunar de 20 de diciembre de 1638 cuando tengamos más datos de sus cálculos u observaciones.<sup>472</sup> Fray Diego refiere sus observaciones de este eclipse así como sus cálculos para el eclipse solar de 1641 en su *Tratado del modo de fabricar relojes* escrito, al parecer, entre dichas fechas. El catedrático novohispano se apoyó en las *Efemérides* de David Origanus quien había calculado los eclipses lunares y solares que habían de producirse a lo largo de la primera mitad del siglo XVII.<sup>473</sup> Retomó también las tablas y teóricas para el sol y la luna de la *Astronomia dánica* (1622) de Christianus Severini Longomontanus comparándolos con su observación efectiva del eclipse. Para estas mediciones era indispensable conocer el meridiano de la ciudad de México para lo cual comparó la diferencia temporal en que dicho fenómeno se presentó en la capital novohispana con el de otras ciudades europeas y, de esta manera, obtener la diferencia horaria con respecto de ellas.

---

<sup>467</sup> *Ibid.* Tratado I. Cap. XXXVII.

<sup>468</sup> *Ibid.*, pp. 76-80.

<sup>469</sup> *Libra*, § 383.

<sup>470</sup> *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México*. México. 1618, f. 103r.

<sup>471</sup> Por referencia de Ignacio Muñoz. *Observationes diversarum artium*, f. 376. Biblioteca Nacional de España. Ms/7111.

<sup>472</sup> Según Trabulse, fray Diego observó el eclipse de 1638 junto con Gabriel López Bonilla pero Rodríguez al referirse a su observación del mismo, no menciona la participación de López de Bonilla. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 197. Cfr. *Tratado del modo de fabricar relojes*, f. 139r. Al parecer, Trabulse pretende seguir a Sigüenza y Góngora, quien refiere algunos cálculos del meridiano mexicano a ambos autores, pero que reconoce desconocer cuáles fueron las observaciones en que se basaron. *Libra astronómica y filosófica*, §. 386.

<sup>473</sup> Origanus calculaba los eclipses según el acomodo tónico pero también mediante las tablas prusianas (basadas en el sistema copernicano). *Ephemerides Brandenburgicae*. Frankfurt, 1609.

En principio, nuestro mercedario se apoyó en los trabajos ya mencionados para comparar la diferencia temporal de dicho eclipse con tres ciudades europeas y así obtener sus diferencias horarias. Así, establece las respectivas distancias de la ciudad de México con respecto a Frankfurt en 7 h 51 min, a Hafnia (Copenhague)<sup>474</sup> en 7 h 40 min y a Venecia en 7 h 46 min. De igual forma, estima la distancia con respecto a Lima en 1 h 21 min.<sup>475</sup> Más adelante, rectifica estos valores mediante las *Tablas* de Felipe Lansbergio calculadas para el meridiano de la ciudad de Middelburg pero que fray Diego equipara con Goes, en los Países Bajos.<sup>476</sup> De esta manera, retomando los cálculos de Lansbergio establece la distancia de la ciudad de México a Goes en 6 h 48 min y ajusta los anteriores valores que había obtenido, así plantea ahora la distancia de México a Copenhague en 7 h 39 min<sup>477</sup> y afirma que “estas cifras son más conformes que las puestas al principio”.<sup>478</sup>

De esta manera, fray Diego pudo obtener con gran precisión el meridiano de la ciudad de México aunque todavía consideraba dicho valor como provisional “hasta que por otro eclipse se perfeccione esto más”.<sup>479</sup> Previsor del mismo, a partir de estos valores y de que se presentaría un eclipse solar el 9 de mayo de 1641 observable en Perú,<sup>480</sup> calculó el tiempo en que se iba a presenciar en la ciudad de Lima apoyándose en lo ya establecido por Longomontanus así como en el “suplemento” de Giovanni Antonio Magini.<sup>481</sup> Trabulse sostiene que Diego Rodríguez hizo llegar sus cálculos para el eclipse de 1641 que se observaría en la ciudad de Lima a su alumno Francisco Ruiz Lozano.<sup>482</sup> Por nuestra parte, no hemos podido cotejar dicha información y de los datos con que contamos parece ser que Ruiz Lozano no fue el contacto de fray Diego en Lima.<sup>483</sup>

---

<sup>474</sup> Donde realizó sus cálculos Longomontanus.

<sup>475</sup> *Tratado del modo de fabricar relojes*, f. 139v. Fray Diego compara su valor con el de Andrés García de Céspedes quien en su *Regimiento de Navegación* fijaba la diferencia entre México y Lima en 1h 34 min. Por su parte, Enrico Martínez la ubicaba en 1 h 16 min. *Libra* § 382-385.

<sup>476</sup> *Tabulae motuum coelestium perpetuae*, 1632.

<sup>477</sup> Así como 7 h 40 min a Frankfurt y a Venecia en 7 h 25 min.

<sup>478</sup> *Tratado del modo de fabricar relojes*, f. 144r.

<sup>479</sup> *Ibid*, f. 139v. Lo anterior lo sostiene para sus primeros valores pero puede aplicarse igualmente a los segundos ya que están calculados todavía a partir del eclipse de 1638 y no son posteriores al de 1641 como se ha llegado a plantear.

<sup>480</sup> También pronosticado en las *Efemérides* de David Origanus.

<sup>481</sup> Diego Rodríguez. *Tratado del modo de fabricar relojes*, fs. 139r-v.

<sup>482</sup> *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, pp. 198-199.

<sup>483</sup> A pesar de que Lozano refiere “haber estudiado las ciencias matemáticas y profesándolas desde sus primeros años” y haber asistido en México a la cátedra de Diego Rodríguez, no tenemos noticia cierta de trabajos matemáticos de Lozano sino hasta sus reportorios de 1651 y 1652 así como su participación

Si dicho cotejo realmente se llevó a cabo, es más probable que haya sido realizado por alguna figura ya reconocida por sus labores astronómicas como puede ser el caso del madrileño Francisco Quirós<sup>484</sup> quien se desempeñaba por ese entonces como cosmógrafo mayor de Lima. Pero nos inclinamos a pensar que realmente no se llegaron a comparar sus cálculos con la observación de dicho eclipse en Lima pues, al parecer, el valor que atribuye años después Sigüenza y Góngora a Diego Rodríguez (y a López de Bonilla) surge de los últimos valores planteados por el mercedario en su *Tratado del modo de fabricar relojes*.

El sucesor de la cátedra de matemáticas a la muerte de Diego Rodríguez, el dominico Ignacio Muñoz, procedente de Filipinas,<sup>485</sup> retomó los cálculos de Juan Ruiz para un eclipse de 1659 presentados en el lunario para ese año, y los comparó con las observaciones en Goa para corregir la longitud de la ciudad de México estableciéndola en a  $283^{\circ} 15'$ .<sup>486</sup> Muñoz refiere lo anterior en sus *Observationes diversarum artium* las cuales quedaron manuscritas. Al parecer, este texto fue escrito en México pero Ignacio Muñoz lo llevó consigo al regresar a España en 1672<sup>487</sup> por lo que no tuvo mayor difusión entre los autores novohispanos posteriores.

Más adelante, en su *Libra astronómica y filosófica*, Sigüenza y Góngora refiere que tanto Diego Rodríguez como Gabriel López de Bonilla, apoyándose en las tablas ticónicas del “Suplemento” de Antonio Magini, usaban una distancia entre México y Uraniborg de 7 h 39 min. Al parecer, Sigüenza está tomando aquí Uraniborg por Hafnia o Copenhague (que se encuentran prácticamente en el mismo meridiano) para quien fray Diego había establecido dicha distancia. En la narración de Sigüenza, la relación de Rodríguez con Bonilla solo se limita a que ambos ocupaban dichas tablas y el mismo valor de la distancia entre México y Uraniborg, quizás retomándolo el segundo autor del primero. Pero Sigüenza reconoce desconocer “mediante que

---

en las observaciones del cometa de 1652-53 dirigidas por fray Diego. Al parecer, fue hasta esta época cuando Lozano se convirtió en discípulo de Diego Rodríguez.

<sup>484</sup> Hijo del navegante portugués Pedro Fernández de Quirós, Francisco había nacido en Madrid y estudiado matemáticas en la Universidad de Toledo llegando a ser catedrático de la misma. En 1616 con 26 años pasó a Perú donde fue nombrado cosmógrafo mayor de Lima por el virrey Francisco de Borja en 1619 siendo ratificado en 1626 por el virrey Marqués de Guadalcazar. Jorge Ortiz Sotelo. “Los cosmógrafos mayores del Perú en el siglo XVII”, *BIRA* 24. 1997. Lima, p. 373.

<sup>485</sup> Muñoz conocía de matemáticas así como de navegación participando en varias expediciones en Asia así como en las labores de fortificación de Manila. José Antonio Cervera. “Misioneros en Filipinas y su relación con la ciencia china: Fray Juan Cobo y su libro *Shi Lu*”, *Llull. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Zaragoza, v. 20, 1997, p. 493.

<sup>486</sup> *Observationes diversarum artium*, f. 343. Biblioteca Nacional de España. Mss/7111.

<sup>487</sup> Alejandro González Acosta. *Buenas nuevas para los estudiosos: hallazgos bibliográficos mexicanos en Europa y Estados Unidos. Boletín Millares Carlo*. 2001, 20, p. 220.

observaciones” llegaron a dicho valor, de esta manera, desconoce los cálculos y observaciones de fray Diego para llegar a dicha distancia narrados en su *Tratado del modo de fabricar relojes*.<sup>488</sup> Por su parte, a partir de que Magino había rectificado el meridiano de Uraniborg en 11 minutos, Sigüenza intenta corregir la determinación de Rodríguez (y Bonilla) estableciendo entonces la distancia entre México y Uraniborg en 7 h 28 min o a 283° 54' del meridiano antiguo.<sup>489</sup>

Sigüenza también refiere los cálculos realizados a partir del eclipse de Luna de 1619 por Enrico Martínez para determinar la longitud de la ciudad de México los cuales, de igual forma, pretende corregir. No atribuye su imprecisión a negligencia por parte de Enrico sino a que seguramente no pudo disponer de un telescopio para sus observaciones por lo que no apreció las “neblinas” que hacen parecer que los eclipses ya han empezando cuando todavía les faltan algunos minutos, así retomando la observación en Ingolstadt de que en el eclipse de 1619 la duración de dicha bruma fue de 15 minutos, corrige la determinación de la distancia entre México a Uraniborg de Enrico estableciéndola en 7 h 30 min o 283°23' desde la isla de Hierro.<sup>490</sup>

De esta manera, a partir de sus respectivas correcciones tanto a la determinación de Enrico Martínez como a la de fray Diego Rodríguez, plantea que hay una “concordancia estupenda” entre ambos valores ya corregidos.<sup>491</sup> Así, a partir de los posibles errores que encuentra en los respectivos valores ofrecidos por Martínez y Rodríguez, Sigüenza logra acercar ambos para ofrecer una determinación de la longitud geográfica de la ciudad de México que consideraba más acorde y que efectivamente lo era. Si bien seguramente Sigüenza desconocía el valor de longitud planteado por Ignacio Muñoz, es de destacar que no retome el valor planteado por Diego de Cisneros de 283 grados y medio, que seguramente sí conocía y que era muy cercano al valor que otorga a la longitud mexicana ya corregida. Lo que puede explicarse debido a que la distancia al

---

<sup>488</sup> Es de destacar que por el contrario, Ignacio Muñoz sí llega a referir las observaciones de Diego Rodríguez del eclipse lunar de 1638. *Observationes diversarum artium*, f. 376.

<sup>489</sup> El críptico párrafo de Sigüenza, que ha llevado a múltiples confusiones, dice así: “sé que el reverendo padre fray Diego Rodríguez, del orden de Nuestra Señora de la Merced, excelentísimo matemático y muy igual a cuantos han sido grandes en este siglo y predecesor mío en la regencia de la real cátedra de matemáticas, y Gabriel López de Bonilla, astrólogo mexicano, usaron (no se mediante que observaciones) de las Tablas Ticónicas del *Suplemento* de Juan Antonio Magino (que, según él afirma, redujo a un meridiano 11 minutos de hora más oriental que Uraniburgo) con diferencia de 7hs. 39' y de la propia he usado yo siempre en su manejo con buenos sucesos. Luego, si de México a Uraniburgo, según estos dos autores hay 7hs. 28' de diferencia o 112° y está esté en 35° 54', estará México en 283° 54', que difiere de la que deduje de la observación de Henrico Martínez en 31' de equinoccial o en 2' de tiempo, que para tanta distancia es concordancia estupenda.” *Libra* § 386.

<sup>490</sup> *Libra*, § 382-385.

<sup>491</sup> *Ibid*, § 386.

meridiando antiguo no es tan preciso (si lo comparamos con el aceptado actualmente) lo que paradójicamente podría deberse, más que a sus observaciones y cálculos, a los datos de las distancias europeas con las que contaban como señalará Alexander von Humboldt más de un siglo después de perfeccionamiento de las distancias geográficas europeas.

Humboldt crítica los valores mencionados por Sigüenza acerca de los cálculos de Martínez argumentando que hay un error en la distancia entre Ingolstadt y Lisboa. De igual forma, sostiene que Rodríguez y Sigüenza no estaban en condición de alcanzar unos resultados tan precisos ya que conocían muy mal la diferencia de meridianos entre Uraniborg, Lisboa, Ingolstadt y la isla de Palma (prácticamente el mismo que el de la isla del Hierro).<sup>492</sup> Si la crítica de Humboldt aplica efectivamente a los cálculos de Enrico Martínez así como a la distancia al meridiano antiguo de Diego Rodríguez (así como a las correcciones que les hace Sigüenza) no es válida en el caso de la determinación de este último de la distancia a Frankfurt, Venecia y Copenhague o Uraniborg<sup>493</sup> mediciones que seguramente Humboldt, como Sigüenza, desconocía.

Dos siglos después, Manuel Orozco y Berra retomó el valor atribuido por Sigüenza a Diego Rodríguez y lo ajustó al meridiano de París (restando la diferencia entre París y Uraniborg aceptada en su época) estableciendo la distancia entre la ciudad francesa y la de México en 6hr 45' 50''. Al comparar los distintos valores atribuidos a la distancia entre México y París por diferentes autores, Orozco y Berra concluye que el valor que Sigüenza atribuye a Diego Rodríguez no sólo es más preciso que el establecido por Alexander von Humboldt (más de un siglo después) sino que es casi coincidente con el establecido por Francisco Díaz Covarrubias (6hr 45' 49''2)<sup>494</sup> que en su época era reconocido como el más preciso, pues la diferencia es de sólo 8 décimos de segundo, “que no es ni puede ser error”.<sup>495</sup> En los años ochenta del siglo

---

<sup>492</sup> Humboldt sostiene que “algunos geómetras mexicanos del siglo XVII habían adivinado bastante bien la verdadera longitud de la capital.” *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne*, Volumen 1. París. 1811, pp. 34-36. La traducción es de Orozco y Berra. *Apuntes para la Historia de la Geografía en México. Facsímil de la edición mexicana de 1881*. Biblioteca Mexicana de la Fundación Miguel Alemán. México. 1993, pp. 222-223. Es de notar que Humboldt no critica la distancia entre Uraniborg y Bolonia establecida por Riccioli y retomada por Sigüenza para corregir los cálculos de Martínez.

<sup>493</sup> En este último caso recurre solamente el valor establecido por Longomontanus.

<sup>494</sup> Como en el caso del valor atribuido a Diego Rodríguez, Orozco y Berra recuperó el valor que Díaz Covarrubias había encontrado entre México y Greenwich y lo traslada al meridiano de París para así poder comparar los valores de los diferentes autores. Cfr. Díaz Covarrubias. *Determinación de la posición Geográfica de México*. 1859. México.

<sup>495</sup> Así, sostiene: “Si no me ciega el amor que por mi patria y por los hombres de mi patria tengo, creo que podemos inferir, que los cálculos de Fr. Diego Rodríguez, no solo son superiores a todos los

pasado, Trabulse retomó también el valor de la longitud de la ciudad de México de Diego Rodríguez con el ajuste de Sigüenza retomando la referencia a París realizada por Orozco y Berra, y afirma que no sólo es más preciso que el de Humboldt sino también que el de todos los demás autores anteriores a Covarrubias.<sup>496</sup>

## 6.7. LA RECUPERACIÓN DE FUENTES Y SU REINTERPRETACIÓN

### El recurso a autoridades

Como hemos visto, desde la introducción del pensamiento europeo en la Nueva España a partir de la obra de Alonso de la Veracruz se recuperó no sólo la noción aristotélica de la ciencia sino también de la dialéctica que, al contrario de la primera, no ofrece un saber necesario sino solamente probable basado principalmente en la *doxa* u opinión. Opinión que para tener mayor probabilidad debe apoyarse en autoridades lo que si bien le daba un carácter conservador, pues solían retomarse las nociones aristotélico-tomistas, en otras ocasiones permitía recuperar opiniones y autoridades alternativas a las hegemónicas dentro del ideal del humanismo renacentista.

Ya en el mismo Alonso encontramos la referencia a la diversidad del pensamiento clásico desde Tales de Mileto y Pitágoras, así como la distinción entre la tradición platónica, peripatética y estoica.<sup>497</sup> De igual forma, recupera a autoridades teológicas así como a autores medievales entre ellos algunos nominalistas como Ockham, incluso a autores más contemporáneos principalmente de la primera escuela de Salamanca como Alfonso Madrigal el “Tostado”.

El recurso a autoridades continuará con sus altibajos a lo largo del periodo estudiado. Para mediados del siglo XVII, Diego Rodríguez en su *Discurso etheorologico* retoma una gran variedad de autores antiguos, obviamente el aristotelismo, pero también menciona algunas ideas pitagóricas, estoicas, y neoplatónicas. No solo recupera las fuentes clásicas de historia natural sino también a autores teológicos, como algunos de los primeros padres, integrando también

---

relativos a su tiempo, sino que se acercan más a la verdad que los del Sr. Humboldt, y son casi iguales a los que hoy están reconocidos como más exactos.” *Apuntes para la Historia de la Geografía en México. Facsímil de la edición mexicana de 1881.* Biblioteca Mexicana de la Fundación Miguel Alemán. México. 1993, pp. 221-222.

<sup>496</sup> “Un científico mexicano del siglo XVII: Fray Diego Rodríguez y su obra”, en *El círculo roto*. FCE. Cultura SEP. México. 1984, p. 58.

<sup>497</sup> *Physicorum*. Libro I. Especulación 3ª.

algunos de los mitos clásicos los cuales serán fundamentales para su explicación cometaria. Junto con los clásicos recupera también a autores contemporáneos o “modernos” como él los llama que estaban planteando nociones más innovadoras sobre los cielos. Por su parte, Ruiz Lano también recupera una diversidad de autores en su *Tratado de cometas*, incorporando al mismo Diego Rodríguez como su maestro y figura de suma importancia para conferirle autoridad a su texto pues afirma que se basaba en su doctrina.<sup>498</sup> En el caso de Kino, el recurso a autoridades será fundamental para justificar su interpretación sobre los cometas como el mismo Sigüenza señalara en su momento así como la historiografía posterior. Efectivamente entre los “fundamentos y razones” para sostener que los cometas son infaustos, la mayoría se basan principalmente en autoridades,<sup>499</sup> recuperando, entre otras, las opiniones de su profesor de Ingolstadt Wolfgang Leinberer.<sup>500</sup>

Dentro del carácter dialógico que solía relacionarse con la dialéctica, a pesar de que llegaban a atacarse ciertas opiniones e incluso la autoridad de quienes las sostenían, por otro lado, se recurría a la opinión de otras autoridades para defender nociones alternativas, pero el recurso a autoridades en sí no era normalmente puesto en cuestión. Incluso en el caso de Sigüenza, que critica el uso de autoridades por parte de Kino, también se apoya constantemente en la opinión de diversos autores. Si bien en un principio en su *Manifiesto filosófico* no recurre prácticamente en autoridades,<sup>501</sup> posteriormente en su *Libra*, al enfrascarse en la discusión con Kino y Martín de la Torre, se apoya en un gran número de autores mencionando aproximadamente a doscientos y a más de doscientos veinte títulos para conferirle mayor autoridad a sus opiniones.<sup>502</sup> De esta

---

<sup>498</sup> Francisco Ruiz Lozano, *Tratado de Cometas, observación y juicio del que se vio en esta ciudad de los Reyes y generalmente en todo el Mundo, por los fines del año de 1664 y principios de 1665*. Lima. 1665, f. 1v.

<sup>499</sup> *Exposición astronómica*. Cap. X, § 2. Cfr. *Libra*, § 77 y Víctor Navarro Brotóns. “La *Libra astronómica y filosófica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, vol. 2, núm. 1, 1999, p. 113.

<sup>500</sup> Laura Bland señala incluso el recurso de Kino a la autoridad de su correponsal, la duquesa de Aveiro. *Unfriendly Skies: Science, Superstition, and the Great Comet of 1680*, p. 221.

<sup>501</sup> Mariana Estela Sánchez Daza sostiene que Sigüenza “s’y emploie exclusivement à nier tout pouvoir qu’exerceraient les comètes sur les hommes, une réfutation qu’il cherche à fonder sur la base de la seule logique, sans avoir donc recours à trop de référence aux auctoritates” *Rayonnement de la science moderne au XVIIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d’une controverse sur les comètes*, Master Histoire et Philosophie des Sciences. Université Paris Diderot. 2016, p 102.

<sup>502</sup> Cristina Beatriz Fernández. “De los cielos a los textos: el duelo hermenéutico en la *Libra astronómica y filosófica* de Carlos de Sigüenza y Góngora”, *Journal of Iberian and Latin American Studies*. Volumen 3,

manera, incluso en el caso de Sigüenza se aprecia, como plantea Laura Bland, que la crítica va más dirigida a cuestionar una opinión concreta basada en ciertas autoridades más que en descalificar de manera absoluta cualquier recurso a autoridades.<sup>503</sup>

Como hemos visto, incluso las referencias a observaciones y mediciones no estarán exentas del recurso a la autoridad. En línea aristotélica, Alonso de la Veracruz planteaba que la autoridad puede basarse en la opinión de aquellos expertos en una materia específica<sup>504</sup> y bajo esta lógica al referir las exploraciones y observaciones geográficas, afirma que hay que darles fe a las mediciones de los peritos navegantes.<sup>505</sup> Cuando posteriormente se pretende no solo retomar sino realizar observaciones, las mismas no estaban tampoco completamente separadas de una cuestión de opinión y autoridad. Lo que se aprecia en el *Discurso* de Diego Rodríguez quien pretende justificar su opinión de los cometas en base a “opiniones modernas, y antiguas; con demostraciones, y observaciones verídicas de buenas letras”<sup>506</sup> en donde se aprecia que las demostraciones y observaciones tienen todavía un carácter de autoridad o de “buenas letras”. La unión de las pretendidas observaciones con la opinión se aprecia también en su alumno Ruiz Lozano quien afirma que “mediante las observaciones hechas y doctrina común de paralajes halló ser cierta la opinión de los modernos más atentos que afirman ser estas apariencias de casta de estrellas”.<sup>507</sup>

En los reportes de las nuevas observaciones como en el caso de fenómenos celestes particulares, al carecer de un carácter evidente para todos, uno de los mecanismos de legitimidad era aclarar el momento y lugar preciso de dichas observaciones, muchas veces citando testigos de autoridad.<sup>508</sup> En el caso de nuestros autores que no sólo llegan a retomar sino que pretenden realizar observaciones por sí mismos, no recurren a la introducción de testigos de sus mediciones

---

número 1, julio 1997, p. 30. Leonardo Rossiello. “Estrategias argumentativas en *Libra astronómica y filosófica*, de Sigüenza y Góngora”, *Literatura Mexicana*, 2004, vol. 15, núm. 2, p. 87. Anna More. “Cosmopolitanism and Scientific Reason in New Spain: Carlos de Sigüenza y Góngora and the Dispute over the 1680 Comet”, *Science in the Spanish and the Portuguese Empires, 1580-1800*, Stanford, Stanford University Press, 2009, p. 120. Gauger. *Autoridad jesuita y saber universal. La polémica cometaria entre Carlos de Sigüenza y Góngora y Eusebio Francisco Kino*. Nueva York. IDEA. 2015, p. 136.

<sup>503</sup> *Unfriendly Skies: Science, Superstition, and the Great Comet of 1680*, p. 235.

<sup>504</sup> Alonso de la Veracruz. *Tratado de los Tópicos Dialécticos*, p. 67.

<sup>505</sup> *Del cielo*, pp, 156-157.

<sup>506</sup> *Discurso etheorologico*, 9v.

<sup>507</sup> *Tratado de cometas*, f. 2r.

<sup>508</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*. The University of Chicago Press. Chicago. 1995, p. 25.



pero sí suelen dejar claro el lugar y el momento de sus observaciones como se aprecia en la gran mayoría de autores que escriben acerca de los cometas. Al mismo tiempo, la dificultad de la cuestión llevaba a que nuestros autores propusieran diversas explicaciones e interpretaciones de los cometas, lo que hacía que su autoridad relativa jugara un papel para la mayor o menor probabilidad de sus ideas. En el caso particular de Sigüenza parece ser consciente de la necesidad de aducir testigos de sus observaciones pero, ante la falta de los mismos, refiere a Dios por testigo así como a su propia autoridad y a su carácter de sacerdote como prueba de que dice la verdad.<sup>509</sup>

### **Replanteamientos alternativos más allá de los dogmas**

En un principio, las ideas eran supervisadas en la Nueva España por el control eclesiástico y posteriormente por la Inquisición pero principalmente para asegurar las fronteras de lo considerado admisible doctrinalmente y no tanto para establecer el contenido de la filosofía natural propiamente. De esta manera, había ciertas proposiciones que no se permitían defender por ir en contra de los dogmas teológicos pero mientras se respetaran los mismos, se concedía cierto margen para la especulación natural. En el caso de las ideas cosmológicas si bien, como hemos visto, había una visión básica hegemónica, la misma no era absoluta y no era considerada un dogma de la Iglesia salvo en aquellas cuestiones en las que fuera en contra de lo establecido por las Escrituras, como la exegesis sobre la fijeza de la Tierra.<sup>510</sup>

De esta manera, siempre que no involucrara cuestiones de fe, había un rango de especulación dentro de las cuestiones naturales más allá de la visión hegemónica tradicional. La distinción

---

<sup>509</sup> “No puedo pasar adelante sin responder a la objeción que me pueden hacer de que todo lo que he referido es cosa de hecho y que lo puedo yo fingir al arbitrio de mi voluntad, cuando no es fácil dar testigos de que así paso; pero no dirá bien el que lo afirmare, porque tengo por testigo a Dios, cuya infinita y sempiterna verdad sabe que no miento en lo que he referido; lo cual repito de nuevo y por el carácter de mi sacerdotal dignidad juro, sin valerme de restricción alguna mental, el que así paso; y si hablo verdad, Dios Nuestro Señor con la infinidad de su ira me lo demande, castigándome por ello en su tremendo juicio.” *Libra*, § 260.

<sup>510</sup> Peter Dear. “The Church and the new philosophy”. *Science, Culture and Popular Belief in Renaissance Europe*. Manchester University Press. Nueva York. 1991, pp. 120-121. Acerca de la cuestión cometaria en el mundo católico Laura Bland plantea que “catholic natural philosophers, astrologers, and men of letters seemed to have possessed relative autonomy in discussing matters within their purview, provided of course they did not transgress certain prohibitions protecting free will. *Unfriendly Skies: Science, Superstition, and the Great Comet of 1680*.”

entre cuestiones naturales y teológicas se aprecia, por ejemplo, en el caso de Acosta quien reniega del saber filosófico de los primeros padres quienes planteaban que los cielos eran fluidos. Otras veces, el método dialógico dialéctico permitía mencionar opiniones alternativas aunque permaneciendo fiel a la visión tradicional, es el caso de la rotación terrestre y el sistema denominado variación de Capella que es conocido a través de la incorporación del tratado de Campano en el *De coelo* Alfonsino. Posteriormente, Francisco Hernández sigue la interpretación de Plinio a quien le atribuye también la variación de Capella donde Venus y Mercurio giran alrededor del Sol.

El hecho de que diversas cuestiones cosmológicas no fueran establecidas como dogmas se aprecia precisamente en el cambio de concepción de las esferas celestes a un cielo fluido por el que se desplazan los planetas así como del paso del sistema tolemaico al ticonico, ambos en el siglo XVII. De manera más explícita, fray Diego defiende la libertad para especular de aquellas cosas que no son dogmas teológicos, así, sostiene que el “haber cielos sólidos, fluidos, o un purísimo éter, no es de fe” pues está “dividida en opiniones aun entre los [...] doctores de la Iglesia”.<sup>511</sup> Esta distinción entre cuestiones naturales, incluyendo las celestes, y dogmas de fe es señalada también por Sigüenza<sup>512</sup> teniendo cuidado de distinguir entre ambas y de no cuestionar los segundos, aunque incluso llega a reinterpretar el significado último de algunas concepciones teológicas.<sup>513</sup>

Si bien los clásicos eran recuperados, los mismos no solo eran fuentes de ideas y doctrinas sino también modelos ejemplares de las prácticas apropiadas en diversas áreas de conocimiento. Esta última vertiente no sólo permitía continuar el desarrollo en un área de conocimiento tradicional sino también la incorporación de nuevas ideas y datos dentro de esas viejas prácticas.<sup>514</sup> Es el caso de las historias naturales desarrolladas en América y en la Nueva España

---

<sup>511</sup> *Discurso etheorologico*, f. 12v.

<sup>512</sup> Por ejemplo, habla del fin del mundo como dogma de fe. *Libra*, § 44.

<sup>513</sup> Acerca del carácter infausto de los cometas, señala: “Pero llegando a los doctores sagrados y santos padres, me es fuerza venerar sus autoridades por los motivos superiores que en sus palabras advierto, aunque no por eso dejare de decir con toda seguridad que ninguno pretendió asentarlos por dogma filosófico, sino valerse de estas apariencias como medios proporcionados para compungir los ánimos de los mortales y reducirlos al camino de la verdad.” *Ibid*, § 20.

<sup>514</sup> “Humanist restoration centered above all on imitation, which meant the learning of a practice [...] The humanist wanted to recover those ancient abilities, not to produce fake orations or mimic Euclidean proofs as an act of homage. In the study of nature as in other spheres, the humanist enterprise appealed to textual authority, but that authority resided not in what the text said about nature; it resided in how the text was produce. Renaissance humanists wanted to learn how to compose orations

que retomaban modelos clásicos de historia natural como el de Plinio pero que, a la vez, trataban de dar cuenta de las particularidades de estas tierras más allá del conocimiento tradicional.

El mismo proceso de recuperación de las fuentes y autoridades clásicas por el que se caracteriza el Renacimiento será lo que motivará en principio el cuestionamiento y replanteamiento de las concepciones cosmológicas tradicionales. De esta manera, la recuperación de otras tradiciones alternativas a la peripatética fue principalmente el germen de los replanteamientos a las concepciones cosmológicas hegemónicas en la Nueva España lo que puede apreciarse a lo largo del periodo estudiado (más allá de la incorporación de observaciones y mediciones en el siglo XVII). Ya Alonso de la Veracruz retoma las ideas principalmente platónicas en su replanteamiento celeste, así como integra el nominalismo dentro de la concepción peripatética general sobre los universales y el conocimiento. De igual forma, algunas veces son retomadas concepciones estoicas, tradición que se aprecia en varios autores pero principalmente en Francisco Hernández quien desarrollará una cosmología alternativa a partir de su recuperación de Plinio y su concepción estoica.

Más allá del relato triunfalista de la ciencia moderna, en algunas ocasiones las mismas nociones teológicas acerca de los cielos llevarán al replanteamiento de las concepciones cosmológicas hegemónicas. Como se sabe, el humanismo se distingue no sólo por la recuperación de los clásicos sino también por la aplicación de la filología para rescatar el sentido original de los textos, normalmente en cuestiones más bien "literarias" pero también en filosofía natural e incluso en teología. Esta búsqueda del sentido primordial de los textos llevó a la crítica y cuestionamiento de las ideas tradicionales. Como sucedía en Europa, en la Nueva España también se llegaba a buscar ofrecer una mejor síntesis entre el peripatetismo y las concepciones religiosas. Puede pensarse que esta es la motivación principal del replanteamiento acerca de la materia celeste por Alonso de la Veracruz para hacerla compatible con su corrupción futura como planteaba la escatología cristiana. De igual forma, ya en el siglo XVII la adopción de Andrés de san Miguel de un único cielo fluido era vista no sólo como la opinión de los primeros padres de la Iglesia sino incluso como un saber adánico lo que le confería una mayor autoridad y, por lo tanto, mayor probabilidad. Por su parte, posteriormente Diego Rodríguez pretende sustentar su *Discurso etheorologico* en fuentes de muy diverso origen incorporando a autores más contemporáneos pero sin dejar de lado a los primeros padres.

---

like Cicero or to compose histories like Tacitus or Livy". Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, pp. 117 y 119.

De manera general, más allá de que las ideas que llegan a implantarse en la Nueva España están basadas en las nociones tradicionales de Aristóteles, Ptolomeo y Tomás de Aquino, en algunos casos se aprecian ideas cosmológicas alternativas apoyadas en otras tradiciones y autoridades. Obviamente las mismas serán eminentemente clásicas pero también más contemporáneas como del nominalismo de Ockham y de la primera escuela salmantina de Madrigal el Tostado por parte de Alonso de la Veracruz. Ya en el siglo XVII, principalmente con Diego Rodríguez encontramos también la referencia a autores contemporáneos que en Europa estaban realizando observaciones celestes así como desarrollando concepciones alternativas, lo que será desarrollado posteriormente por Ruiz Lozano, Sigüenza e incluso por Kino.

### **Recuperación y reinterpretación de diversas fuentes y tradiciones**

Como se sabe, a partir de la segunda mitad del siglo pasado se comienza a hacer una labor de revisión del pensamiento novohispano. José Gaos resaltaba la actitud electiva de los pensadores mexicanos a partir de la segunda mitad del siglo XVIII sobre las filosofías importadas. Pero para periodos anteriores, retoma la concepción de que en España solamente se cultivaba la escolástica en sus grandes escuelas: tomista, escotista y suarista, por lo que ninguna otra filosofía podía importarse por lo que no se daba “nada que pueda considerarse como elección”.<sup>515</sup> Pero, por otra parte, a partir del trabajo de recuperación del pensamiento de Sigüenza y Góngora se le comienza a atribuir ya un carácter ecléctico. Así, Rafael Moreno ve “la conciliación entre catolicismo y modernidad” por parte de Sigüenza como un antecedente del posterior eclecticismo.<sup>516</sup> En 1974, por un lado, Octavio Paz ofrecía un conjunto de conferencias en el Colegio Nacional en las que señalaba la influencia del sincretismo jesuita en la recuperación por parte de sor Juana del hermetismo.<sup>517</sup> Por su parte, Elías Trabulse ese mismo año, en su primer libro importante,

---

<sup>515</sup> José Gaos. *En torno a la filosofía mexicana*. Alianza Editorial. México. 1980, p. 51.

<sup>516</sup> Rafael Moreno. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. México. 1963, p. 144.

<sup>517</sup> Posteriormente, Trabulse también resaltó la influencia de la tradición hermética en el pensamiento de sor Juana lo que llevará a una polémica sobre la prioridad de este señalamiento. Como planteara José Pascual Buxó, la polémica desvió la discusión de la influencia y desarrollo del hermetismo, en especial el neoplatónico, en el pensamiento novohispano desperdiciando “una gran oportunidad para debatir seriamente en torno de un asunto realmente importante para el mejor conocimiento de nuestra historia cultural.” Por otra parte, incluso cuestiones teológicas llevaron a dejar de lado las influencias herméticas en sor Juana como en el caso del padre Alfonso Méndez Plancarte. Pascual Buxó. “Octavio

señalaba a Sigüenza como precursor del “eclecticismo mexicano del siglo siguiente”.<sup>518</sup> Posteriormente, Paz plantea el sincretismo jesuita no sólo para el caso de sor Juana sino también para Sigüenza y Góngora resaltando que permitía conciliar en parte las concepciones indígenas con el cristianismo.<sup>519</sup>

Posteriormente, diversos estudios han mostrado la llegada desde un primer momento a la Nueva España de ideas alternativas, no sólo clásicas sino también más contemporáneas,<sup>520</sup> lo que ha permitido ir más allá de una única opción aristotélica tomista y retrotraer el carácter electivo hasta el siglo XVI. Así, Trabulse afirma que “lo que caracteriza al ambiente científico de los siglos XVI y XVII es la más amplia diversidad de tendencias”.<sup>521</sup> En nuestro caso, como hemos visto, si bien predominaba la concepción cosmológica aristotélica tolemaica tradicional, se conocían otras tradiciones alternativas. De esta manera, esta dinámica puede encuadrarse dentro del proceso de recuperación de la diversidad del pensamiento clásico que se venía dando a partir del humanismo renacentista, lo que permitió el desarrollo de concepciones eclécticas que pretendían conjuntar aquella diversidad.<sup>522</sup> A pesar de que seguiría predominando la concepción aristotélica general, la misma sufrirá modificaciones al pretender armonizarla con nociones teológicas y otras tradiciones filosóficas, como ha planteado Luce Giard, será precisamente su maleabilidad lo que permitirá la sobrevivencia del aristotelismo.<sup>523</sup>

Ya desde la misma implantación de la filosofía y de la cosmología europeas mediante la *Physica speculatio* alonsina puede apreciarse de manera clara el conocimiento de tradiciones

---

Paz o la independencia crítica”, *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*. Vol. 7, primer y segundo semestres, 2002. México, pp. 276 y 278.

<sup>518</sup> *Ciencia y Religión en el siglo XVII*. COLMEX. 1974. México, p. 31.

<sup>519</sup> *Sor Juana Inés de la Cruz o Las Trampas de la Fe*. FCE. México. 1982, p. 56.

<sup>520</sup> Trabulse plantea que la incapacidad para controlar el acceso de libros e ideas permitió que llegaran desde fechas tempranas diversas corrientes heterodoxas perseguidas en Europa que encontraron refugio en la Nueva España. *Tres momentos de la heterodoxia científica en el México colonial*. Quipu, vol. 5, núm.1, enero-abril de 1988 p. 8. Posteriormente, Trabulse sostendrá lo mismo para autores europeos más relacionados con el desarrollo de las ciencias modernas cuyas obras también afirma que “se conocieron en fecha temprana” *Historia de la ciencia en México (versión abreviada)*. FCE. México. 2005, pp. 28

<sup>521</sup> “[...] que se manifiesta en la existencia simultánea de de las teorías más contrapuestas y no pocas veces irreductibles.” *Los orígenes de la ciencia moderna en México*, p. 46.

<sup>522</sup> Cfr. Eugenio Garin. “El filósofo y el mago”, *El hombre del Renacimiento*. Alianza editorial, Madrid, 1991, p. 172.

<sup>523</sup> Luce Giard. “Remapping knowledge, reshaping institutions”. *Science, Culture and Popular Belief in Renaissance Europe*. Manchester University Press. Nueva York. 1991, p. 44.

alternativas al peripatetismo así como un carácter ecléctico y sincrético. Así, en el prólogo de su obra de filosofía natural, Alonso de la Veracruz externa que ha seleccionado y recuperado lo “mejor que nos han transmitido nuestros mayores” como las abejas extraen “lo dulce, tras colectarlo de entre las flores más diversas”, lo que deja ver una clara labor de recolección selectiva. El pasaje alonsino recuerda la misma analogía utilizada posteriormente por Francis Bacon pero hay una diferencia importante, en De la Veracruz las flores de las que obtiene la miel están dadas por los autores previos mientras que en Bacon son las experiencias (por ejemplo, las compiladas por la historia natural).<sup>524</sup> Si bien Alonso no deja de lado la experiencia como materia para la filosofía natural (como se aprecia en los replanteamientos de la zona tórrida), el énfasis de su labor está todavía puesto en mayor medida en la recuperación y valoración de las opiniones de los diferentes autores. En este sentido, De la Veracruz retoma la metáfora que afirmaba que somos “enanos sobre hombros de gigantes”<sup>525</sup> para expresar nuestro fundamento en la opinión de los autores precedentes.<sup>526</sup>

Aunque diversos autores recuperan las ideas cosmológicas hegemónicas de su época, en algunas ocasiones llegan a retomar otras tradiciones alternativas pero al incorporarlas dentro de marcos conceptuales peripatético-tomistas, las mismas son inevitablemente reinterpretadas. Es el caso de la recuperación por Alonso de la Veracruz de las ideas platónicas sobre la materia celeste haciéndolas compatibles con la física aristotélica así como con la escatología cristiana en una interpretación sincrética. Algo similar puede decirse de su integración de nociones nominalistas dentro de su epistemología eminentemente peripatética. Aun cuando las nociones cosmológicas buscan sustentarse en diversas tradiciones antiguas, inevitablemente, al tratar de ponerlas en sintonía son en mayor o menor medida modificadas. Como la recuperación de Francisco Hernández de nociones cosmológicas estoicas a través de la *Historia natural* de Plinio, al mismo tiempo que trata de conciliar esta escuela con la de Platón y la de Aristóteles así como con concepciones teológicas. Algo similar puede decirse de la reinterpretación de Andrés de san Miguel del magnetismo de Gilbert haciéndolo compatible con su noción tradicional de una tierra estática.

---

<sup>524</sup> Cfr. *Novum organum*. Libro I. XCV.

<sup>525</sup> Atribuida a Bernardo de Chartres (S. XII) y retomada en el siglo XVII, entre otros, por Newton.

<sup>526</sup> *Tratado de los Tópicos Dialécticos*, p. 69.

Como se ha dicho, los pensadores del Renacimiento usaban sus fuentes como vehículos para su propia filosofía natural.<sup>527</sup> En la Nueva España, lo anterior se aprecia sobre todo en el caso de Diego Rodríguez quien presenta una explicación más detallada de los cometas así como de los componentes celestes para lo cual se apoya en muy diversas fuentes y tradiciones, pero interpretándolas e integrándolas dentro de su concepción celeste general. Así, retoma nociones que pretenden recuperar nociones de los primeros padres así como a autores más contemporáneos, se puede apreciar su deuda, por ejemplo, con las explicaciones de Brahe, Kepler y Longomontanus así como una concepción dual celeste similar a las desarrolladas ya desde el siglo anterior.<sup>528</sup> De cualquier manera, su cosmología no dejará de tener sus particularidades, por ejemplo, al vincularla con la mitología clásica especialmente a partir del mito de Faetón así como con concepciones teológicas sobre los cielos e incluso mariológicas.

Pero nuevamente como en el caso de los humanistas renacentistas, quienes no solían identificarse a sí mismos como heterodoxos ya que en todo momento pretendían recuperar la concepción cristiana original aun cuando llegaban a reinterpretarla.<sup>529</sup> En los autores novohispanos, de igual forma, aunque llegan a retomar tradiciones alternativas o incluso reinterpretar las mismas, el intento de hacerlas compatibles con las nociones teológicas es patente desde Alonso de la Veracruz hasta fray Diego pasando por Andrés de San Miguel. En estos últimos, como en el caso europeo, la negación de las esferas celestes y el planteamiento de un cielo fluido están impulsados en principio por el intento de recuperar el saber de los primeros padres. Así, se aprecia el intento de los pensadores novohispanos por integrarse en diversas tradiciones no sólo aquella planteada como *prisca sapientia* sino otras clásicas más allá del aristotelismo, principalmente el platonismo y el estoicismo.

Si bien retoman la tradición e incluso en algunos casos buscan recuperar la *prisca sapientia* esto no los ata a un apego incuestionable de las autoridades clásicas. Pues al mismo tiempo retoman también las nuevas experiencias y descubrimientos.<sup>530</sup> Así, sin pretender ser totalmente

---

<sup>527</sup> Stephen Pumfrey. "The history of science and the Renaissance science of history". *Science, Culture and Popular Belief in Renaissance Europe*. Manchester University Press. Nueva York. 1991, p. 59.

<sup>528</sup> Por autores como Paracelso, Telesio, Campanella, Patrizi, Giordano Bruno y Francis Bacon.

<sup>529</sup> Enrique González González. "Hacia una definición del término humanismo", Separata de la revista *Estudis*, 15. Valencia. 1989, pp. 49 y 52-54.

<sup>530</sup> Peter Dear afirma para el caso europeo: "Far from seeking *prisca sapientia*, however, humanist practitioners could see themselves as carrying on an authentic ancient tradition even when they disagreed on particular issues with its preeminent ancient exponent... They were thus attempting to restore interrupted, lost, or corrupted traditions – ancient enterprises the restoration of which still

innovadores y romper con los marcos conceptuales tradicionales, pueden plantear también el avance del conocimiento a lo largo del tiempo. Esto se encuentra ya desde Alonso de la Veracruz quien, aunque retoma el saber de las autoridades clásicas, plantea que las mismas pudieron errar y no descubrieron todas las cosas dejando algunas para ser indagadas por otros y, de esta manera, crece la ciencia. La metáfora ya vista de enanos a hombros de gigantes, le sirve para describir como los autores posteriores pueden llegar a ver más lejos y añadir “algunas cosas a aquellos primeros antiguos”.<sup>531</sup> En este sentido, en el prólogo de su *Physica speculatio* plantea el continuo crecimiento de las ciencias mediante “el ingenio inventivo de cada uno” incluyéndose a sí mismo dentro de este proceso por lo que plantea que ofrecerá “una que otra cosa nueva, aún no imaginada ni descubierta por otros”.<sup>532</sup>

En este sentido, se encuentra en un punto medio entre el apego tradicional a los pensadores antiguos y la exaltación de la novedad por la modernidad, extremos de los que advertirá poco después Francis Bacon.<sup>533</sup> Un siglo después de Alonso, Diego Rodríguez no sólo retoma las opiniones clásicas y de los primeros padres sino también de diversos autores contemporáneos. A pesar de que la recuperación de estas autoridades sigue teniendo un papel importante en su discurso, en fray Diego se aprecia, a la par, el recurso a las observaciones e incluso llega a darles un mayor peso a las opiniones modernas precisamente por apoyarse en las mismas. Así, después de mencionar las opiniones clásicas, escribe: “Pero dejando la rudeza de los pasados siglos, por las pocas observaciones; oigamos a los modernos.”<sup>534</sup>

Como hemos visto, los autores novohispanos llegan no solo a apoyarse sino a inscribir sus propias concepciones dentro de las escuelas de pensamiento clásicas o en la línea de

---

allowed room for change and developments.” *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, p. 118.

<sup>531</sup> “no debe extrañar que quienes han continuado, aunque parezcan enanos, por comparación a los antiguos, [pues] el enano sobre los hombros del gigante podrá ver cosas que no pudo el gigante mismo. Los más jóvenes, ayudados por los antiguos, y como transportados sobre los hombros de éstos, exploran algunas cosas que pudieron ocultarse a los antiguos.” *Tratado de los Tópicos Dialécticos*, p. 69.

<sup>532</sup> Prólogo de la *Physica speculatio*. Traducción de Romero Coria. *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*. Tesis de maestría en Letras Clásicas. UNAM. México. 2015, p. 101.

<sup>533</sup> “Hay espíritus llenos de admiración por todo lo antiguo, otros de pasión y arrastrados por la novedad; pocos hay de tal suerte constituidos que puedan mantenerse en un justo medio y que no vayan a batir en brecha lo que los antiguos fundaron de bueno y se abstengan de despreciar lo que de razonable aportan a su vez los modernos.” *Novum organum*. Libro I. LVI.

<sup>534</sup> *Discurso etheorologico*, f. 16r.



interpretación de los primeros padres. Pero también desde un principio, se enmarcan dentro de la recuperación de ciertas prácticas, como en el caso de las historias naturales, llegando a reivindicar la experiencia directa de la realidad americana. Si bien en un principio no suelen participar de observaciones celestes y geográficas de manera directa, poco a poco comenzarán a participar de las mismas. De esta manera, para mediados del siglo XVII, pueden ubicarse también dentro de ciertas prácticas y tradiciones de observación contemporáneas, por ejemplo, las paraláticas o comparativas de los cometas así como en el caso de la utilización de eclipses para determinar longitudes geográficas. De cualquier manera, como sucedía al reinterpretar los clásicos o al emprender la historia natural de estas nuevas tierras, la continuación de las distintas ideas, tradiciones y prácticas no se da con un apego irrestricto a las mismas, sino que llegan a presentarse novedades y particularidades. Como sostiene Peter Dear, el curso de desarrollo de las distintas tradiciones de prácticas astronómicas no está nunca determinado sino que es un proceso siempre está abierto.<sup>535</sup>

## 6.8. LA DIALÉCTICA DIALÓGICA EN LOS TEXTOS COMETARIOS

### Opiniones encontradas en los autores estudiados

Si bien se ha llegado a señalar que el formato de cuestiones predominó durante el Medioevo dentro de la filosofía natural en general y de la cosmología en general,<sup>536</sup> en el caso de los textos novohispanos que llegan a tratar cuestiones cosmológicas usualmente no se presentan en forma de cuestiones. Solamente Alonso de la Veracruz opta por presentar sus textos de manera general a partir de cuestiones o especulaciones. Este es el formato elegido para desarrollar su *Physica speculatio*, en donde introduce una serie de especulaciones, en las que sigue el orden clásico de las cuestiones. Así, en principio introduce los argumentos de la opinión contraria a la que defenderá, para después continuar con la postura propia así como los argumentos a su favor, para terminar con la respuesta a los argumentos contrarios.<sup>537</sup> Pero en algunas ocasiones llega a romper con este formato, introduciendo traducciones, glosas o algunas nuevas informaciones como en el caso del acomodo de los cielos y de la ubicación de algunas localidades americanas.

---

<sup>535</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, p. 115.

<sup>536</sup> Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*, p. 23.

<sup>537</sup> Cfr. Oswaldo Robles. Introducción de las *Investigación filosófico-natural. Los libros del alma. Libros I y II*. Imprenta universitaria, México, 1942, p. XV.

Por su parte, en el resto de los autores novohispanos trabajados, en algunas ocasiones en sus textos desarrollan controversias sobre algunas cuestiones particulares aunque sin seguir propiamente al acomodo de cuestiones. De cualquier manera, diferentes controversias tendrán un papel importante en sus escritos para definir sus propias concepciones cosmológicas en oposición a otras. Desde un principio encontramos en Alonso de la Veracruz opiniones contrapuestas sobre la materia primordial de la que están constituidos los cielos, así frente a la opinión peripatética que planteaba la distinción básica material entre lo terrestre y lo celeste, oponía la de “todos los filósofos” anteriores a Aristóteles, principalmente de Platón, pero también de medievales como Ockham y más contemporáneos como Alfonso Madrigal el Tostado. La recuperación de los planteamientos platónicos del *Timeo* sobre la creación y conformación de los cielos son, de igual forma, una manera de tratar de conciliar la filosofía con los planteamientos escatológicos de la teología, en contra de la opinión aristotélica que defendía que el cosmos no tendría fin.

Estas ideas contrapuestas llegan a ser mencionadas por otros autores, por ejemplo, Enrico Martínez menciona la concepción de la eternidad de los cielos de Aristóteles así como la referida por Platón en el *Timeo*. Por su parte, José de Acosta se opone a la idea de que los cuerpos celestes sean corruptibles diciendo incluso que fueron hechos por Dios para siempre. De igual forma, la opinión que planteaba que el cielo es solamente uno y fluido es referida por diversos autores a lo largo del siglo XVI, como Alonso de la Veracruz, José Acosta y, más adelante, Enrico Martínez si bien se oponen a la misma optando por la opinión de diferentes esferas celestes. De igual forma, explican el movimiento de los planetas a través de dichas esferas oponiéndose a que se muevan por sí mismos en un cielo fluido como los peces en el mar o las aves en el aire. Al contrario de estos autores, Francisco Hernández y, posteriormente, Andrés de san Miguel optan por un único cielo por el que se mueven los planetas en contra de la opinión de los “astrónomos”. De igual forma, Diego Rodríguez distingue ambas opiniones prefiriendo la que plantea un cielo fluido.

En el caso del uso de la astrología también se pueden apreciar opiniones encontradas. En un principio Enrico Martínez plantea en su *Reportorio* no sólo su utilidad sino su necesidad para la medicina, lo que será criticado por el médico Juan de Barrios en su *Verdadera medicina, cirugía y astrología* en donde contrapone lo dicho respectivamente por astrólogos y por médicos acerca del uso de la astrología para la medicina en particular acerca de los días “electivos”.<sup>538</sup> Poco después, el también médico Diego de Cisneros en su *Sitio, naturaleza y propiedades de la*

---

<sup>538</sup> *Verdadera medicina, cirugía y astrología*, Segunda parte del Libro I, tratado II.

*ciudad de México* (1618) retoma la necesidad de la astrología para la medicina, aunque crítica, por su parte, la opinión de Enrico Martínez acerca de las cualidades de la ciudad de México. Esta disputa será ganada por lo menos temporalmente por quienes defendían la utilidad de la astrología para la medicina como se aprecia en la creación de la cátedra de matemáticas en la universidad pero la controversia continuará como se aprecia en el caso de Sigüenza y Góngora.

En el caso de fray Diego Rodríguez, si bien su texto es un discurso en el que principalmente desarrolla su visión del nuevo cometa, no deja de presentar un carácter marcadamente dialéctico en algunos puntos en los que contrapone diversas opiniones. Por ejemplo, sobre la cuestión principal acerca de la “progenie” u origen de los cometas, recupera, por un lado, la “opinión de los peripatéticos” o “éticos” (§.2) en la que, de acuerdo también con mitos clásicos, los cometas se formarían de exhalaciones terrestres elevadas a la región del aire que infestarían la tierra por lo que “muy mal opinados están los cometas con todos los autores”. A esta visión de los cometas contrapone la opinión de antiguos y modernos así como la suya propia que los ubicaba en el cielo. Así, introduce el siguiente apartado §.3 acerca de la “verdadera progenie de los cometas” con las siguientes palabras: “Basto, y grosero sentir de aquestos monstruos iluminados ha sido el referido; conque en aqueste mi discurso he de acudir a su desagravio, con opiniones modernas, y antiguas; con demostraciones, y observaciones verídicas de buenas letras”.<sup>539</sup> De igual forma, en su *Discurso* encontramos opiniones contrapuestas en el caso de algunos planteamientos vinculados sobre los cielos. Por ejemplo, que en el cielo podían darse novedades y la existencia de cualidades en los cielos para dichas generaciones. Al mismo tiempo, al presentar su propia opinión, Diego Rodríguez también se previene de contestar aquellas razones o argumentos que pudieran sostenerse en contra de la misma por lo que tiene cuidado de contestar esas replicas de antemano.

---

<sup>539</sup> *Discurso etheorologico*, 9r.

## Motivación y finalidad del *Manifiesto filosófico contra los cometas*

En el mes de septiembre de 1680 llegaba al puerto de Veracruz el nuevo virrey conde de Paredes, marques de la Laguna, por lo que el Ayuntamiento de la ciudad de México encomendó a Sigüenza la erección de un arco triunfal para la entrada del nuevo virrey y su esposa.<sup>540</sup> A mediados de noviembre, cuando todavía se estaba preparando dicha entrada, apareció en los cielos un gran cometa causando desasosiego entre la población. La opinión general sobre estos fenómenos solía interpretarlos como signos de desgracias por lo que su coincidencia con la entrada de la nueva pareja virreinal no podía sino verse como señal de infortunio para su gobierno. La entrada solemne se llevo a cabo el 30 de noviembre con gran boato sobresaliendo tanto el arco ideado por sor Juana como el realizado por Sigüenza. El agasajo ofrecido por Sigüenza no acabó con la construcción del arco sino que a partir del mismo escribió su famoso *Teatro de virtudes políticas* publicado rápidamente ese mismo año.<sup>541</sup>

Además de lo anterior, el recibimiento ofrecido por Sigüenza a la pareja virreinal así como su intento de congeniar con ellos, como profesor de astrología así como recién nombrado cosmógrafo, era normal que se expresara también mediante el intento de quitar el estigma nefasto del cometa para su gobierno.<sup>542</sup> Para lo cual escribió un *Manifiesto filosófico contra los cometas despojados del imperio que tenían sobre los tímidos*<sup>543</sup> con el cual, como apunta su título, pretendía “despojar a los cometas del imperio que tienen sobre los corazones tímidos de los hombres, manifestando su ninguna eficacia y quitándoles la máscara para que no nos espanten”<sup>544</sup>. En este sentido busca salir al paso de “las voces inadvertidas del vulgo”<sup>545</sup> que se dejaban espantar por los supuestos efectos nefastos de los cometas. Al mismo tiempo, pretendía

---

<sup>540</sup> Por su parte, la catedral metropolitana encargó otro arco a sor Juana Inés de la Cruz.

<sup>541</sup> *Teatro de virtudes políticas que constituyen a un príncipe; advertidas en los monarcas antiguos del Mexicano Imperio, con cuyas efigies se hermozó el arco triunfal que la muy noble, muy leal, imperial Ciudad de México erigió para el digno recibimiento en ella del E. S. Virrey Conde de Paredes.* México. Viuda de Bernardo de Calderón. 1680.

<sup>542</sup> Como sostiene Navarro Brotons, Sigüenza era en ese momento el “máximo representante de las disciplinas matemáticas en Nueva España”, obviamente entendiendo éstas en un sentido amplio abarcando, entre otras cosas, a la astrología. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, vol. 2, núm. 1, 1999, p. 139.

<sup>543</sup> Del cual no se conservan ejemplares, aunque una parte del mismo es retomado en la *Libra astronómica y filosófica* del mismo Sigüenza. § 10-27.

<sup>544</sup> *Libra* § 12.

<sup>545</sup> *Libra* § 11.

hacer “algún obsequio” y “tener grata” a la virreina<sup>546</sup> al quitarle cualquier significado infausto al cometa.<sup>547</sup>

Como el *Teatro de virtudes políticas*, el *Manifiesto filosófico contra los cometas* también fue rápidamente publicado: el 13 de enero de 1681. Esto es, cuando todavía no desaparecía el cometa, lo que refrenda la intención de Sigüenza de ofrecer no tanto una explicación del mismo sino de contrarrestar su interpretación nefasta.<sup>548</sup> Si bien el *Manifiesto* (como la posterior *Libra*) ha sido generalmente visto como expresión de la modernidad científica de Sigüenza es importante no olvidar la intención inicial del mismo, esto es, buscar quitar el miedo y la idea de las nefastas influencias del cometa pero dentro de un contexto político determinado: la entrada de los nuevos virreyes. Así, más que por una convicción propiamente científica moderna; fue escrito con la clara intención de limpiar de malos presagios la nueva administración virreinal y, puede sobreentenderse que, al mismo tiempo, ganarse el favor de la misma.<sup>549</sup>

De esta manera, el *Manifiesto* no busca ofrecer una explicación de los cometas, incluso su punto de partida es que nadie “ha podido saber con certidumbre física o matemática de que y en donde se engendren los cometas”. De igual forma, plantea que ya que los cometas proceden “inmediatamente de Dios con creación rigurosa” es posible que no se ajusten “a lo regular de la naturaleza” por lo que tampoco se debe pretender investigar su significado que es lo mismo que “querer averiguarle a Dios sus motivos”. De cualquier manera, Sigüenza aclara que para desvirtuar la noción negativa de los cometas no se basará en la retórica sino que irá por otro

---

<sup>546</sup> *Libra* § 7.

<sup>547</sup> Laura E. Bland plantea que la motivación de Sigüenza para escribir su texto inicial era, por lo menos en parte, calmar cualquier especulación del cometa como una señal infausta para los virreyes, lo que vincula con la postura escéptica de Sigüenza sobre las influencias nefastas de los cometas. *Unfriendly Skies: Science, Superstition, and the Great Comet of 1680*. Dissertation of Doctor of Philosophy. Notre Dame, Indiana. 2016, pp. 180-181.

<sup>548</sup> Sigüenza mismo afirma que quiso que su *Manifiesto* saliera con “brevedad” a la “luz pública”. *Libra* § 120.

<sup>549</sup> Creemos que el anhelo de ubicar a Sigüenza como un librepensador moderno ha solido dejar de lado esta intención primordial del *Manifiesto filosófico* dentro de la corte novohispana. Lo cual tampoco implica considerar a Sigüenza como “adulador” sino ubicarlo dentro de su realidad sociológica de cortesano como pretendía Lafaye. “Don Carlos de Sigüenza y Góngora. Cortesano y Disconforme”, *Signos Históricas*, núm. 8, julio-diciembre. UAM. 2001, p. 16. Lo que ha sido retomado también por Gina del Piero. “Apuntes para releer el vínculo entre la literatura y la ciencia en la obra de Don Carlos de Sigüenza y Góngora”, *Exlibris*. FILO. UBA. Núm. 5. 2017, p. 67.

camino: el de la filosofía “para llegar al término de la verdad”.<sup>550</sup> A partir de lo que efectivamente realiza, podemos entender “filosofía” principalmente en dos formas. Por un lado, como dialéctica al analizar y contrastar las diferentes opiniones. Y por el otro, como filosofía natural pues los argumentos que presenta se enfocan principalmente en las explicaciones sobre la constitución material que se atribuía a los cometas.

Después de que rechaza buscar significados a los cometas debido a su origen divino, con lo que rechaza que sean señales de infortunio, Sigüenza pasa a argumentar que los cometas no son causa de efectos negativos. Este es su camino “filosófico” donde contrasta las diversas opiniones sobre los cometas desde un enfoque más material.<sup>551</sup> Así, analiza tanto el caso de que los cometas sean sublunares como celestes. En el primer caso, retoma en principio, la idea aristotélica de que tanto los cometas como las estrellas fugaces se forman de exhalaciones terrestres elevadas e inflamadas en la suprema región del aire por lo que cuestiona que solo los cometas sean vistos como “prenuncios de hambres, pestilencias y mortandades” mientras que las estrellas fugaces no.<sup>552</sup> De igual forma, retoma la noción de que los cometas son producto de exhalaciones perniciosas capaces de esterilizar la tierra, por lo que al consumirse por el fuego del cometa, queda “libre y purgada de tan malas cualidades esta parte inferior de la atmosfera que habitamos” por lo que los cometas serían más “pronóstico de fertilidad y salud” que de daño.<sup>553</sup>

En el caso de que se considere que los cometas son celestes, Sigüenza retoma tres posibles causas materiales. 1) Se forman de humos exhalados por las estrellas, 2) son exhalaciones del Sol y, 3) se forman de “halitos y evaporaciones de todas las errantes”. En cualquiera de las explicaciones propuestas, al extinguirse el cometa se consume también la materia de su formación, por lo que Sigüenza cuestiona cómo podría ser “infausto cuando antes sirve de medio

---

<sup>550</sup> *Libra* § 12. Se ha llegado a plantear este otro camino como el propio del método científico. Laura Benítez. *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*. UNAM. México. 1982, p. 55. Pero como ha planteado Antonio Lorente Medina este camino, diferente del retórico, es el filosófico, como Sigüenza explícitamente señala. *La prosa de Sigüenza y Góngora y la formación de la conciencia criolla mexicana*. FCE. UNED. Madrid. 1996, p. 72.

<sup>551</sup> Como sostiene Mariana Estela Sánchez Daza todo lo que le interesa a Sigüenza “est de montrer que, quelle que soit la conception adoptée quant à la nature physique des comètes, il n’y a pas de raison pour que les gens restent dans la crainte de ces astres errants.” *Rayonnement de la science moderne au XVIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d’une controverse sur les comètes*, Master Histoire et Philosophie des Sciences. Université Paris Diderot. 2016, p 108.

<sup>552</sup> *Libra* § 13.

<sup>553</sup> *Ibid* § 15.

para que, purificada el aura etérea, se derramen más puros sobre la Tierra los celestiales influjos?” De esta manera, concluye que, ya sea que los cometas se consideren exhalaciones terrestres o generaciones celestes, en ningún caso son motivo de desgracias sino, en dado caso, benéficos.<sup>554</sup>

De esta forma, Sigüenza pretendía despojar a los cometas de los efectos negativos que se les atribuían y, por lo mismo, del miedo que llegaban a generar. En específico pretende librar de tales implicaciones al cometa que coincidió con la llegada de los nuevos virreyes y que aún se veía al publicar su texto. El carácter de “manifiesto” del mismo deja ver que se enfocaba en una intención específica, esto es, despojar a los cometas del miedo que generaban. Lo que también indica su carácter breve, pues presenta sus argumentos de manera rápida sin demasiado detenimiento, por ejemplo, no da cuenta de los argumentos contrarios como correspondía a cuestiones de este tipo. Lo que indica una vez más, su carácter de texto de ocasión y no de un tratado que pretendiera realmente analizar a profundidad la naturaleza de los cometas. Al replantear la concepción cometaria tradicional para librar al nuevo gobierno virreinal de negativos presagios buscando conciliarse con el mismo así como calmar el miedo popular, seguramente Sigüenza no pudo prever las respuestas en contrario que su pequeño opúsculo generaría en algunos medios novohispanos.

### **Reacciones a partir del *Manifiesto* de Sigüenza**

Lo temprano de la publicación del *Manifiesto filosófico* permitió que el resto de autores que escribieron sobre el cometa de 1680-1681 en la Nueva España lo tomaran como referente e incluso como una motivación más para sus propias obras pues en contra de Sigüenza, retoman una visión astrológica más tradicional de los cometas. Estos autores fueron el matemático Martín de la Torre, el médico José de Escobar Salmerón, y Castro y el jesuita Eusebio Francisco Kino. Publicados a lo largo del año pero posteriormente a la desaparición del cometa así como con mayor distancia de la entrada del virrey, los escritos de estos autores defendían la idea tradicional de los cometas como signos o causas de desgracia aunque, de cualquier manera, moderando los posibles efectos negativos del cometa de 1680-1 sobre la Nueva España. De igual forma, acerca

---

<sup>554</sup> *Idem* y §16. Cfr. Víctor Navarro Brotóns. “La *Libra astronómica y filosófica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, 2 (1), p. 110.

del cometa de 1682, el médico Gaspar Juan Evelino publicó una *Especulación astrológica y física de la naturaleza de los cometas* donde también contradice las opiniones de Sigüenza.

Analicemos primero los textos del cometa de 1680-1681. En clara oposición al texto de Sigüenza, el flamenco Martín de la Torre, residente por ese entonces en el puerto de Campeche, escribió un *Manifiesto cristiano a favor de los cometas mantenidos en su natural significación*. Título que deja ver su postura general en contra del *Manifiesto* elaborado por Sigüenza. Pero de la Torre defendía no solamente las influencias negativas cometarias sino la validez en general de la astrología. Ante lo cual Sigüenza contestará mediante el *Belerofonte matemático contra la quimera astrológica de don Martin de la Torre*.<sup>555</sup> Ambos textos se encuentran actualmente perdidos, sin embargo, Sigüenza retoma algunos extractos de los mismos en su *Libra astronómica y filosófica* publicada algunos años después.

Por su parte, Escobar Salmerón y Castro, quien ya tenía cierta rivalidad con Sigüenza pues había sido derrotado por él en el concurso para ocupar la cátedra de matemáticas y astrología en la universidad, escribió un *Discurso Cometológico y Relación del Nuevo Cometa*<sup>556</sup> en el que sostiene, sin pretender generalizar, que el cometa de 1680-1681 se formó de “todo cuanto evaporable y exhalable hay en esta máquina inferior, como agua, tierra, todo cuerpo viviente, plantas” así como del mismo “hombre, con sus espíritus, y humores” e incluso los propios de los “cuerpos muertos sepultados en la tierra”.<sup>557</sup> De igual forma, retoma la opinión de aquellos que (como Sigüenza) sostienen que los cometas purifican la tierra de las exhalaciones venenosas pero plantea que no advierten que alguna parte de estos incendios se “derrite y derrama” bajando nuevamente.<sup>558</sup> Por lo que mediante esta explicación defiende la noción de que los cometas son negativos a la tierra.

Por su parte, el jesuita tirolés Eusebio Francisco Kino observó el cometa cuando se encontraba en Cádiz, poco antes de partir a la Nueva España donde escribiría su *Exposición astronómica del cometa*.<sup>559</sup> En la misma, como ya vimos, analiza el lugar del cometa de 1680-1

---

<sup>555</sup> El editor de la *Libra*, Sebastián de Guzmán, afirma que en el *Belerofonte matemático* “se hallaban cuantos primores y sutilezas gasta la trigonometría en la investigación de las paralajes y refracciones, y la teórica de los movimientos de las cometas, o sea, mediante una proyección rectilínea en las hipótesis de Copérnico o por espiras cónicas en los vórtices cartesianos”. *Libra*. Prólogo.

<sup>556</sup> En México por la Viuda de Bernardo Calderón, 1681.

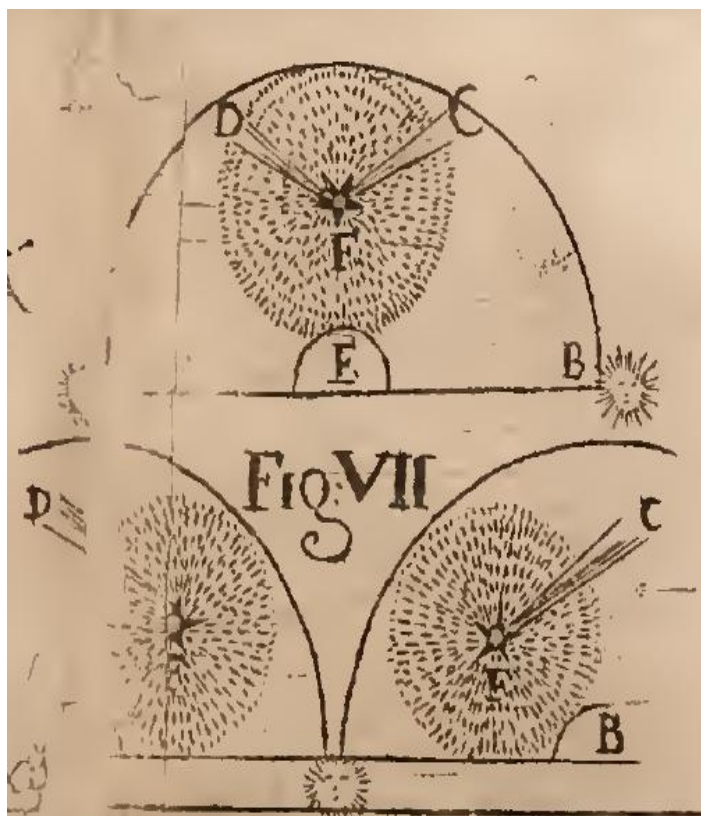
<sup>557</sup> *Discurso Cometológico y Relación del Nuevo Cometa*, f. 7v.

<sup>558</sup> “Alivio grande tuviera la Medicina (si como supone la opinión contraria) todo lo que sube a lo alto, no volviera a bajar haciendo tantos, y tan graves daños”. *Ibid*, f. 10r.

<sup>559</sup> México, imprenta de Francisco Rodríguez Lupercio. 1681.



mediante métodos paralácticos localizándolo en los cielos (aunque concede que también puede haber cometas sublunares), de igual forma, a partir de la longitud aparente de la cauda del cometa pretende ubicarlo en el cielo del Sol. A través de su maestro Wolfgang Leinberer, discípulo a su vez de Athanasius Kircher, retoma la idea defendida entre algunos jesuitas de que los cometas eran generados a partir de las manchas solares.<sup>560</sup> De igual forma, retoma las opiniones planteadas a partir de las observaciones telescópicas de que en los planetas se apreciaban exhalaciones o atmósferas, Kino cita las ideas de Kircher en este sentido pero, por su parte, las extiende también a los cometas. De esta manera, atribuye una atmósfera circular al cometa aunque solamente iluminada y visible en la parte contraria al Sol.<sup>561</sup>



Representaciones de la atmósfera circular del cometa solo visible al ser iluminada en la parte contraria del Sol.

En el capítulo X y último de su *Exposición*, da su “conjetura” de lo que presagia el cometa de 1680-1681, pero antes analiza dialécticamente las opiniones sobre los posibles efectos o

<sup>560</sup> *Exposición astronómica del cometa*, cap. VI.

<sup>561</sup> *Ibid*, cap. IX. Concepción que ya había planteado el jesuita Andreas Waibel, *Judicium mathematicum del cometa annii 1677*. Ingoldstadt. VI. Cauda cometæ.

significados de los cometas.<sup>562</sup> Así, contraponen la opinión que sostenía que no se debe temer nada aciago de los cometas sino que incluso se puede esperar “prosperidad”, de aquella otra opinión “común” de que son generalmente “precursores de siniestros, tristes y calamitosos sucesos”. A la manera de cuestiones, estudia en principio los fundamentos de la primera opinión, introduce después las razones de la opinión contraria a la cual se adhiere, para concluir con los contraargumentos a la primera opinión.<sup>563</sup> Entre los defensores de la primera opinión, Kino no menciona explícitamente a Sigüenza a pesar de lo cual, siguiendo la interpretación de éste, se ha asumido que el jesuita estaba impugnado principalmente la opinión del criollo. Pero, como Juan Manuel Gauger ha mostrado, de los cinco fundamentos que Kino atribuye a la opinión que defiende que los cometas no indican ningún mal, cuatro de ellos están tomados de otros autores europeos.<sup>564</sup> Pero el mismo autor ha confirmado que, al contrario de lo que sostiene el jesuita tirolés,<sup>565</sup> sí había leído la *Exposición* lo que se aprecia, como señalara Sigüenza, en el quinto y último fundamento de la opinión a refutar.<sup>566</sup>

Coincidimos con Gauger en que Kino ya tenía un claro interés en los cometas y específicamente en el cometa de 1680, el cual observó antes de embarcarse a la Nueva España. De igual forma, a partir de la estructura y contenido de su *Exposición astronómica* se aprecia que la misma no tenía como finalidad principal “rebatir los apresurados argumentos del *Manifiesto*” de Sigüenza.<sup>567</sup> De cualquier manera, al conocer la opinión de Sigüenza, el texto de Kino se enmarca dentro de la polémica que suscitó, por lo que puede pensarse que, por lo menos en parte,

---

<sup>562</sup> Como sostiene Navarro Brotons “Kino se refiere al cometa unas veces como causa y otras como signo.” “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, vol. 2, núm. 1, 1999, p. 114.

<sup>563</sup> *Exposición astronómica del cometa*, cap. X, § 1-3.

<sup>564</sup> Retoma principalmente las ideas expuestas y refutadas por Andreas Waibel en su *Judicium mathematicum de cometa anni 1677*. Gauger. *Autoridad jesuita y saber universal. La polémica cometaria entre Carlos de Sigüenza y Góngora y Eusebio Francisco Kino*. Nueva York. IDEA. 2015, p. 79.

<sup>565</sup> Kino niega posteriormente que en su *Exposición* hubiera buscado contradecir lo asentado por Sigüenza en su *Manifiesto* e incluso haber leído dicho texto. Kino. *Inocente, apostólica y gloriosa muerte del venerable padre Francisco Xavier Saeta*. 1695, prólogo.

<sup>566</sup> Gauger. *Autoridad jesuita y saber universal. La polémica cometaria entre Carlos de Sigüenza y Góngora y Eusebio Francisco Kino*, pp. 85-86. Cfr. *Libra*, § 120.

<sup>567</sup> Gauger. *Autoridad jesuita y saber universal. La polémica cometaria entre Carlos de Sigüenza y Góngora y Eusebio Francisco Kino*, pp. 72 y 86-87.

la introducción de la discusión sobre los efectos de los cometas y la refutación de quienes niegan que son nocivos, es una respuesta a los planteamientos del cosmógrafo criollo.<sup>568</sup>

Después de asentar que los cometas son por su mayoría negativos, Kino pasa a dar su pronóstico del cometa aunque aclarando que el mismo es solamente “probable” y no infalible.<sup>569</sup> Por una parte, concluye que por su grandeza y duración, aquel cometa significaba grandes desgracias.<sup>570</sup> Junto con esta interpretación, retoma también aquella otra que veía a los cometas como señales y advertencias divinas. Pero además de estas razones tradicionales, Kino introduce también una afectación material pues a partir de sus cálculos plantea que la atmósfera del cometa llegó hasta la superficie de la Tierra.<sup>571</sup> De esta manera, mezcla la interpretación de los cometas como signos divinos, con interpretaciones astrológicas tradicionales pero también con una explicación natural material de sus efectos sobre la Tierra para, como comenta Navarro Brotons, “conseguir un efecto de refuerzo mutuo”<sup>572</sup> acerca del carácter negativo de los cometas.

En 1682 apareció un nuevo cometa (conocido después como cometa Halley) a partir del cual Gaspar Juan Evelino escribió una *Especulación astrológica y física de la naturaleza de los cometas y juicio del que este año de 1682 se ve en todo el Mundo*.<sup>573</sup> Si bien Evelino refiere el *Manifiesto filosófico*, no retoma la descalificación de la astrología de Sigüenza sino la opinión contraria, pues defiende que los cometas, ya sean celestes o sublunares, casi siempre han sido preámbulo de “mudanzas notables en las cosas sublunares” como escarmiento o anuncios

---

<sup>568</sup> Gauger plantea la posibilidad de que Kino incorporara a partir de la lectura de Sigüenza solamente el quinto fundamento de la opinión que negaba los efectos nefastos de los cometas. Por su parte, Mariana Estela Sánchez Daza plantea que, salvo el primer fundamento, el resto puede encontrarse en el *Manifiesto* por lo que plantea que Kino efectivamente está respondiéndole a Sigüenza. De esta manera, cree que tanto el §1 (donde se presentan los anteriores fundamentos) como el §3 (donde se responden aquellos) del capítulo X fueron escritos en respuesta al *Manifiesto*. Sánchez Daza. *Rayonnement de la science moderne au XVIIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d'une controverse sur les comètes*, Master Histoire et Philosophie des Sciences. Université Paris Diderot. 2016, pp 129 y 131. Por nuestra parte, creemos que la incorporación de la discusión acerca de los posibles efectos de los cometas bien pudo ser motivada por el *Manifiesto* pues dentro del particular momento literario novohispano en que escribe, Kino tenía que refutar lo dicho por Sigüenza para poder presentar justificadamente su pronóstico negativo del cometa de 1680-81, que es el tema principal del capítulo X.

<sup>569</sup> *Exposición astronómica del cometa*, cap. X, § 5.

<sup>570</sup> *Ibid*, § 4.

<sup>571</sup> *Ibid*, Cap. IX.

<sup>572</sup> Navarro Brotons. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, vol. 2, núm. 1, 1999, p. 114.

<sup>573</sup> México, por la viuda de Bernardo Calderón. 1682.

divinos. A pesar de que habla halagadoramente de Sigüenza y Góngora a quien se refiere como “persona consumadísima en estas ciencias”,<sup>574</sup> es significativo que Evelino se apoya en el mismo Sigüenza para refrendar la opinión negativa de los cometas.<sup>575</sup> Por un lado, retoma el comentario de su *Manifiesto filosófico* en el que refiere que el mayor crecimiento del cometa de 1681 fue estando en el signo de Capricornio (signo predominante en la Nueva España), de lo que Evelino infiere que Sigüenza conocía que eso indicaba las enfermedades y “malos sucesos” que se experimentarían en estas tierras. De igual forma, Juan Evelino retoma el lunario de Sigüenza para 1682 en donde, a partir de la magna conjunción de Saturno y Júpiter, pronosticaba la aparición de “alguna estrella o fenómeno celeste” lo que se confirmaría con el cometa de aquel año.

Sánchez Daza ha planteado la posibilidad de que Evelino fuera aquel “cierto matemático” que Sigüenza refiere estaba escribiendo un texto comético contra él y que saldría a la luz después del texto de Kino.<sup>576</sup> Interpretación que cobra fuerza al analizar el contenido de la *Especulación astrológica*. En principio porque, de manera similar a Kino, retoma la explicación que planteaba que los cometas pueden ser tanto terrestres como celestes. Pero principalmente porque en la mayor parte de su *Especulación* se centra en especular acerca de los posibles efectos de los cometas más que en pretender interpretar el cometa de 1682, incluso se detiene más en lo que significó el cometa de 1680-1681. Nos dice Evelino que en el caso de los celestes, los cometas son “pregones” de la ira divina, mientras que en el caso de los sublunares son generados de exhalaciones y sólo de estos se ocupa el “juicio astrológico en cuanto a sus influencias y efectos naturales”.<sup>577</sup> De cualquier manera, ya sean celestes o sublunares, afirma que los cometas “casi siempre han sido preámbulos, y causas segundas, aunque no físicas de mudanzas notables en las cosas sublunares, los cuales forma la providencia de Dios milagrosamente, ó consiente se formen, de causas naturales, valiéndose de ellos para escarmiento saludable, y anuncios de su ira, y

---

<sup>574</sup> De quien “se habla en muchas partes de la Europa, con veneración, y respecto”. *Especulación astrológica y física de la naturaleza de los cometas* 1682, f. 2v.

<sup>575</sup> *Idem*. Como se puede apreciar, hay cierto tono de ironía y sarcasmo en las referencias de Evelino sobre Sigüenza, incluso María Estela Sánchez Daza sostiene que llega a ridiculizarlo junto con su *Manifiesto*. *Rayonnement de la science moderne au XVIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d’une controverse sur les comètes*, p. 141. Aunque puede pensarse que simplemente Evelino defendía su opinión refutando la contraria defendida por Sigüenza a partir de lo dicho por éste mismo.

<sup>576</sup> *Libra* § 2. Sánchez Daza. *Rayonnement de la science moderne au XVIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d’une controverse sur les comètes*, pp. 140-142.

<sup>577</sup> *Especulación astrológica y física de la naturaleza de los cometas* 1682, f. 1v.

cercano castigo”.<sup>578</sup> De esta manera, sigue un procedimiento semejante a Sigüenza pero para llegar a la conclusión contraria, pues plantea que, ya sean celestes o terrestres, los cometas son generalmente negativos. Lo anterior parece confirmar la tesis de Sánchez Daza de que Evelino podría ser aquel cierto autor que Sigüenza refiere que también estaba escribiendo una réplica en contra de su *Manifiesto*.

### ***La libra astronómica y filosófica de Sigüenza***

Sigüenza narra el haber tenido noticia de que Kino estaba preparando una impugnación de su *Manifiesto filosófico* y que no fue sino hasta el mismo día de la salida del jesuita a su labor evangelizadora en Sinaloa cuando le obsequió su *Exposición astronómica* diciéndole que no le “faltaría que escribir y en que ocupar el tiempo”.<sup>579</sup> A partir de lo cual, efectivamente Sigüenza escribiría su *Libra astronómica y filosófica*. Sebastián de Guzmán y Córdova, juez de la hacienda virreinal, narra que él junto con “otros amigos” lo convenció de su redacción y aunque se otorgaron las licencias para su publicación a principios de 1682, no pudieron convencer a su autor de su impresión. De esta manera, quedó guardada hasta que a finales de 1689 apareció un nuevo cometa generando nuevamente desasosiego en la población por lo que Sebastián de Guzmán consideró preciso imprimirla para “desvanecer el terror pánico con que se han alborotado cuantos han visto el cometa”,<sup>580</sup> imprimiéndose por fin al año siguiente.

Si bien, como hemos visto, Kino no menciona explícitamente que el capítulo X de su *Exposición* estuviera dirigido a refutar particularmente a Sigüenza, es obvio que lo vincula con la opinión que cuestionaba los efectos negativos de los cometas. Aunque pretende corregir las ideas del cosmógrafo novohispano es significativo que su crítica a Sigüenza fuera implícita y no un ataque explícito directo respetando hasta cierto punto las maneras. A pesar de lo cual, dichas críticas no podían pasar desapercibidas para el catedrático y recién nombrado cosmógrafo asumiendo dicho desafío de manera personal.<sup>581</sup> Pues desde su lectura, Kino afirmaba que

---

<sup>578</sup> *Ibid*, f. 4r.

<sup>579</sup> *Libra*, § 4.

<sup>580</sup> *Ibid*, prólogo.

<sup>581</sup> “Si algún escrupuloso me objeccionare el que yo quise hacer mío el duelo que era común, siendo constante no haber expresado el reverendo padre mi nombre en su *Exposición astronómica*, no tengo otra cosa más adecuada que responderle, sino que nadie sabe mejor donde le aprieta el zapato que quien lo lleva [...] y pues, yo aseguro el que yo fui el objeto de su invectiva, pueden todos creerme el que sin duda lo fui. Ni importa el que callase mi nombre, pues, como allá en Roma le sucedía a Horacio

“cuantos afirmaren no ser los cometas prenuncios de calamidades y cosas tristes, lo dicen, o como enamorados de sus astrosas lagañas o como hombres locos y de trabajosos juicios [...] porque se oponen en su aserción al universal y público sentir”.<sup>582</sup> Por lo que no podía sino asumir dichos agravios como dirigidos a su persona.

Aunque implícitos, los ataques de Kino burlándose de la postura defendida por Sigüenza no podían sino poner en cuestión su autoridad y competencia como catedrático de astronomía y cosmógrafo.<sup>583</sup> Más allá del conocido orgullo e incluso “hipersensibilidad”<sup>584</sup> de Sigüenza, una vez que asumió que él era el blanco de Kino, su reacción no podía ser otra más que la de tratar de defender las ideas expresadas en su manifiesto. Lo anterior debido a que no estaban en juego solamente sus opiniones sobre los cometas sino junto con ellas, su propio prestigio. Como ha estudiado Steven Shapin para el medio inglés contemporáneo, el saber natural no estaba desligado del reconocimiento social de quienes producen dicho saber, imbricándose mutuamente,<sup>585</sup> de ahí la necesidad de defender ambos, lo que se aprecia en el caso de la controversia cometaria novohispana.<sup>586</sup>

---

en el libro *Carmina*: «Pues soy señalado por el dedo de los transeúntes», de la propia manera con cuantos han leído en México la obra del reverendo padre me sucede a mí.” *Ibid* § 315.

<sup>582</sup> *Ibidem* § 225. Incluso puede pensarse que Kino pudo haber conocido la opinión de fray Diego que veía al cometa de 1652 como una señal fausta.

<sup>583</sup> Como sostiene Antonio Lorente Medina “la *Exposición Astronómica* venía a poner en tela de juicio hasta su reciente nombramiento” como cosmógrafo. *La prosa de Sigüenza y Góngora y la formación de la conciencia criolla mexicana*. FCE. UNED. Madrid. 1996, p. 69. “Como en otras disputas científicas, lo que está en juego no es sólo la credibilidad o verdad científica. Sino también el honor y legitimidad de los contendientes ante sus mecenas y administradores y ante su público, en general. Y, en relación con ello, el liderazgo científico.” Víctor Navarro Brotóns. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, vol. 2, núm. 1, 1999, p. 128. Por su parte, Javier Luna firma que “la actitud desdeñosa de Kino negaba cualquier horizontalidad, destruía la pretensión de Sigüenza de ser filósofo e incluso tendía una sombra de duda sobre su competencia como matemático [...] La violenta y prontitud de la respuesta del criollo no fue un asunto visceral, sino una necesidad ante el riesgo de perder su estatus arduamente construido.” Javier Luna. “La polémica de Carlos de Sigüenza sobre el cometa de 1680 a la luz de la construcción de la identidad socioprofesional en el Antiguo Régimen y del patriotismo criollo.” *EIKASIA Revista de Filosofía*, número 67, diciembre de 2015, p. 187.

<sup>584</sup> Irving A. Leonard califica a Sigüenza a partir de este incidente como “hipersensitivo científico criollo”. *La época barroca en el México colonial*, p. 298.

<sup>585</sup> Aunque Shapin se centra más en la cuestión observacional de los cometas. Así, ha tratado de mostrar “how knowledge about the heavens and knowledge about people-reporting-about-the-heavens were juxtaposed and evaluated so as to produce new knowledge of both comets and cometary observers”. Por lo que “if the skill or sincerity of either man were to be publicly impugned, the effects would

Aún más, el ataque y desprestigio no sólo involucraba a Sigüenza y sus ideas, sino también a las instituciones de las que formaba parte, e incluso a su misma patria y nación. Así, afirma que ha tomado la pluma para responder a Kino porque le parecía que “no solo a mí, sino a mi patria y a mi nación, desacreditaría con el silencio” así como porque “cuantos leyesen su escrito, [dirían que] tenían los españoles en la Universidad Mexicana por profesor publico de las matemáticas a un hombre loco y que tenia por opinión lo que nadie dijo”<sup>587</sup> y que se piense que el jesuita había venido a corregirle la plana.<sup>588</sup>

De esta manera, la intención principal de la *Libra astronómica y filosófica*, como desde su mismo título se indica, era contraargumentar a las críticas de Kino así como examinar y criticar sus pretendidas demostraciones.<sup>589</sup> Así, Sigüenza se asume dentro de un “duelo literario”<sup>590</sup> principalmente con Kino como adversario e incluso compara su reacción con la que Gassendi

---

reverberate throughout a system of recognitions, impinging upon the integrity of those who recognized, them and vouched for them.” *A social History of Truth. Civility and Science in Seventeenth-Century England*. The University of Chicago Press. 1994, pp. 268 y 280.

<sup>586</sup> Laura Bland plantea que los participantes en este debate “considered the status of this body of authority and evidence more carefully and self-consciously than observers in any other region, often using their personal experience to offer criticism of it”. *Unfriendly Skies: Science, Superstition, and the Great Comet of 1680*, p.

<sup>587</sup> *Libra*, § 314. Lorente Medina vincula esta defensa con el surgimiento de la conciencia criolla: “don Carlos, comprometido con el proyecto colectivo de formación de la conciencia criolla (originado en la universidad), ve en las refutaciones del padre Kino a su *Manifiesto Filosófico* el descrédito de su persona —no solo científico—, pero también el menosprecio a la institución universitaria que catalizaba ese proyecto”. *La prosa de Sigüenza y Góngora y la formación de la conciencia criolla mexicana*, p. 209. Por su parte, Javier Luna plantea que Sigüenza intentaba “asociar la defensa de su honor personal al honor de su territorio en tanto cosmógrafo representante del reino de la Nueva España” como una estrategia discursiva “buscando con ello vincular a todos los criollos a su causa”. “La polémica de Carlos de Sigüenza sobre el cometa de 1680 a la luz de la construcción de la identidad socioprofesional en el Antiguo Régimen y del patriotismo criollo”, p. 187.

<sup>588</sup> *Libra*, § 9.

<sup>589</sup> El título completo es *Libra astronómica y filosófica en que examina no solo lo que a su manifiesto filosófico contra los cometas opuso el R.P. Eusebio Francisco Kino [...] sino lo que el mismo R.P. opinó y pretendió haber demostrado en su Exposición astronómica del cometa del año de 1681*. México, Viuda de Bernardo Calderón, 1690.

<sup>590</sup> Afirma que estos duelos son no solo “comunes, sino también lícitos y aun necesarios; pues, asistiéndoles solo el entendimiento, casi siempre le granjean a la literaria república muchas verdades.” *Libra*, § 313.

tuvo ante los ataques de Descartes.<sup>591</sup> A pesar de que la discusión central es con Kino, de igual forma, también dedica una parte a examinar los fundamentos en que se basa, de acuerdo a Martín de la Torre, la astrología.<sup>592</sup> Mientras que a José de Escobar Salmerón y Castro, explica que jamás piensa responderle “por no ser digno de ello su extraordinario escrito y la espantosa proposición de haberse formado este cometa de lo exhalable de cuerpos difuntos y del sudor humano”.<sup>593</sup> A pesar de que Salmerón y Castro plantea que no solo fue formado de estos últimos, sino de “todo cuanto evaporable y exhalable hay en esta máquina inferior”, lo que en este sentido general no es una proposición tan extraordinaria en la época. El desprecio de Sigüenza por Salmerón se ha explicado a partir de su anterior rivalidad por la cátedra de matemáticas así como por una disputa sobre su respectiva competencia en cuestiones astrológicas.<sup>594</sup> Pero que nos deja ver que Sigüenza no estaba exento de los mismos excesos que tanto criticaba en Kino. Así, si frente al jesuita, defiende enérgicamente su competencia como catedrático universitario, por su parte, no duda en descalificar y mofarse del médico y catedrático de la misma universidad (y que unos años más tarde sería doctor). Lo que no solo indica una falta de tacto de Sigüenza,<sup>595</sup> sino también que dicha crítica seguramente no fue muy bien recibida por el gremio de médicos universitarios.<sup>596</sup>

---

<sup>591</sup> Así, retoma las palabras que Gassendi le dedicó a Descartes en su *Disquisitio Metaphysica*: “¿Acaso no hiciste que me fuera necesaria la defensa, precisamente porque has manifestado no querer hacer otra cosa que del amigo un adversario y empujar a la arena a quien nada semejante pensaba?” *Ibid* § 9.

<sup>592</sup> *Libra*, § 317-380.

<sup>593</sup> *Ibid*, § 28.

<sup>594</sup> Así, afirma Javier Luna: “Como la idea de Salmerón ni siquiera era original, sino una de las muchas teorías de la época, debemos deducir que no eran las débiles razones científicas del médico lo que motivó el trato despectivo de Sigüenza sino la vieja rivalidad entre ambos. Sigüenza aprovechó su obra para exhibir a sus lectores que Escobar no pertenecía al gremio de los matemáticos y también que su competencia en astrología estaba por debajo de la suya, como había reconocido la propia universidad al adjudicarle la cátedra.” “La polémica de Carlos de Sigüenza sobre el cometa de 1680 a la luz de la construcción de la identidad socioprofesional en el Antiguo Régimen y del patriotismo criollo”, p. 185.

<sup>595</sup> Para cuando se publicó la *Libra*, Salmerón y Castro tenía alrededor de cinco años que había fallecido.

<sup>596</sup> Enrique González sugiere que al parecer el claustro universitario en su conjunto se inclinó por apoyar al médico, y para entonces doctor, más que al bachiller Sigüenza como se aprecia en la crónica contemporánea de la universidad de Plaza y Jaén quien hizo del primero “un elogio encendido, con una extensa y admirativa glosa de su *Discurso*, y a sus varios *pronósticos*. De don Carlos, señaló que “también” se había ocupado del cometa.” Enrique González González. “Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000, p. 222.



Obviamente, como él mismo aclara, Sigüenza quiso imitar el título del texto que el jesuita Orazio Grassi escribió para criticar el *Discorso delle comete* de 1618 de Mario Guiducci y Galileo. Pero Sigüenza para defender su respuesta plantea que Grassi habría sido el provocador por lo que plantea que si en su caso no fue censurable cómo podría serlo en su caso que fue provocado.<sup>597</sup> Se puede pensar que Sigüenza también retomó un texto jesuita buscando reafirmar que su crítica va dirigida a Kino como matemático y no a la Compañía de Jesús en su conjunto.<sup>598</sup> Por nuestra parte queremos remarcar el título en sí retomado por Sigüenza. Así, si su *Manifiesto* inicial lo había titulado filosófico, en la *Libra* encontramos nuevamente este adjetivo junto con el de astronómico. Si aquel carácter filosófico podía relacionarse en su *Manifiesto* con la controversia dialéctica así como con la filosofía natural, en la *Libra* el primer aspecto controversial adquirirá aun un mayor peso al buscar disputar las opiniones de Kino y de Martín de la Torre. Aunque sin dejar de lado el aspecto filosófico natural, en la *Libra* se aprecia un predominio de las cuestiones dialécticas, mismas que pueden equiparse con la parte filosófica de la *Libra*. Por su parte, la sección astronómica estará conformada por la refutación particular de los métodos paralácticos de Kino pero principalmente por la última sección en donde se describen las observaciones y cálculos mediante trigonometría esférica sobre la posición aparente del cometa.

Ya José Gaos, en su presentación de la edición moderna, dividía la *Libra* en una parte “histórica” y otra “científica” y sostenía que la “extensión de la parte “histórica” es más del doble de la extensión de la “científica”.<sup>599</sup> Efectivamente creemos que se pueden distinguir dos partes en la *Libra* si bien preferimos referirlas a los adjetivos utilizados por Sigüenza y de uso en la época. Así, si retomamos no solo el título del texto sino de sus diferentes apartados se aprecia que

---

<sup>597</sup> *Libra*, § 9. Curiosamente el caso es más similar de lo que plantea Sigüenza pues anteriormente Grassi había publicado su *Disputatio astronómica* sobre los tres cometas de 1618, de la que disiente el *Discorso delle comete*. Es decir, ambas *Libras* tratan de defender la opinión inicial de sus autores puesta en entredicho. En el caso europeo la polémica continuaría con el famoso *Saggiatore* (1623) de Galileo así como por la mucho menos conocida *Ratio ponderum* (1626) de Grassi.

<sup>598</sup> *Libra* § 9. De igual forma, escribe: “Hasta aquí llego la disputa (ocioso será decir no haber sido de voluntad, sino de entendimiento) con el reverendo padre Eusebio Francisco Kino [...] con todo seguro me prometí el que los más reverendos y doctísimos padres de la Compañía de Jesús, como tan patrocinadores de la verdad, no tendrían a mal esta controversia, siendo precisamente de persona a persona y de matemático a matemático, sin extenderse a otra cosa”. *Libra* § 313.

<sup>599</sup> *Libra astronómica y filosófica*. UNAM. 1959. Presentación de José Gaos, p. XI.

Sigüenza efectivamente concibe ambas partes filosóficas y astronómicas a lo largo de su obra.<sup>600</sup> De cualquier manera, predominan las partes filosóficas más centradas en resolver la disputa dialéctica sobre los cometas en particular y sobre la astrología en general. Como sucedía ya en el *Manifiesto*, si bien Sigüenza llega a tratar cuestiones de filosofía natural, lo hará dentro de aquellas polémicas. Es decir, en la *Libra* sigue enfrascado en aquellas discusiones dialécticas más que en tratar de explicitar y justificar una concepción propia de los cometas o de los cielos en general.<sup>601</sup>

De esta manera, la mayor parte de la *Libra astronómica* de Sigüenza está dedicada a ponderar, primero, los argumentos a favor (de Kino) y en contra de la influencia nefasta de los cometas y, posteriormente, de manera general, los fundamentos de la astrología presentados por Martín de la Torre. Parte eminentemente dialéctica en la que contraargumenta las replicas que se le habían hecho así como crítica los argumentos de sus contrincantes.<sup>602</sup> Tanto en la refutación de Kino como de Martín de la Torre más que demostrar una visión propia, lo que realiza Sigüenza es la crítica de los fundamentos de las opiniones de sus adversarios, así, cuestiona lo injustificado de los fundamentos en los que pretende sustentarse el conocimiento astrológico más que en demostrar la falsedad de la astrología, es decir, en la no existencia de las influencias celestes.<sup>603</sup> Su análisis es eminentemente destructivo, esto es, se centra en mostrar la falsedad de la opinión de los autores contrarios más que en demostrar la propia. Así mismo, tiene un carácter más epistemológico que ontológico ya que se centra en demostrar los débiles fundamentos del conocimiento astrológico y no así en la no existencia de influencias astrológicas.

---

<sup>600</sup> Así, para examinar los fundamentos de la astrología solamente refiere a la “libra filosófica” mientras que pone en la balanza “astronómica y filosófica” los argumentos de Kino pues analiza también sus métodos paralácticos, por su parte, sus cálculos y observaciones las denomina simplemente como “astronómica libra”.

<sup>601</sup> Como sostiene, Navarro Brotos, “todas sus afirmaciones cosmológicas están realizadas en el marco de la polémica con Kino, lo que introduce cierta ambigüedad acerca de hasta que punto las suscribía”. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, vol. 2, núm. 1, 1999, p. 126.

<sup>602</sup> Este carácter contrargumentativo ha sido señalado y analizado por diversos autores, por ejemplo, Cristina Beatriz Fernández. “De los cielos a los textos: el duelo hermenéutico en la *Libra astronómica y filosófica* de Carlos de Sigüenza y Góngora”, *Journal of Iberian and Latin American Studies*. Volumen 3, número 1, julio 1997, p. 35. Y Anna More. “Cosmopolitanism and Scientific Reason in New Spain: Carlos de Sigüenza y Góngora and the Dispute over the 1680 Comet”, *Science in the Spanish and the Portuguese Empires, 1580-1800*, Stanford, Stanford University Press, 2009, p. 120.

<sup>603</sup> Cfr. Cristina Beatriz Fernández. “De los cielos a los textos: el duelo hermenéutico en la *Libra astronómica y filosófica* de Carlos de Sigüenza y Góngora”, pp. 29-30.

En torno a la cuestión del método paraláctico, Sigüenza se orienta a criticar “los modos que para venir en conocimiento de las paralajes propone el reverendo padre [Kino]”. Como ya dijimos, recurre a la autoridad de Brahe quien sostiene que “medir el alejamiento de algún fenómeno respecto de la Tierra y demostrarlo, requiere una gran sutileza” ya que es algo de “mucha mayor industria, trabajo y sutileza, y más arduo y expuesto a numerosos rodeos de dificultades”. Sigüenza retoma la opinión de Tycho con la intención de que “reconozca el reverendo padre cuán difícil es en la práctica lo que en el modo de proponerlo le pareció tan factible.”<sup>604</sup> De esta manera, Sigüenza crítica los cálculos realizados por Kino sobre la distancia a la que se encontraba el cometa planteando que los mismos no son concluyentes. Nuevamente, el procedimiento realizado es destructivo pero, por su parte, no presenta su postura acerca de la ubicación de los cometas y ni si quiera el intento de obtener su paralaje.

La parte propiamente astronómica, más allá de la refutación de los métodos paralácticos desarrollados por Kino, queda “relegada”, como sostiene Lorente Medina a “un breve apéndice final”.<sup>605</sup> En el que no presenta sus cálculos paralácticos sino solamente sus observaciones sobre la ubicación aparente del cometa.<sup>606</sup> Si bien Sigüenza determina la ubicación aparente del cometa en diversos días con respecto a estrellas cercanas con gran cuidado, no llega a intentar aplicar métodos paralácticos. Pero quizá con la esperanza de que fueran cotejadas sus observaciones con las europeas, remite las mismas a los matemáticos europeos, y de esta manera, pudiera obtenerse la paralaje del cometa, lo cual no llegó a realizarse. Esta última parte observacional es la que constituye la parte propiamente propositiva de la *Libra*, junto con sus comentarios y correcciones de la determinación de la posición geográfica de la Ciudad de México.<sup>607</sup>

## 6.9. EL CARÁCTER PROBABLE DEL CONOCIMIENTO CELESTE

### Los razonamientos *quia* y *propter quid* en astronomía

Los autores estudiados, salvo en el caso de cuestiones astrológicas, normalmente no vinculan explícitamente sus procesos de razonamiento con los procedimientos *quia* o *propter quid* aunque

---

<sup>604</sup> *Libra*, § 234.

<sup>605</sup> “Es decir, que su carácter científico queda oscurecido y empequeñecido por su carácter polémico.” *La prosa de Sigüenza y Góngora y la formación de la conciencia criolla mexicana*. FCE. UNED. Madrid. 1996, p. 55.

<sup>606</sup> *Libra*, § 388-395.

<sup>607</sup> *Ibid*, § 382-387.

en algunos casos sus argumentos presentan cierta similitud con estos. Por ejemplo, Alonso de la Veracruz asume el principio aristotélico de que los cielos son incorruptibles y ya que los cometas se generan y corrompen, afirma que los cometas no pueden ser celestes. Lo que puede verse como un razonamiento concluyente *propter quid* en conformidad con los principios asumidos. Por otro lado, a pesar de asumir la incorruptibilidad celeste no la explica a partir de la distinción material tradicional la cual plantea solamente como una de sus posibles explicaciones o causas. Así, esta explicación a partir de una diferencia material no es necesaria sino solo una más de las argumentaciones *quia* que pueden plantearse para explicar la corruptibilidad celeste por lo que Alonso opta por una explicación alternativa a partir de una diferencia principalmente con respecto a la forma.

De igual forma, de la Veracruz plantea que a partir de la observación de astrónomos como Hiparco y Ptolomeo de que los planetas algunas veces son más rápidos y otras más lentos, así como más cercanos o más lejanos de la tierra, fueron introducidos excéntricos y epiciclos.<sup>608</sup> Esto es, a partir del fenómeno de los movimientos variables de los planetas propusieron excéntricos y epiciclos que los explicaran como un procedimiento *quia* en el que se plantean posibles causas. Medio siglo más tarde, Enrico Martínez retoma el mismo argumento para introducir epiciclos para “salvar los fenómenos” pero también para predecir los lugares en donde se encontrarán los planetas.<sup>609</sup> Así, no solo plantea el procedimiento que va de los fenómenos a plantear su posible explicación sino que a partir de esta se pronostican posteriormente fenómenos u observaciones. Este doble procedimiento se asemeja al propio del método del *regressus*, a pesar de lo cual Enrico no plantea los epiciclos como reales (a diferencia de Alonso) sino como la mejor explicación que se tenía en el momento.

Como hemos visto, algunos de los cambios planteados estuvieron dados en principio a partir de la experiencia directa con el Nuevo Mundo que llevó a replantear algunas de las nociones tradicionales de la concepción del mundo. Por ejemplo, la experiencia del clima y adecuada habitación de la zona tórrida que modificó algunos de los principios clásicos estableciendo que dicha zona es templada y muy conveniente para el hombre lo que puede pensarse como un procedimiento *quia* que lleva a replantear los principios Pero la apreciación de nuevos efectos no

---

<sup>608</sup> *Del cielo*, p. 145.

<sup>609</sup> *Reportorio de los tiempos y Historia Natural desta Nueva España*. Cap. X. *En que se trata de la décima esfera y de la causa que hubo para imaginar en los cielos de los planetas los orbes y epiciclos que los astrólogos ponen*.

necesariamente conlleva esta consecuencia. Así, José de Acosta refiere la observación de manchas oscuras en el cielo austral para reforzar la idea de las esferas celestes.<sup>610</sup>

Posteriormente, cuando Andrés de san Miguel rompe con las esferas celestes no lo hace a partir de las nuevas observaciones dentro de un razonamiento *quia* que llevase a replantear los principios sobre los cielos, sino que cambia estos para ajustarlos a las nociones teológicas de un cielo fluido. Con esta modificación de los principios básicos constituyentes de los cielos cambia también la explicación *quia* que da cuenta de la causa del movimiento de los astros, así no tiene necesidad de esferas, epiciclos y excéntricos sino que retoma la noción alternativa de que se mueven como “los peces en la mar y las aves en el aire”. Algo similar puede plantearse en el caso de fray Diego aunque incorporando además razones y observaciones para justificar la aceptación de un cielo fluido. En el caso particular de los cometas realiza la enumeración (procedimiento *quia*) de los diversos cometas y novas de los que se tiene noticia que han sido planteados como supralunares para concluir que efectivamente todos los cometas son celestes. Acerca de la interpretación de Trabulse sobre la concepción de fray Diego de que la astronomía procede “observando” los astros para “deducir sus teoremas” y “luego demostrando”, como hemos visto, en el texto de fray Diego no está tan claro este procedimiento deductivo y concluyente. De cualquier manera, esto no quiere decir que no llegara a intentarlo realizar en la práctica.

A diferencia del razonamiento tradicional, que partía de los principios sobre los cielos para asumir que los cometas no pueden ser celestes (como en fray Alonso), en el caso de los métodos paralácticos se apoyan tanto en la observación como en métodos matemáticos, en específico geométricos. Aunque su vinculación con los procedimientos de razonamiento es más complicada. Por un lado, podrían tomarse las observaciones simplemente como un procedimiento *quia* y su utilización dentro del método paraláctico como *propter quid* concluyente. Por otra parte, la conclusión de que los cometas son celestes puede tomarse nuevamente como un procedimiento *quia* que altera los principios cosmológicos tradicionales estableciendo que los cielos no son incorruptibles.

---

<sup>610</sup> “Digo más, que para confirmar esta verdad de que los mismos cielos son los que se mueven, y en ellos las estrellas andan en torno, podemos alegar con los ojos, pues vemos manifiestamente que no sólo se mueven las estrellas, sino partes y regiones enteras del cielo; no hablo sólo de las partes lúcidas y resplandecientes, como es la que llaman Vía Láctea [...] sino mucho más digo esto por otras partes oscuras y negras que hay en el cielo”. *Historia natural y moral de las Indias*. Libro 1º. Cap. II. Que el cielo es redondo por todas partes, y se mueve en torno de sí mismo.

En el caso de la práctica astrológica se tiene un ejemplo más claro de la utilización de la experiencia como un método *quia* como fundamento del conocimiento. Si bien la astrología era parte del saber aceptado dentro de la concepción peripatética cosmológica de la época, es con el *Reportorio de los tiempos* (1606) de Enrico Martínez cuando en el caso novohispano se expliciten de manera más detallada las concepciones astrológicas de la época. Enrico distingue entre astronomía, que trata de los movimientos de cielos y planetas, y astrología judiciaria que trata de sus efectos en las cosas inferiores. Afirma que esta última es “ciencia natural” cuyo fundamento esta dado por “causas y razones naturales” que han llegado a conocerse por “medio de la experiencia. Así, relata que los sabios antiguos al observar los efectos que sucedían en la región elemental así como los aspectos celestes y al cotejarlos con otros acomodados similares a los que seguían efectos parecidos, llegaban a atribuir algunos efectos a ciertos astros o acomodados, lo cual fue desarrollado y transmitido a lo largo del tiempo.<sup>611</sup> El establecimiento de estas relaciones podía verse como un planteamiento *quia* meramente probable. Posteriormente, a partir de estos principios ya establecidos es que podían juzgarse los posibles efectos de los acomodados celestes posteriores. A pesar de que este sería un procedimiento *propter quid*, ya que los principios de los que se parte no son apodícticos, los pronósticos solamente pueden tener un carácter probable no necesario. Aun cuando se puedan conocer las influencias de un acomodo celeste particular, se debe juzgar acerca de sus variados efectos en los lugares y sujetos específicos, por lo que afirma que “en el saber modificar las calidades de las causas y acomodarlas a los sujetos particulares consiste toda la buena astrología”.<sup>612</sup> Este carácter conjetural se aprecia ya desde la concepción de la astrología como judiciaria, esto es, que tenía que juzgar los probables efectos pero también conforme a la imposibilidad de conocer con certeza lo que depara el futuro. Esta concepción de la astrología, aun con sus variaciones, será le predominante hasta el final del periodo estudiado.

### **Conocimiento celeste no concluyente**

No completamente desvinculado de la conversión a la “verdadera” religión, desde mediados del siglo XVI en la Nueva España se empezó a introducir la filosofía natural europea. A la misma se le otorgó un estatus mayor que a los conocimientos de los indígenas no solamente

---

<sup>611</sup> *Reportorio de los tiempos*. Libro I. Cap. VI. En que se declara qué sea Astrología, y de qué manera tuvo principio, y a cuanto se extiende y en qué cosas es permitido el uso de ella.

<sup>612</sup> Martínez, Enrico. *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. México, 1606. SEP, México, 1948, p. 17.

atribuyéndole una mayor probabilidad sino llegando a establecerla como verdadera ciencia necesaria y concluyente. Obviamente, para la implantación de la filosofía natural europea en estas tierras no tenía mucho sentido una postura abiertamente probabilista. Esto se aprecia ya desde la obra eminentemente educativa de Alonso de la Veracruz en la que no tenía sentido cuestionar el carácter concluyente del saber europeo que pretendía introducir. Así, en diversos pasajes de su *Physica speculatio* se aprecia el afán de ofrecer un conocimiento de carácter concluyente. Esta intención de difusión de conocimientos así como el ideal de ofrecer un conocimiento necesario se puede apreciar de igual forma en las historias naturales como la presentada por José de Acosta o de los manuales como los de Antonio Arias así como posteriormente en el *Reportorio* de Enrico Martínez.

Pero en la práctica, como sostiene Enrique González González, la lógica desarrollada por los humanistas “no insistirá tanto en *demonstrar* como en *mostrar*”.<sup>613</sup> En el caso novohispano, a pesar de que algunas veces llegan a pretender ofrecer un conocimiento que pretende ser científico, esto es, concluyente, muchas veces solamente alcanza un carácter probable. Como sucedía ya en la *Dialectica resolutio* alonsina, el carácter concluyente de lo que presenta como ciencia muchas veces se encuentra mezclado y se confunde con procedimientos dialécticos que son solamente probables. Al mismo tiempo, como hemos visto, dentro de su concepción de la ciencia como hábito y como enseñanza, Alonso concibe a la ciencia como *phronesis*, como un saber práctico, que se fundamenta a sí mismo más allá de su argumentación silogística concluyente o no.

Estas ambigüedades se aprecian cuando pretenden ser concluyentes o plantear la existencia real de algunas entidades celestes. Por ejemplo, a pesar de que Alonso concibe a los epiciclos y excéntricos como reales, los mismos sólo son una explicación posible (*quia*) como subrayará posteriormente Enrico Martínez para no aceptar los mismos de manera concluyente sino sólo como la mejor explicación con la que se contaba. Por el contrario, la existencia real de las esferas celestes es aceptada por ambos autores así como por Acosta (a pesar de que conocen la noción de un cielo fluido) y todavía por Diego de Cisneros en 1618 en conformidad con los principios celestes hegemónicos tradicionales. Pero obviamente, la existencia de dichas esferas celestes no era una cuestión que se hubiera demostrado concluyentemente, como será patente posteriormente

---

<sup>613</sup> "Humanistas contra escolásticos. Repaso de un capítulo de la correspondencia de Vives y Erasmo", *Diánoia. Anuario de Filosofía*. UNAM. CFE. 1983, pp. 141 y 145.

cuando sea desechada en el caso novohispano por Francisco Hernández y, más adelante, por Andrés de san Miguel y Diego Rodríguez.

Nuevamente, los planteamientos a favor de cielos fluidos tampoco son concluyentes lo que es patente en el caso de Hernández y san Miguel quienes fundamentan esta opinión en la autoridad de la tradición estoica y de los primeros padres, respectivamente. En el caso de Diego Rodríguez la cuestión no es tan simple como hemos visto, pero de inicio parte de que se ignora “ignorado la materia y modo de la formación de los cometas” por lo que no puede ofrecer de entrada su “definición”.<sup>614</sup> Como sostenía Aristóteles, la definición parte del “qué es”,<sup>615</sup> por lo que en este sentido, fray Diego aclara que se desconoce qué son los cometas. Posteriormente, el punto de partida de Sigüenza y Góngora también es la idea de que “nadie hasta ahora ha podido saber con certidumbre física o matemática de qué y en dónde se engendren los cometas”.<sup>616</sup>

La falta de conclusividad a pesar del ideal de alcanzar la misma se aprecia también en el caso de las observaciones telescópicas, pues aun cuando muchas veces se pretendía otorgarles un carácter de evidente a partir de las cuales replantear de manera concluyente las concepciones de los cielos, si se analizan sus opiniones se aprecia que carecían de ese carácter evidente y concluyente. Así, Diego Rodríguez sigue proponiendo satélites solares, “lagunas” y “vapores” en la Luna. De igual forma, Sigüenza planteará las observaciones telescópicas como evidentes y concluyentes para afirmar que los cuatro elementos también se encuentran en los cuerpos celestes creyendo ver inmensos mares en la Luna.<sup>617</sup>

Algo similar puede plantearse en el caso de los métodos paralácticos por medio de los cuales se pretendía determinar de manera concluyente la distancia a la que se encontraban los cometas. Si bien desde mediados del siglo XVII se llega a plantear la utilización de paralajes en Nueva España, como hemos visto, puede cuestionarse la conclusividad de las mismas e incluso si realmente llevaron a cabo realmente dichos métodos.

El problema de la determinación de la distancia de los cometas mediante paralajes se aprecia en la minuciosa revisión que hace de estos métodos Riccioli en su *Almagestum novum* (1651)

---

<sup>614</sup> Por lo que dice “Es me forzoso pues, no seguir en aqueste mi discurso el común método de los filósofos, empezando por la definición”, *Discurso theorologico*, f. 11 v. En los tópicos no era inusual poner en primer lugar el de lugar de la definición. Por ejemplo dice Alonso de la Veracruz que el lugar por la definición “con razón tiene el primer lugar, pues muestra la substancia de la cosa”. *Tratado de los tópicos dialécticos*, México. UNAM. 1989, p. 9.

<sup>615</sup> *Analíticos posteriores* II. 3. 9b 4-5.

<sup>616</sup> *Libra*. § 11.

<sup>617</sup> *Libra*, § 371.



para finalmente afirmar que no hay ninguna demostración concluyente sobre su ubicación y que probablemente algunos cometas hayan sido supralunares y otros sublunares.<sup>618</sup> Todavía en 1675, el jesuita José de Zaragoza refiere que “Vicente Mut halló, que la **menor distancia** del Cometa de 1664 fue 125 semidiámetros de la tierra” y agrega que la misma distancia “se infiere de mis observaciones, con que en **su menor distancia** tuvo doblada altura que la Luna, y generalmente los Astrónomos que de 100 años a esta parte se han ejercitado en observaciones, convienen en que la paralaje de los Cometas es menor que la Lunar, así están superiores a la Luna [...] Esta sentencia, aunque no se demuestra físicamente, es a mi juicio cierta.”<sup>619</sup>

Aun cuando al no apreciarse paralajes de la magnitud esperada si los cometas fueran sublunares, se podía concluir de manera confiable que los cometas eran celestes, esta no es una opinión aceptada por todos, lo cual no puede atribuirse únicamente a una cuestión de conservadurismo pues incluso aquellos autores que suelen verse como impulsores de la ciencia moderna llegan a cuestionar el carácter concluyente de los métodos paralácticos. En el caso novohispano, estas dudas son desarrolladas principalmente por Sigüenza quien sostiene que “nadie hasta ahora ha podido saber con certidumbre [...] matemática [...] en donde se engendren los cometas”<sup>620</sup> pues la “averiguación [de las paralajes] hasta hoy se ha tenido casi por imposible en las observaciones de estos fenómenos.”<sup>621</sup> De igual forma, Gaspar Juan Evelino plantea que la naturaleza celeste o sublunar de los cometas no se ha determinado de manera concluyente pues han sido ubicados mediante paralajes en una u otra región por distintos autores.<sup>622</sup> La falta de conclusividad sobre la cuestión del lugar y origen de los cometas se aprecia en la diversidad de opiniones de la época, así para mediados del siglo XVII, López Bonilla plantea que puede haber cometas celestes como de origen terrestre mientras que Juan Ruiz sigue planteando que todos son meteorológicos y Diego Rodríguez que todos son celestes. De igual forma, posteriormente, en la década de 1680, tanto Eusebio Kino como Gaspar Juan Evelino aceptan que puede haber cometas tanto de origen celeste como terrestre mientras que Escobar Salmerón y Castro sigue planteando que todos son de origen terrestre.

---

<sup>618</sup> *Almagestum novum*, vol. II, libro VIII, sección I, Cap. XXIII, p. 119. Cfr. Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs: The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1996, p. 355.

<sup>619</sup> *Esphera en comun Celeste Terráquea*. Madrid. Por Juan Martín del Barrio. 1675, pp. 182-183. Énfasis nuestro.

<sup>620</sup> *Libra astronómica y filosófica*, § 12.

<sup>621</sup> *Ibid*, § 241.

<sup>622</sup> *Especulación astrológica y física de la naturaleza de los cometas y juicio del que este año de 1682 se ve en todo el Mundo*. México. Por la viuda de Bernardo Calderón. 1682, f. 1r.

Aun más complicado era determinar la distancia a la que se encontraba un cometa de manera precisa, como reconocía López Bonilla,<sup>623</sup> de cualquier manera, algunos autores como Diego Rodríguez, Ruiz Lozano y Kino pretenden haberlo hecho. Pero, como hemos visto, sus observaciones no tenían la precisión y usualmente no llegan a comparar sus observaciones con las realizadas en otros lugares sino simplemente realizando observaciones desde un mismo lugar a diferentes horas o comparando el movimiento relativo del cometa con el de los planetas. Kino ocupa además un procedimiento geométrico observacional pero en cualquier caso tampoco concluyente. Sigüenza crítica este carácter de las aserciones de Kino pero, por su parte, tampoco pretende haber llevado a cabo métodos paralácticos sino que solamente ofrece sus observaciones con la esperanza de que sean comparadas posteriormente.

### **Replanteamientos celestes probables**

A lo largo del periodo estudiado más que planteamientos realmente concluyentes, los autores desarrollan principalmente argumentos dialécticos probables. En el caso de Alonso de la Veracruz aunque afirma que la filosofía natural es una ciencia (así como la dialéctica) no dejará de señalar el carácter tentativo de algunas de sus aserciones cosmológicas. Si bien la probabilidad manejada por nuestros autores no tiene un carácter cuantitativo como la que comenzará a surgir en la Europa del siglo XVII, de cualquier manera, permite discernir entre opiniones con mayor o menor probabilidad. Por ejemplo, al tratar sobre la cuestión de si la materia primordial de los cielos es la misma que la de las cosas inferiores y corruptibles, Alonso plantea que hay controversia al respecto pues algunos opinan que están compuestas de la misma materia y, otros, lo niegan. Por lo que analiza cual opinión tiene mayor probabilidad, en principio, recurriendo a vincularlas con diversos autores o autoridades. Más allá de los autores puntuales que menciona, de manera más general plantea una controversia sobre la cuestión entre teólogos y filósofos. Así nos dice que los tomistas defienden la diferencia material mientras que los teólogos se oponen a la misma. De esta manera, ambas opiniones son probables en el sentido de que son sostenidas por autoridades pero eso no implica que tengan igual probabilidad. Nuestro autor plantea que le parece más probable la opinión que afirma una igualdad material entre lo terrestre y lo celeste,<sup>624</sup>

---

<sup>623</sup> “Y así por no hablar tan afirmativamente diré como cosa más cierta. Deus intelligit viam eius, & ipse novit locum illius.” *Discurso y relación cometográf[ic]a*, ff. 5v-6r.

<sup>624</sup> “*mihi probabilior est sententia quae tenet unam esse materiam coelorum & estorum inferiorum.*” *De coelo*. Especulación II. Conclusión III.

esto es, la opinión que atribuye a los teólogos. De igual forma, para darle mayor autoridad plantea que “antes de Aristóteles todos sostuvieron que era una la materia” de todas las cosas.

A pesar del carácter dialéctico y no concluyente de sus aseveraciones, nuestros autores trataran de desarrollar aquellas opiniones a las que les atribuyen una mayor probabilidad. Una forma de realizarlo es oponiendo autoridades de mayor peso que sus oponentes, como se aprecia en las respectivas valoraciones de las autoridades que llegaban a esgrimirse a favor de las esferas móviles, por un lado, y de un cielo fluido, por el otro. Este procedimiento lo encontramos hasta el final del periodo estudiado, pero, como hemos visto la dialéctica no solamente se apoyaba en autoridades sino también en razones y argumentos, aunque los mismos no fueran concluyentes, así como en la experiencia y las observaciones para darle mayor probabilidad a sus opiniones. Como sostenía Aristóteles a la dialéctica le correspondía precisamente el deliberar entre las diferentes opiniones. Así, en los diferentes planteamientos de nuestros autores se aprecia también el recurso a razones o argumentos para valorar las opiniones.

En el caso de Alonso de la Veracruz, a pesar de que recurre a la validación de las opiniones por medio de las autoridades que las sustentan, es de resaltar que Alonso se plantea como el agente de dicha valoración. Pero más importante es que, al justificar por qué otorga una mayor probabilidad a la opinión que defiende la igualdad de la materia celeste y la terrestre, parte no de un criterio de autoridad sino que analiza las razones esgrimidas. Así, plantea que “toda la razón por la cual la opinión contraria tiene probabilidad es que en el cielo no hay corrupción”<sup>625</sup>. Pero esta razón no convence pues la corrupción no sólo se da por la materia sino también por causa de agentes contrarios, por la forma que no sacia toda la potencia de la materia o por las disposiciones que no permanecen. Plantea que así como en las cosas inferiores, su duración está dada por estas causas más que por una diferencia material, de igual forma, puede ser el caso en el cielo por lo que le “parece más probable que sea una la materia de todas las cosas”.<sup>626</sup>

De manera general, la cuestión acerca de la composición y cualidades celestes seguirá siendo controversial y dando pie a discusiones a lo largo del periodo estudiado, como ha señalado Edward Grant para el caso de la orden jesuita.<sup>627</sup> Así, las diversas interpretaciones acerca de la composición de los cielos planteadas como alternativas a la noción de quinta esencia y de las

---

<sup>625</sup> “Tota ratio quare opinio contraria habeat probabilitatem est, eo quod in coelo non est corruptio” *Ibid.*  
Razón de la III conclusión.

<sup>626</sup> *Del cielo*, p. 92.

<sup>627</sup> “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries”, *Jesuit Science and the Republic of Letters*. The MIT Press. 2002, pp. 127-155.

esferas celestes, continuarán teniendo un carácter conjetural. Esto que se venía desarrollando en Europa por algunos autores desde el siglo XVI pero que continuaría en el XVII por autores como Riccioli o Kircher, en el caso novohispano puede percibirse desde el estoicismo de Hernández así como por Andrés de san Miguel quien defiende el movimiento de los planetas por un único cielo aunque reconoce que no es una opinión concluyente y demostrada. De cualquier manera, fray Andrés apoya esta opinión en la autoridad de los primeros padres pero agrega también que esto “parece que enseñan la razón y la naturaleza”.

### **La incorporación de novedades celestes y de observaciones telescópicas dentro de la discusión dialéctica sobre los cometas**

Si bien las novedades celestes así como las observaciones telescópicas coadyuvaron a superar las nociones hegemónicas de la incorruptibilidad celeste y de las esferas celestes no representaron en su momento un rompimiento tajante con los procedimientos epistemológicos dialécticos para dar paso a demostraciones pues no ofrecían una base concluyente para las nuevas nociones de la constitución de los cielos. Hemos intentado mostrar lo anterior en el caso de los métodos paralácticos así como en el de las observaciones telescópicas poniendo en cuestión su supuesta conclusividad. Así, en última instancia las observaciones y los argumentos, entre ellos los paralácticos, a pesar de que algunas veces pretenden ser concluyentes se siguen moviendo en una discusión dialéctica más amplia de opiniones contrapuestas en las que se debe sopesar su respectiva probabilidad.<sup>628</sup>

Lo anterior es patente en el caso de Diego Rodríguez quien por primera vez en la Nueva España retoma tanto las novedades celestes como las observaciones telescópicas integrándolas dentro de una discusión dialéctica sobre las opiniones contrapuestas sobre la naturaleza de los cielos. Así, de entrada concede la falta de conclusividad de estas cuestiones, específicamente de los cometas, de los cuales plantea que no puede ofrecer una definición de los cometas. A la vez, retoma lo asentado por Aristóteles, al tratar acerca de la naturaleza de estos fenómenos, de que se

---

<sup>628</sup> Como plantea George Molland para finales del Medioevo, en donde el intento de algunos autores por matematizar la filosofía natural se encontraba unida a la dialéctica de la época con su carácter de disputa que afectaba el carácter concluyente de los argumentos esgrimidos. “Colonizing the world for mathematics: the diversity of medieval strategies”, *Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages. Essays in honor of Marshall Clagett*. Cambridge University Press. 1987, p. 61.

puede ofrecer una explicación suficiente de las cosas alejadas de nuestros sentidos y de nuestra observación con “ponerlas en el campo de la posibilidad y que no repugnen a la razón”.<sup>629</sup> Esto es, es suficiente con presentar explicaciones no concluyentes. Es lo que realiza efectivamente en la práctica en su explicación sobre la composición dual de los cielos y de los cometas apoyándose en diversas autoridades así como en diversos argumentos ofreciendo una visión hasta cierto punto congruente de los cielos y de la manera en que se generan los cometas pero a pesar de su coherencia interna, esta visión dual que atribuye al cielo no tiene un carácter concluyente.

A pesar de que fray Diego recupera observaciones y métodos paralácticos, los mismos están subsumidos a fin de cuentas dentro de una discusión dialéctica más amplia sobre las opiniones contrapuestas sobre la naturaleza de los cielos. Así, escribe: “Estas pues son las opiniones, vamos a la más racional que podamos seguir.”<sup>630</sup> Para afirmar que los cielos no son sólidos, además de la autoridad de los primeros padres y de los “modernos”, sostiene que “las razones de su fundamento son muchas y muy fuertes y sólo referiré algunas, porque todas no será posible.”<sup>631</sup> De esta manera, introduce diversos argumentos algunos más filosóficos y otros basados en “observaciones y demostraciones de los matemáticos”.<sup>632</sup> Es dentro de esta cuestión que introduce sus métodos paralácticos por lo que es solamente uno más de los argumentos que ofrece para dar mayor probabilidad a la opinión de que los cielos no son sólidos sino fluidos.

El carácter no concluyente de las explicaciones cometarias continuará posteriormente a fray Diego, como se aprecia en el caso de Ruiz Lozano quien, aunque se poya en las opiniones de su maestro para explicar la materia de la que se forman los cometas, sigue principalmente a Willebrord Snellius de que los cometas se forman de exhalaciones de los cuerpos celestes.<sup>633</sup> Aunque en su caso, también modifica la versión original de Snellius al equiparar dichas exhalaciones con “átomos”.<sup>634</sup>

Este tipo de explicación será desarrollada también posteriormente por Eusebio Kino quien, aunque en principio plantea la dificultad para intentar definir lo que son los cometas,<sup>635</sup> conjunta

---

<sup>629</sup> *Discurso etheorologico*, f. 11r. Cfr. *Meteorológicos*, l. 7. Longomontanus, a quien sigue Rodríguez, cita también este pasaje de Aristóteles.

<sup>630</sup> *Discurso etheorologico*, f. 16 r.

<sup>631</sup> *Ibid*, f. 12r.

<sup>632</sup> *Ibid*, f. 13r.

<sup>633</sup> Cfr. Snellius. *Descriptio cometarum*, 1619, Lyon. Cap. VII, pp. 41-42.

<sup>634</sup> Lozano. *Tratado de cometas*, fs. 11v-12r..

<sup>635</sup> Así sostiene: “Pero antes de venir a su definición, no puedo, no, confesar sin tormento, que no creyera fuese cosa de tan ardua obra exponer su naturaleza, que es el oficio del que define, si el hecho

la opinión tradicional con otras más contemporáneas definiendo a los cometas como una agregación de exhalaciones provenientes ya sea de la Tierra o de los planetas.<sup>636</sup> En el caso particular del cometa de 1680-1 Kino, apoyándose en la autoridad de jesuitas como Athanasius Kircher y Wolfgang Leibnerer quienes afirman que las manchas solares cesan mientras “duran los cometas”,<sup>637</sup> plantea como “probabilísimo” y “como fundado en la mejor razón y filosofía con que de acá podremos discurrir en cosa tan distante de nosotros” que los cometas se engendran de las exhalaciones de las que constan las manchas solares.<sup>638</sup> De igual forma, plantea una atmósfera que rodearía al cometa en su totalidad pero sólo apreciable al ser iluminada de la parte contraria al Sol por sus rayos. Como en el caso de Lozano, Kino combina la noción de exhalaciones celestes con la de “corpúsculos” o “átomos”, mediante los cuales explica que solamente podamos ver la cauda del cometa y no toda su atmósfera, de manera similar, a como en un cuarto oscuro solo podemos ver el “polvoroso aire” al ser iluminados por los rayos del Sol.<sup>639</sup> Explicación analógica que obviamente no es concluyente. De igual forma, recurre a métodos paralácticos y geométricos para establecer el lugar y origen del cometa, a diferencia de sus argumentos físicos en este caso pretende ser concluyente aunque sin conseguirlo, como ya criticó Sigüenza y Góngora en su momento.

### **El carácter probable de los planteamientos celestes en Sigüenza**

En su *Manifiesto filosófico* Carlos de Sigüenza planteaba (como Kino) el origen solar como una de las posibles explicaciones en el caso de que se asumiera que los cometas eran celestes, junto con aquella que sostenía que se formaban de exhalaciones, ya sea de las estrellas o de las

---

no me hubiera certificado su dificultad, cuando sé, que no pocos, y tan doctos en esta línea, o esfera de estudio, que me llevan de ventaja todo el cielo; intentando definir este prodigioso engendro, mas consiguieron el admirarle, que el definirle.” *Exposición astronómica*. Cap. I.

<sup>636</sup> *Exposición Astronómica*. Cap. I.

<sup>637</sup> El mismo Sigüenza reconocía que esta explicación de Kino estaba dentro de la tradición jesuita. Así, escribe que la opinión que sostiene que los cometas se forman de las manchas solares “expresamente la enseñan el padre Atanasio Kirchero en el *Itinerario extático* (no generalmente de todos los cometas, sino de algunos), el padre Gaspar Schotto en los *Escolios* a aquél, el padre Cristobal Scheiner en la *Rosa ursina*, el padre Juan Bautista Cysato, Tomás Fieno, Willibroldo Snelio, Erycio Puteano y Camillo Glorioso”, *Libra*, § 304.

<sup>638</sup> *Exposición astronómica*, cap. VI.

<sup>639</sup> *Ibid*, cap. IX.

errantes.<sup>640</sup> Pero como hemos dicho, más que clarificar el origen de los cometas, a Sigüenza le interesaba demostrar principalmente que no eran infaustos argumentando que los cometas limpiarían el cielo de exhalaciones nocivas lo que pretendía demostrar con la referencia a ocasiones en que dichos “vapores y hálitos celestes” obstaculizaban los rayos solares así como la falta de manchas solares posteriores al cometa de 1664-5. “Indicio de que en el incendio de uno y otro se consumieron cuantas se extendían por el expanso del cielo”.<sup>641</sup> Es interesante resaltar una vez más, como ya ha hecho Navarro Brotóns, la semejanza de los planteamientos iniciales acerca del origen de los cometas de Sigüenza con los de Kino<sup>642</sup> así como su recuperación de la noción del expanso para caracterizar a los cielos fluidos.

Posteriormente, en su contestación a Kino, Sigüenza amplía su crítica a la noción negativa de los cometas incorporando nociones de origen alquímico de la cuales tiene noticia a través del *De cometis* de Antonio Núñez Zamora,<sup>643</sup> de quien retoma las nociones del pseudo Ramon Lull y de Paracelso.<sup>644</sup> Es interesante señalar que Escobar Salmerón y Castro ya había planteaba una explicación basada en la triada paracelsiana si bien para defender los efectos negativos de los cometas pues al consumirse, algunas de sus partes vuelven a descender a la Tierra.<sup>645</sup> Al contrario, Zamora planteaba que los cometas son exhalaciones terrestres elevadas hasta los cielos por lo que servían para purgar la tierra de exhalaciones venenosas.<sup>646</sup> Por su parte, Sigüenza agrega que no sólo limpian la tierra sino que la favorecen al fertilizarla, para lo cual recupera los

---

<sup>640</sup> *Libra*, § 16.

<sup>641</sup> *Ibid*, § 17.

<sup>642</sup> Cfr. “La *Libra astronomica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, 2 (1), p. 124.

<sup>643</sup> Discípulo de Jerónimo Muñoz y, posteriormente, catedrático de matemáticas en Salamanca.

<sup>644</sup> En la versión de Zamora, Ramón Lull retoma la concepción dual que planteaba que todo estaría conformado de dos principios: azufre y mercurio, mientras que Paracelso habría incorporado la sal como tercer principio. Víctor Navarro Brotóns. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014, p. 271. Aunque Athanasius Kircher también llega a retomar la tríada paracelsiana como conformadora de todas las cosas, Sigüenza no se apoya en él en este caso. Para Kircher ver Hiro Hirai. “Kircher’s Chymical Interpretation of the Creation and Spontaneous Generation”, *Chymists and Chemistry. Studies in the History of Alchemy and Early Modern Chemistry*. Watson Publishing International. Sagamore Beach. 2007, p. 81.

<sup>645</sup> *Discurso Cometológico y Relación del Nuevo Cometa*, f. 12v. La utilización de nociones paracelsianas para plantear repercusiones negativas de los cometas no era inusual. Ver, por ejemplo Isabelle Pantin. “Le «Traicté des comètes» de Blaise Vigenère (1577/1578)”, *Novas y cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*. UB. Barcelona. 2012, p. 121.

<sup>646</sup> *De cometis*, Salamanca. 1610. Libro I. Cap. V, p. 51.

principios paracelsianos, los cuales al resolverse por fuego sólo queda la ceniza o “sal” la cual afirma que fecundiza la tierra, como se observa al incendiar los campos (como refiere Gassendi).<sup>647</sup>

De cualquier manera, Sigüenza no insiste mucho más acerca de la composición celeste, sino que se centra en criticar los argumentos de Kino. Para lo cual, ante las autoridades aducidas por Kino, refiere otras de no menor posición con otras opiniones sobre la generación de los cometas,<sup>648</sup> lo que le permite argumentar que la opinión de Kino de que se forman de exhalaciones solares no es “tan sumamente probable como nos dice, pues tienen igual contrapeso a sus patrones [de Kino] los que defienden las otras.”<sup>649</sup>

Como se ha solido resaltar, Sigüenza crítica que Kino fundamente el carácter nefasto de los cometas basado principalmente en argumentos de autoridad planteando la necesidad de que se valoren las diferentes opiniones a partir de sus razones y argumentos. Por ejemplo, afirma que los doctores con su autoridad “no convencen, si les faltan a sus razones las congruencias”<sup>650</sup>. De igual forma, retoma a Cicerón (*De Natura Deorum* I.5) en donde dice que “en la disputa debe averiguarse no tanto la importancia del autor, cuanto el peso de la razón” dejando ver que es dentro de las disputas dialécticas donde se deben valorar las razones.<sup>651</sup> Este es el proceso dialéctico al que proponemos que se refiere Sigüenza al retomar el título de “libra filosófica” así

---

<sup>647</sup> “De opinión de Raymundo Lulio y Teofrasto Paracelso enseña esto Antonio Núñez de Zamora en su libro I, *De Cometis*: «Todos los mixtos son resueltos por el fuego solamente en una triple materia, por ejemplo, por la acción del Sol, que produce lo mismo, porque lo que arde es el azufre, pues fuera del azufre nada se enciende. Lo que humea es el mercurio, pues nada se sublima fuera del mercurio únicamente; lo que se vuelve ceniza es la sal, pues nada se incinera sino la sal». Y que esta sal nitrosa, mejor que la contenida en el estiércol, donde no esta purecha [sic], sea la que únicamente fertiliza los campos, es tan experimentada verdad que me pudiera excusar de prueba”. *Libra*, §103.

<sup>648</sup> Pues si bien diversos autores sostienen que los cometas se forman de las exhalaciones solares, otros no menores, entre los que menciona a Diego Rodríguez “quieren que consten de la misma materia de que se forma la Vía Láctea. Otros, de “los hálitos y humos de las errantes, mientras que otros, de “materia celeste indiferenciadamente”, y, por último, están los que sostienen que son creaciones divinas. *Ibid*, § 304.

<sup>649</sup> *Ibidem*, § 305.

<sup>650</sup> *Ibid*, § 131.

<sup>651</sup> El editor de la *Libra*, Sebastián de Guzmán y Córdova, deja ver también el ideal de no atender a otra cosa sino a las “razones” planteadas por Sigüenza pero dejando abierta la posibilidad de que “si aún no se hubiere conseguido la absoluta y deseada manifestación de la verdad en lo que hasta ahora se ha discurrido, con nuevas especulaciones se obtenga en lo de adelante para nuevo esplendor de la literaria república”. *Ibid*. Prólogo.



como al denominar como filosóficas distintas partes de su texto en el que valora diferentes opiniones.

Como hemos visto, el recurrir a razones a la par de autoridades para darle mayor probabilidad a sus opiniones era algo que los autores novohispanos llegaban a desarrollar anteriormente a Sigüenza y que incluso puede encontrarse en el mismo Kino. Por otra parte, a pesar de su crítica a Kino, Sigüenza recurre frecuentemente a la utilización de autoridades para sustentar sus ideas. De cualquier manera, pueden apreciarse diferencias a lo largo del tiempo tanto de las distintas valoraciones de las autoridades así como de los distintos argumentos esgrimidos. En el caso de la crítica de Sigüenza a los planteamientos de Kino, ataca no sólo su fundamento en autoridades acerca de lo infausto de los cometas sino también sus razones así como el carácter que Kino atribuye a sus conclusiones. Retomando la relación entre la probabilidad y el criterio de consenso, Sigüenza critica la suma probabilidad que Kino atribuía a sus argumentos sobre el origen solar del cometa planteando que “si fuera su opinión tan probabilísima y conforme a la razón y buena filosofía, ¿quién duda que los modernos que con exacción admirable han investigado y discurrido estas cosas universalmente la siguieran?”<sup>652</sup>

En algunos momentos parece que la crítica de Sigüenza hacia Kino está dada principalmente por el carácter no concluyente de sus argumentos. Así, por ejemplo, señala que en cuestiones naturales no bastan los dogmas ni las autoridades sino “las pruebas y la demostración”.<sup>653</sup> En el caso de la afirmación de Kino de que el cometa no tenía paralaje sensible, Sigüenza le reprocha, además de la falta de utilización de telescopios, que no lo demostró realmente.<sup>654</sup> De igual forma, no solamente en el caso del carácter infausto de los cometas<sup>655</sup> sino del saber astrológico en general, critica su falta de ciencia, es decir, de que sus conclusiones no tienen el carácter apodíctico que Kino pretende atribuirles.

Pero como hemos visto, cuando el mismo Sigüenza trata de ofrecer una concepción propia de los cielos y de los cometas las mismas no tampoco tienen ese carácter concluyente como sus planteamientos iniciales de que los cometas se componen de “vapores y hálitos celestes” así como su equiparación con los principios paracelsianos más adelante, en ambos casos para negar

---

<sup>652</sup> *Ibid*, § 304.

<sup>653</sup> *Ibid*, § 252.

<sup>654</sup> “ni yo, ni otro cualquier astrónomo, se persuadirá a que el cometa no tuvo paralaxis sensible porque así lo dice, cuando le faltaba lo principal, que es el que lo demuestre.” *Idem*.

<sup>655</sup> Laura Bland afirma que Sigüenza “show the paucity of the evidence for the belief that comets caused disasters.” *Unfriendly Skies: Science, Superstition, and the Great Comet of 1680*, p. 234.

que tengan repercusiones negativas. Otro recurso al que recurre Sigüenza en este sentido es concederle a Kino que el cometa en cuestión haya tenido un origen solar para argumentar que en dado caso, el material resultante al consumirse no afectaría a la Tierra sino que regresaría al Sol, para lo cual, recurre a una noción de gravedad relativa. Así, afirma que la gravedad es “una connatural apetencia que tienen [las cosas] a la conservación del todo de que son parte” ya sea que formen parte de la Tierra o de algún astro.<sup>656</sup> De esta manera, su noción de gravedad no es universal sino relativa similar a la que ya había propuesto Copérnico para romper con un único centro de gravedad atribuido a la Tierra.<sup>657</sup> Pero Sigüenza resalta más su deuda con Kircher, de quien retoma la idea de que “cada uno de los globos celestes consta de atmósfera y centro” propios, explicando así su permanencia al mismo tiempo que van girando en el “fluido éter”. Así, aunque los astros estén compuestos de los mismos elementos que la Tierra, difieren en sus “propiedades y fuerzas”, teniendo cada uno su propio centro.<sup>658</sup>

### **La cuestión acerca de la cientificidad de la astrología**

Dentro de la concepción peripatética del cosmos, la astrología era parte del saber aceptado de la época lo que será retomado en el caso novohispano. La concepción generalmente aceptada podemos encontrarla en el *Reportorio de los tiempos* (1606) en donde Enrico Martínez defiende la validez y la utilidad de la astrología, si bien reconoce su carácter no necesario. A pesar de apoyarse en la experiencia, se planteaba que la gran diversidad de los acomodados celestes de los cuales “nunca ha habido dos del todo punto conformes” no permiten que se pueda tener “experiencia cierta de la virtud que en particular alguna postura de los cuerpos celestes

---

<sup>656</sup> “de que se infiere que de la misma manera que, si se llevase algo de nuestro globo terráqueo al globo de la Luna, no había de quedarse allí sino volverse a nosotros, así cualquiera cosa que sacasen de la Luna o de otra cualquiera estrella, había de gravitar y caer en el todo del que era parte.” *Libra astronómica*, § 88.

<sup>657</sup> Víctor Navarro Brotons. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, vol. 2, núm. 1, 1999, p. 127.

<sup>658</sup> *Libra astronómica*, § 86. Sigüenza está traduciendo aquí un pasaje del *Iter exstaticum coeleste*. 1660. Herbipoli, p. 357.

influye”.<sup>659</sup> Es por eso que se le llama como judiciaria pues a partir de los acomodados o causas celestes particulares se debe de “juzgar” sobre los posibles efectos.<sup>660</sup>

En una línea similar a la planteada por Alonso de la Veracruz que concebía el conocimiento natural como ciencia a pesar de que, como conocimiento humano, es imperfecto, Enrico Martínez defiende que la astrología “es ciencia cierta y verdadera que no por eso se puede por medio de ella pronosticar con certeza de los tales sucesos por lo poco que se alcanza a saber de ella. De suerte que no está la falta en la ciencia, sino en los profesores de ella”. E incluso justifica que el hombre no pueda conocer el futuro de manera perfecta planteando que, al parecer, fue dispuesto así por la Providencia para que “el hombre no tuviese noticia cierta de casos venideros”.<sup>661</sup> Esta concepción general de la astrología es la predominante en la época en la mayoría de los autores posteriores.<sup>662</sup> Al mismo tiempo, se llegaba a ubicar a la astrología como parte de la *prisca sapientia* comunicada a los descendientes de Adán. Así, Salmerón y Castro, siguiendo a Pedro Ciruelo planteaba que la astrología fue comunicada a los “primeros nietos de Adán”, saber que ha sido continuado posteriormente si bien sin un carácter necesario.<sup>663</sup>

Por su parte, Sigüenza también retoma muchas de las nociones de la concepción general de la astrología de la época, pero en su caso las desarrolla dentro de sus respectivas disputas sobre el carácter infausto de los cometas y de los fundamentos de la astrología por lo que modifica algunas de estas nociones. Para empezar, hay que subrayar que, aunque en algunos pasajes Sigüenza parece renegar de todo el saber astrológico, en otros aclara que no se refiere a la astrología “permitida” que “trata de las mudanzas del aire” sino únicamente a “la ilícita y prohibida que pronostica de los futuros dependientes de la voluntad de los hombres”.<sup>664</sup> Debido a lo anterior, si se asume que su descalificación de la astrología es general, el rompimiento con la

---

<sup>659</sup> *Reportorio de los tiempos*, p. 11.

<sup>660</sup> A pesar de que algunas veces se llega a equiparar la astrología judiciaria con la adivinatoria o la prohibida, es epistemológicamente más clara la delimitación de la astrología judiciaria como aquella en la que es necesario realizar un juicio.

<sup>661</sup> Martínez, Enrico. *Reportorio de los tiempos e historia de Nueva España*. México, 1606. SEP, México, 1948, pp. 10-11.

<sup>662</sup> Por ejemplo, se puede apreciar esta concepción en los planteamientos de Martín de la Torre referidos por Sigüenza, *Libra*, §§ 322-326.

<sup>663</sup> Así escribe que fue voluntad divina “haber comunicado y mostrado esta ciencia astronómica [astrológica], a los primeros nietos de Adán, de quienes hasta hoy en día han corrido en sucesión las mismas reglas y preceptos astronómicos, sino en lo íntimo de sus secretos; sí en lo que conjeturalmente se puede adelantar el discurso”. Escobar Salmerón y Castro, *Discurso Cometológico y Relación del Nuevo Cometa*, f. 17v.

<sup>664</sup> *Libra*, §378.

tradición es más grande que si sólo se acota su crítica a la astrología judiciaria entendida como adivinatoria que tiene antecedentes mucho más tradicionales.

Analicemos rápidamente los planteamientos de Sigüenza. Para empezar, sigue el dogma de asumir que Dios comunico a Adán la “ciencia natural de las cosas”.<sup>665</sup> Dentro de esos saberes ubica a la astronomía para lo cual retoma a Kircher<sup>666</sup> y al jesuita irlandés Paul Sherlock<sup>667</sup> que, en la línea planteada por Flavio Josefo, rastrean la genealogía del saber astronómico de los descendientes de Adán. Pero también recupera la acotación hecha por Sherlock de que la astrología judiciaria o adivinatoria debe ser evitada.<sup>668</sup> Retoma también lo asentado por Francisco Suarez de que la ciencia infusa a Adán no pudo trascender de aquella “que la naturaleza humana pueda adquirir acerca de las estrellas o los cielos por medio de los sentidos y por los efectos”. Al mismo tiempo, plantea que los hombres no han podido conocer “científicamente” la astrología, esto es con “evidencia física y matemática certidumbre” por lo que concluye planteando que no pudo ser comunicada a Adán ninguna ciencia astrológica, en este sentido concluyente.<sup>669</sup> De igual forma, apoya su rechazo de la astrología como una ciencia adánica retomando la descalificación tradicional de la adivinación de Tomás de Aquino, en específico de la astrología que trata de conocer cuestiones dependientes del libre albedrío, como un saber con el cual el demonio tienta al hombre.<sup>670</sup> Así, sostiene que fue el demonio quien habría introducido en un inicio la astrología.

Más allá del origen demoniaco que atribuye a la astrología adivinatoria Sigüenza recurre a otro argumento para plantear que la astrología no es verdadera ciencia a partir del desconocimiento de las influencias particulares de los astros. Para lo cual retoma las observaciones telescópicas por medio de las cuales afirmaba que se había demostrado que los planetas son heterogéneos, por lo que concluía que sus influencias también deberían ser

---

<sup>665</sup> Así, escribe “Nadie, si no es incurriendo en gravísima nota, podrá negar haberle comunicado dios a Adán la ciencia natural de las cosas, por ser doctrina de Santo Tomas, de San Buenaventura, de Hugo de Víctor, y común de los escolásticos con el Maestro [Pedro Lombardo]”. *Ibid*, §329.

<sup>666</sup> *Oedipus Aegyptiacus*, 1652-1654.

<sup>667</sup> *Antiquitatum Hebraicarum Dioptra*. 1651.

<sup>668</sup> Así, cita a Sherlock: “Mas en cuanto que [la astronomía] avanza en lo práctico más allá del conocimiento de las cosas siderales, esto es, a aquella posición en que pretende ser adivinatoria, judiciaria y pronosticadora, puesto que desvía el conocimiento sobre las relaciones y naturaleza de las constelaciones a este fin, a saber a que por los movimientos de los mundo [sic] y por los aspectos de los astros prediga los sucesos futuros en el mundo inferior, debe ante todo ser evitada”. *Libra*, §331.

<sup>669</sup> *Ibid*, §334.

<sup>670</sup> *Suma teológica*. II-IIae. Cuestión 95. Art. 5. En donde sigue la interpretación de San Agustín del peligro de las tentaciones que los demonios hacen a los hombres.

diversas.<sup>671</sup> De igual forma, plantea que, al ser innumerables las estrellas y los aspectos que pueden tener los planetas, se necesitaría analizar un número extremadamente elevado de combinaciones y un “innumerable número de causas” para tener un conocimiento científico y perfecto de la astrología.<sup>672</sup> Así, plantea que no se puede tener conocimiento astrológico “cabal” “ya por la multitud de requisitos, o ya por la falta de observaciones, o por lo limitado del juicio humano, o por todo junto.”<sup>673</sup> Como el resto de los autores, Sigüenza plantea la suma dificultad y la imperfección del saber astrológico pero, a diferencia de aquellos, en su caso debido a su falibilidad y falta de necesidad, le niega el carácter de ciencia. De esta manera, su crítica es más epistemológica que ontológica, esto es, no se opone a las posibles influencias celestes sino a que podamos conocer las mismas de manera concluyente.<sup>674</sup>

Planteado en este sentido general, como no es inusual en la *Libra*, parece que efectivamente Sigüenza reniega de toda la astrología lo que marcaría un rompimiento con esta tradición. Aunque en otros lados aclara que sólo se refiere a la astrología adivinatoria que pretende saber con certeza cuestiones dependientes la voluntad de los hombres. En este último sentido, su postura sería prácticamente la tradicional acerca de la astrología dividiendo entre una astrología natural aceptada y otra adivinatoria condenable.<sup>675</sup> De cualquier manera, Sigüenza no deja de

---

<sup>671</sup> “Luego, si estas se ignoran (y siempre se ignoraran) [las propiedades de los planetas] y los periodos de aquellas evidentes giraciones de los planetas aún no los han definido los matemáticos, ¿qué diremos de la astrología, cuando toda su certidumbre consiste en que esta y aquella estrella sea de esta o aquella calidad?” *Libra*, §372.

<sup>672</sup> *Ibid*, §338 y 373. Estos argumentos de Sigüenza en contra del saber astrológico ya han sido señalados por Laura Benítez. *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*. UNAM. México. 1982, pp. 65-66.

<sup>673</sup> *Libra*, §373.

<sup>674</sup> De esta forma, su crítica es parecida a la que ya planteara José de Zaragoza (a quien se refiere como su amigo) quien “sin negar que los cometas pueden producir efectos perniciosos, ni desaprobar todas las partes de la astrología, señaló la imposibilidad de conocerlos con una mínima seguridad: «de los efectos del cometa no se puede saber cosa cierta ni aun conjeturar con mediana probabilidad». Víctor Navarro Brotóns. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, p. 135. Algo similar podría pensarse de la crítica de pretender leer los cometas como signos divinos, en donde no plantea que no lo sean, lo cual concede, sino por eso mismo crítica que se pretendan conocer los designios divinos. *Libra*, §25. Cfr. Laura Benítez. *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*, p. 67.

<sup>675</sup> *Libra*, §336, 339 y 378. En este sentido, su interpretación es semejante a la que años antes había desarrollado Juan de Barrios cuyo recuento histórico de la astrología la vinculaba con el demonio para argumentar su descalificación y negar su necesidad para la medicina. *Verdadera medicina, cirugía y astrología. En tres libros dividida*. 1607. Segunda parte del Libro Primero. Tratado segundo. Capítulo I.

plantear de manera ambigua los términos a los que se refiere, pues la misma discusión no tendría sentido si no se estuviera refiriendo a la astrología en general, pues la astrología adivinatoria era tradicionalmente condenada como falsa y demoniaca.

De manera más general, puede apreciarse en la *Libra* un desprecio por los planteamientos no concluyentes tanto físicos, matemáticos y astrológicos. En los dos primeros casos, no ataca la ciencia natural o la matemática sino sólo que los argumentos planteados por Kino no tenían un carácter necesario. Por el contrario, en la astrología no sólo crítica la falta de conclusividad de los planteamientos de sus adversarios sino también la práctica misma de la astrología, debido a su carácter conjetural cuyas afirmaciones y pronósticos se asume que no son necesarios. En principio, puede pensarse que este desprecio al saber meramente probable proviene no sólo de la concepción aristotélica de ciencia como saber concluyente sino también de corrientes modernas que mediante la observación y los cálculos pretendían dar cuenta fidedigna de la realidad.<sup>676</sup> De esta manera, puede explicarse porque no desarrolla más sus concepciones sobre la naturaleza celeste al ser consciente que las mismas son también solamente probables y no concluyentes. De igual forma, se explica la incorporación en una sección aparte con sus observaciones y cálculos sobre la ubicación aparente del cometa que sí entra en lo que considera como verdadera astronomía.

Pero también es importante no olvidar, como hemos intentado mostrar, que sus aseveraciones iniciales surgen de un texto casual que buscaba limpiar de malos estigmas el nuevo gobierno virreinal, a partir de lo cual se ve envuelto en una polémica que lo llevará a defender sus opiniones y a criticar las de sus oponentes. Esto es, sus planteamientos se dan dentro de una polémica dialéctica, por lo que puede ser que su crítica no esté tanto justificada por un ideal de saber concluyente y que aceptara el carácter probable propio del conocimiento de los cielos, y que su motivación sea atacar las opiniones de sus oponentes más que plantear un ideal de conocimiento apodíctico de la física propia de los cielos más allá de las cuestiones meramente descriptivas. Lo que explicaría que en algunos momentos nos deje ver algunas de sus ideas sobre la composición celeste aun cuando solamente puedan tener un carácter probable. Así como que, a

---

*De que astrología ha menester saber el médico para sangrar y purgar y del principio de la Astrología, y si hay días electivos o no contra lo que han dicho los astrólogos*, fs. 43v-44r.

<sup>676</sup> Por ejemplo, Rafael Moreno creía ver en Sigüenza (así como en sor Juana) “el propósito de hacer de la ciencia el conocimiento seguro”. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*. UNAM. 1985, p. 143.

pesar de sus constantes quejas, siga sacando a la luz pronósticos anuales a pesar de su carácter no concluyente e incluso de su creciente desconfianza sobre dicha práctica.

## **6.10. LA POLÉMICA SOBRE UNA COMUNIDAD ASTRONÓMICA NOVOHISPANA**

En el presente capítulo, trataremos de analizar qué tanto pueden apreciarse rastros de una cierta comunidad novohispana con concepciones cosmológicas y procedimientos observacionales compartidos. Para lo cual analizamos si efectivamente tienen una misma concepción de los cielos en general y de los cometas en particular, de igual forma, si pueden encuadrarse dentro de comunidades observacionales principalmente a partir de dos casos: la utilización de eclipses para determinar la longitud geográfica así como en las observaciones de los cometas. Terminamos el capítulo analizando que tanto los anteriores elementos nos permiten plantear la existencia de comunidades especialmente en el caso de cuestiones cosmológicas.

### **Discontinuidad en los cambios cosmológicos novohispanos**

Como hemos visto, en principio, los autores novohispanos estudiados a pesar de que llegan a conocer opiniones alternativas, suelen retomar las concepciones peripatéticas tomistas hegemónicas de su tiempo, como la distinción entre los cielos incorruptibles en oposición a la generación y corrupción terrestre y que retomaba la noción de las esferas celestes para explicar los movimientos de los astros.<sup>677</sup> Lo que nos habla más de un marco común compartido que de una influencia entre los distintos autores novohispanos que compartían dicha visión cosmológica general, de cualquier manera, se aprecia que varios ellos conocen también ideas de otras tradiciones. De esta manera, en algunos casos llegan a disentir de la concepción hegemónica en menor medida, por ejemplo, en algunas cuestiones particulares o de manera más marcada retomando concepciones alternativas de los cielos. Estos cambios no fueron motivados en principio por las novedades celestes de la década de 1570 sino que ya desde el establecimiento la llegada misma de la cosmología europea a Nueva España se pueden apreciar tímidamente algunas influencias de las tradiciones de ruptura mencionadas en capítulo II.

---

<sup>677</sup> Además de la finitud del universo cuyo centro correspondía a la Tierra estática, nociones que perduran a lo largo del periodo estudiado a pesar de que se llegan a conocer nociones alternativas.

Desde la introducción de la filosofía natural por Alonso de la Veracruz, a pesar de que suele seguir a Aristóteles, se aprecia la influencia de la tradición humanista adquirida en la Escuela de Salamanca que le permite ofrecer una visión más amplia que solamente la peripatética.<sup>678</sup> De esta manera, no solamente refiere otras tradiciones clásicas sino que llega a optar por éstas en algunas cuestiones cosmológicas. Es el caso de la cuestión de la materia celeste, en la que se apoya principalmente en los planteamientos teológicos y en el platonismo, pero también en Ockham y en Alfonso de Madrigal el “Tostado”, para defender que es la misma materia primordial de la que se compone lo terrestre. De igual forma, su recuperación de la interpretación platónica de que los cielos son corruptibles pero no se corrompen por voluntad divina puede encuadrarse dentro de los intentos de conciliación de la filosofía con la escatología religiosa ya que deja abierta la posibilidad de la corrupción celeste en un futuro.<sup>679</sup>

Otra de las tradiciones de cambio presentes en la Nueva España es el estoicismo principalmente a través de la obra de Francisco Hernández durante su estancia novohispana en la década de 1570. Como sucedía en Europa, una de las vías de recuperación del estoicismo en el caso de Hernández fue a través de la traducción y comentario de la *Historia Natural* de Plinio, labor en la que algunas veces sigue el trabajo previo de Ziegler. La recuperación del estoicismo a

---

<sup>678</sup> Mauricio Beuchot se refiere a Alonso de la Veracruz como un “escolástico humanista” que adopta una “postura intermedia entre la escolástica y el humanismo renacentista” integrando ambas tradiciones pues “no renuncia a su base escolástica, recibida por formación y ejercida en su docencia y escritos; pero asume y busca integrar muchos de los ideales humanistas que había conocido y vivido en los centros de estudio hispanos que frecuentó.” Beuchot. “Filosofía y lenguaje en la Nueva España”. UNAM. México. 2011, pp. 34-35. Por su parte, Ambrosio Velasco ubica a Alonso de la Veracruz como parte del humanismo renacentista proveniente de la Escuela de Salamanca desarrollado por sus maestros Francisco de Vitoria y Domingo de Soto resaltando el carácter republicano y multicultural de este humanismo hispanoamericano en oposición a las concepciones imperialistas metropolitanas. Ver, por ejemplo, los primeros capítulos de *La persistencia del humanismo republicano en la conformación de la nación y el Estado en México*. UNAM. México. 2009.

<sup>679</sup> De esta manera, Alonso puede encuadrarse dentro del giro que, como Donahue plantea, en la búsqueda de conciliar mejor la filosofía con la teología, en específico con la Creación y el fin de los tiempos, rompió con algunas concepciones aristotélicas tomistas principalmente con la distinción tajante entre la materia celeste y la terrestre para defender solamente una distinción de forma. De la Veracruz puede plantearse incluso como uno de los primeros que dentro del ámbito contrarreformista asumen estas modificaciones cosmológicas, antes del ejemplo de Cornelius Valerius aducido por Donahue. William Donahue. “The solid planetary spheres in post-Copernican Natural Philosophy”, *The Copernican Achievement*. University of California Press. 1975, p. 248. Aunque Donahue plantea que muchos autores desarrollaron estas modificaciones no da mayores ejemplos, lo que creemos amerita un estudio más pormenorizado.



través de Plinio le permitió a Hernández romper con la dicotomía terrestre-celeste y con las esferas celestes para plantear un cielo fluido así como elementos celestes similares a los terrestres especialmente en lo que denomina como *ethra* más puro que el aire.

Tanto los replanteamientos platónicos de la materia celeste de Alonso de la Veracruz como la visión estoica de los cielos de Hernández no fueron retomadas explícitamente por autores novohispanos posteriores. Así, no parece que hayan tenido mayor continuidad en la Nueva España, aunque algunas veces se llegan a plantear ideas semejantes, estos planteamientos son esporádicos y sin apoyarse en estos autores anteriores.<sup>680</sup>

Desde un principio, además de conocer el desarrollo histórico de cómo se fueron planteando las diferentes esferas celestes a partir de los diferentes movimientos que se observaban en los cielos, los autores novohispanos también conocían la concepción alternativa que planteaba que el cielo era uno solo por el cual se moverían los planetas. De cualquier manera, a lo largo del siglo XVI, con la excepción de Francisco Hernández, suelen optar por la noción de esferas celestes. Ya en la primer mitad del siglo XVII, cuando Andrés de san Miguel reniega de la noción de las esferas celestes, no lo hará apoyándose en las ideas estoicas desarrolladas por Francisco Hernández sino en la autoridad de los Primeros Padres y de la *prisca sapientia* que atribuye a Adán.<sup>681</sup> Pero nuevamente, la noción de fray Andrés de un cielo fluido no será retomada de manera generalizada pues junto con ésta permanecerá la noción de esferas celestes.

De los tres discursos del cometa de 1652-3, solamente el de Diego Rodríguez opta por una concepción fluida del cielo. Aunque fray Diego nunca refiere las ideas de Andrés de san Miguel es tentador pensar que conocía las mismas pues laboraron juntos por un tiempo en la supervisión de los trabajos del desagüe del valle de México, aunque esto es solamente una hipótesis.<sup>682</sup> Como el arquitecto carmelita, Diego Rodríguez también se apoya en la autoridad de los primeros padres de la Iglesia pero incorpora, a la vez, otras tradiciones para justificar la noción de un cielo fluido.

---

<sup>680</sup> Es el caso por ejemplo, de las concepciones estoicas que Juan de Barrios atribuye a los cielos como su cualidad de calor “vivífico” que preserva la vida de los seres terrestres. *Verdadera medicina, cirugía y astrología* (1607).

<sup>681</sup> Al mismo tiempo, junto con la modificación de la concepción de los cielos se cambia la explicación acerca del movimiento de los planetas invirtiendo el valor de verdad de las metáforas que pretendían explicarlo, así se planta la falsedad de que los planetas se mueven “como nudos en tabla” optando por que se mueven “como los peces en la mar y las aves en el aire”.

<sup>682</sup> Ambos participaron en una visita a las obras a finales de 1637, es decir, cuando Diego Rodríguez acababa de tomar posesión de la cátedra de matemáticas en la universidad y fray Andrés, estaba escribiendo o había acabado de escribir su manuscrito donde presenta su concepción celeste.

Así, retoma la reinterpretación que se venía dando del término *rakia* traduciéndolo como “expanso” y que era vinculado con una noción fluida y no sólida de los cielos. De igual forma, recupera a algunos filósofos clásicos estoicos y neoplatónicos pero, al mismo tiempo, un buen número de los que denomina “modernos”. De igual forma, retoma las observaciones y argumentos que se venían proponiendo en contra de los cielos sólidos e incorruptibles. En este sentido, se encuentra a la altura de las concepciones planteadas por jesuitas contemporáneos cuyo ejemplo más conocido es el *Almagestum novum* de Riccioli pero también por autores como Jean Charles della Faille y Claude Richard en la península ibérica. De cualquier manera, Diego Rodríguez no se apoya principalmente en autores jesuitas,<sup>683</sup> así, más que una influencia directa, parece compartir una visión que no era inusual en su época no sólo entre los jesuitas sino en los medios universitarios y dentro de los distintos colegios.

Como decíamos, de manera general, no se aprecia una continuidad entre los diversos planteamientos innovadores sobre los cielos. Así, aunque algunas veces pueden apreciarse algunas semejanzas, las mismas pueden deberse a que se apoyan en las mismas concepciones y tradiciones alternativas más que a una influencia directa entre ellos. Aunque dicha influencia no puede ser descartada tampoco se confirma ya que normalmente los autores estudiados no se citan entre ellos y cuando, llegan a hacerlo, lo realizan de manera imprecisa. Las mayores referencias cruzadas se encuentran en la polémica en la que participa Sigüenza pero las mismas son principalmente para atacarse mutuamente. A pesar de que algunas nociones van poco a poco desplazando a otras, como las nociones de la corruptibilidad celeste y su carácter fluido, estos cambios no se dan de manera generalizada ni sincronizada entre los diferentes autores estudiados. Así, por ejemplo, todavía López de Bonilla, a mediados del siglo XVII, sigue defendiendo la incorruptibilidad celeste.

### **La “colaboración” en las observaciones para determinar la longitud geográfica**

Como hemos visto, aun cuando los autores estudiados retoman las experiencias apreciables de manera general del entorno natural y celeste americano, así como los reportes geográficos y astronómicos de expertos, en un principio no realizan observaciones astronómicas por su cuenta. A diferencia de la experiencia común, capaz de ser observada de manera general, las nuevas

---

<sup>683</sup> Por lo menos no refiere explícitamente a jesuitas pues solamente menciona la aceptación de Clavius de que en los cielos se pueden dar novedades.

observaciones se apoyaban en la utilización de instrumentos, incluso antes del telescopio, así como requerían el aprendizaje de diversos procedimientos matemáticos. En Europa estas nuevas observaciones fueron desarrolladas en principio dentro de comunidades pequeñas donde eran aprendidas las técnicas apropiadas, aunque ya desde el siglo XVI comienzan a intercambiarse dichas observaciones desbordando dichos círculos iniciales y adquiriendo una circulación mucho mayor. Estos intercambios se daban en principio mediante cartas pero también comienzan a publicarse de manera autónoma o dentro de textos más amplios.<sup>684</sup>

El intercambio de las observaciones se desarrolló a la par que la creación de comunidades dispersas a lo largo del tiempo y del espacio a través de las cuales sus respectivas observaciones eran comunicadas e intercambiadas ya sea mediante letras o publicaciones.<sup>685</sup> Así, se enmarcaron dentro de lo que se denominó como “república de las letras” concebida como una comunidad virtual que desbordaba los círculos meramente académicos y que permitía enlazar a sus miembros más allá de distancias y diferencias. Esta república ideal fue volviéndose real mediante la misma práctica y las redes que se fueron tejiendo, si bien no en todos los casos con el mismo éxito.<sup>686</sup>

Dentro del desarrollo general de las nuevas observaciones, el caso hispanoamericano no dejará de tener sus particularidades. Un ejemplo del desarrollo temprano de observaciones son las diversas instrucciones que la metrópoli enviaba a los reinos americanos para la observación de eclipses para determinar la posición geográfica de diversos lugares de importancia, como en el caso de los eclipses de 1577 y 1578.<sup>687</sup> En este caso, más que una república de letras, será la metrópoli la que impulsará este tipo de observaciones. De igual forma, estas observaciones eran realizadas por los exploradores para determinar la ubicación de los nuevos territorios descubiertos. Alonso de la Veracruz puede encuadrarse dentro de las redes que en la época estaban difundiendo los datos de las exploraciones, siendo de resaltar que conoce a algunos navegantes (como en el caso de Andrés de Urdaneta) de quienes tiene noticia de primera mano de la longitud de algunos puntos de sus exploraciones en Filipinas. A pesar de su participación en la difusión de este tipo de observaciones y mediciones, Alonso no forma parte propiamente dentro

---

<sup>684</sup> Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, *Histories of Scientific Observation*. The University of Chicago Press. Chicago y Londres. 2011, pp. 59-60. Lorraine Daston. “The Empire of Observation, 1600-1800”, en *ibid*, p. 102.

<sup>685</sup> Lorraine Daston. “The Empire of Observation, 1600-1800”, p. 81.

<sup>686</sup> Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, pp. 60-64.

<sup>687</sup> Andrés García de Céspedes. *Regimiento de Navegación*. Madrid. 1606. II parte. Cap. VII. Aunque hace falta realizar un análisis más detallado de las redes de intercambio de estas observaciones patrocinadas desde la metrópoli.

del círculo de observadores ya que no participa directamente en dichas observaciones. De cualquier manera, a pesar de los intercambios entre navegantes y exploradores de observaciones de eclipses y datos, no parece haberse consolidado una red de estas observaciones más allá de los canales institucionales.<sup>688</sup>

De los demás autores estudiados durante el siglo XVI solamente José Acosta refiere haber realizado este tipo de observaciones y mediciones si bien de un carácter bastante general estableciendo una diferencia de seis horas de Perú con respecto a España. En el siglo siguiente, nuestros autores desarrollarán de manera más sistemática y precisa estas observaciones como en los casos de Enrico Martínez, Diego de Cisneros, Diego Rodríguez, y Carlos de Sigüenza y Góngora. Enrico Martínez presenta en su *Reportorio* (1609) un valor de la longitud de la ciudad de México así como una tabla de longitudes americanas, europeas e incluso asiáticas para utilizarse en la observación de eclipses. Posteriormente, como en otras cuestiones, Diego de Cisneros en su *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México* (1618) pretende corregir el valor dado por Martínez de la longitud de la ciudad de México .

Tanto Enrico como Diego Cisneros solo presentan en sus respectivos impresos el valor de la longitud pero no las observaciones y cálculos en los que se basan. Lo que nos deja ver la falta de importancia propia que se les otorgaba a los mismos pues no se consideraba que valiera la pena incorporarlos dentro de sus textos. Mediante la observación del posterior eclipse de 1619, Enrico Martínez intenta perfeccionar el valor de la posición geográfica de la ciudad de México, de lo cual tenemos información a partir de Sigüenza y Góngora, aunque su referencia tampoco es demasiado amplia, de cualquier manera, nos deja ver que los cálculos de la determinación de la longitud de la ciudad de México llegaban a transmitirse manuscritas por lo menos en el caso del cosmógrafo novohispano.

Años después, Diego Rodríguez presenta sus cálculos y observaciones para el eclipse lunar de 1638 en su *Tratado del modo de fabricar relojes* el cual quedó manuscrito. A pesar de que se ha llegado a plantear que realizó dichas observaciones junto con Gabriel López Bonilla, nos inclinamos a pensar que, como afirma Sigüenza, ambos solamente compartían el valor de la longitud de la ciudad de México. Por otra parte, Rodríguez en dicho texto también presenta sus cálculos del meridiano de Lima y del posterior eclipse de 1641 que sería visible en Perú. De esta manera, se aprecia un intento de compartir y comparar sus observaciones y mediciones con las

---

<sup>688</sup> Aunque hace falta realizar un análisis más detallado de las redes de intercambio de estas observaciones patrocinadas desde la metrópoli.

que podrían realizarse en Lima. Aunque no tenemos más datos de que realmente se llevará a cabo dicha colaboración, es de resaltar que planteara la posibilidad de la misma.

Como en el caso de Enrico Martínez, el valor de la longitud de la ciudad de México de Diego Rodríguez es retomado por Sigüenza, aunque comenta desconocer los cálculos y observaciones en que se basa, esto es, lo reportado en su *Tratado del modo de fabricar relojes*, aunque sí conoce que se apoyó en las tablas de Magini. Sigüenza retoma el valor establecido por fray Diego a Copenhague en 7 h 39 min equiparando esta última ciudad con Uraniborg en Hven pues ambas se encuentran prácticamente en el mismo meridiano. Como hemos visto, Sigüenza pretende corregir los valores de ambos de sus predecesores. En el caso de Martínez a partir de la bruma del eclipse que no puede percibirse sino es con telescopio y, en el de fray Diego, mediante la rectificación del propio Magini del meridiano de Uraniborg. Así, a partir de estas correcciones, Sigüenza prácticamente hace coincidir los valores de ambos autores de México a Uraniborg: 7 h 30 min para el caso de Enrico, y 7 h 28 min para el de fray Diego. De esta manera, mediante estas correcciones Sigüenza logra obtener, como menciona, una “concordancia estupenda” entre los cálculos de Martínez y Rodríguez<sup>689</sup> así como un valor muy certero de la longitud de México, como ha sido recalado por autores posteriores como Manuel Orozco y Berra así como Elías Trabulse.

La recuperación de Sigüenza de los valores de Enrico Martínez y de fray Diego, nos muestra que había por lo menos una cierta circulación de los valores calculados de la longitud geográfica de la ciudad de México que llegaban a transmitirse entre los principales autores de estas cuestiones, esto es, cosmógrafos y catedráticos universitarios de matemáticas.<sup>690</sup> En este caso, la colaboración de los distintos autores no se da de manera directa sino más bien impersonal a lo largo del tiempo. Es de destacar el papel de Sigüenza que, como cosmógrafo y catedrático de matemáticas, tuvo acceso a los valores anteriores tanto de Enrico Martínez como de Diego Rodríguez.<sup>691</sup> Pero, más allá de los respectivos valores de la longitud, Sigüenza refiere las observaciones y mediciones de Enrico de manera más bien somera y en el caso de Diego

---

<sup>689</sup> *Libra* § 386.

<sup>690</sup> Como sostienen Lorraine Daston, en la modernidad temprana, la observación se vinculó con la labor de autores específicos dentro de una práctica disciplinar particular, de esta manera, fueron sistematizadas así como atesoradas por sí mismas así como intercambiadas. “The Empire of Observation, 1600-1800”, *Histories of Scientific Observation*, p. 87.

<sup>691</sup> En el caso del cosmógrafo mayor de Indias, Andrés García de Céspedes, refiere que se le entregaron diversas observaciones sobre eclipses para obtener longitudes. *Regimiento de Navegación*. Madrid. 1606, f. 140v. Algo similar puede pensarse algo similar en el caso del cosmógrafo novohispano.

Rodríguez reconoce desconocer las observaciones en las que se basa. Además de la transmisión de los valores de la longitud geográfica dentro del círculo especializado de cosmógrafos y matemáticos, por otro lado, se encuentran también dichos datos incorporados en algunos textos impresos con una mayor circulación, aunque de igual forma, sin mayores referencias a los cálculos y observaciones en los que se basan. Lo anterior puede deberse a que, si bien se le daba cierta importancia al valor de las longitudes como se aprecia en las instrucciones y reportes desde el siglo XVI, no se les daba la misma importancia a los cálculos y observaciones en las que se basaban, por lo que no solían desglosarse en los textos novohispanos.

### **Diversidad en las explicaciones cometarias**

Dentro de la concepción cosmológica implantada en la Nueva España, que dividía entre lo terrestre y la incorruptibilidad celeste, los cometas seguirán siendo explicados conforme a la tradición aristotélica que los veía como fenómenos meteorológicos. Esto no sólo en un primer momento en Alonso de la Veracruz sino hasta bien entrado el siglo XVII. A pesar de que en algunos casos llegan a modificar las concepciones tradicionales retomando nociones alternativas sobre los cielos, no cambian en mayor medida la noción de que los cometas son sublunares y los cielos, incorruptibles. De igual forma, aunque tienen noticias e incluso llegan a observar cometas y novas, sus referencias a los mismos son más bien tangenciales y sin llegar a afectar y a replantear sus concepciones generales sobre los cielos.

En el caso novohispano, no es sino hasta el cometa de 1652 que se comienzan a redactar discursos específicamente para dar cuenta de estos fenómenos. Sobre este cometa, se inscribió no sólo sino uno tres discursos para dar cuenta del mismo, por parte de Juan Ruiz, Gabriel López Bonilla y Diego Rodríguez. Pero los mismos no comparten una misma explicación sobre los cometas. Rodríguez defiende el origen celeste de cometas y novas, siendo el primero en defenderlo explícitamente en la Nueva España, aunque esta explicación no es asumida de manera unánime. Así, Juan Ruiz, aunque menciona a fray Diego, sostiene que los cometas son meteorológicos, quizás influenciado por la explicación de su padre Enrico Martínez. Mientras que Bonilla si bien afirma que algunos pueden ser celestes (como el de 1572), sostiene que la mayoría se engendran en la región aérea (hasta el cóncavo de la Luna) pero que en particular el de 1652 se generó en la “esfera del fuego”.

Aunque Diego Rodríguez sostiene que los cometas son celestes no recurre a milagro para explicarlos sino que lo realiza mediante causas naturales planteando que se forman tanto del expanso de los cielos como de la luz y calor celestes, específicamente de los que fueron reservados en la Vía láctea para estas generaciones. Ruiz Lozano afirma, siguiendo la doctrina de Diego Rodríguez, que tanto novas como cometas son celestes ubicando a las primeras en el firmamento y en el cielo planetario, a los segundos. Aunque Lozano sigue las nociones de su maestro, también las modifica en diversos aspectos especialmente en el caso de las causas materiales. Así, plantea que los cometas se forman de exhalaciones de los astros las cuales equipara con “átomos”.<sup>692</sup> Dentro de esta concepción más atomística, reniega no sólo de que los cometas y novas se forman del material de la Vía láctea sino que también opta por la concepción galileana de la misma como formada de un “agregado de minutísimas estrellas” en contra de la opinión de Diego Rodríguez.<sup>693</sup>

Si bien tanto Diego Rodríguez como Ruiz Lozano explican la generación de las novedades celestes a partir de material celeste sin recurrir a milagros, de cualquier manera, en una línea similar a la de Kepler, además de las causas segundas celestes aún dejaban cierto papel para Dios como causa primera para decidir el momento en que se han de generar novas y cometas como embajadores y señales celestes para los hombres. Esta conjunción de explicación natural sin dejar de lado su carácter de nuncio divino la encontramos también en Eusebio Kino.<sup>694</sup> De manera más conciliatoria que los anteriores, Kino conjunta la opinión clásica peripatética con aquellas que planteaban que los cometas eran celestes para definir a los cometas como una agregación de exhalaciones que pueden provenir ya sea de la Tierra o de los planetas.<sup>695</sup> Es interesante pensar que, al plantear una misma forma de generación en los cometas terrestres como celestes, esta explicación puede verse como una forma de homogenizar la física terrestre y celeste.

---

<sup>692</sup> Lozano pretende apoyarse también en Snellius. *Tratado de cometas*, 12r. Aunque también modifica la opinión de Snellius en diversos aspectos. Cfr. *Descriptio cometae*, 1619, Lyon. Cap. VII, pp. 41-42.

<sup>693</sup> *Tratado de cometas*, fs. 3v-4r.

<sup>694</sup> *Exposición astronómica*, f. 25v y 27v. María Estela Sánchez Daza ubica a Kino en lo que denomina como pan-naturalismo, en que los cometas son explicados en términos físico naturales y no divinos. *Rayonnement de la science moderne au XVIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d'une controverse sur les comètes*, Master Histoire et Philosophie des Sciences. Université Paris Diderot. 2016, p 134.

<sup>695</sup> Y afirma que esta opinión de los cometas “unas veces elementares o sublunares, otras veces etéreos concilia y pone paz, bien como sentencia media, entre las dos de tan de allá reñidas.” *Exposición Astronómica*. Cap. I.

Por otra parte, en el caso particular del cometa de 1680-1, Kino afirma que se formó a partir de las exhalaciones de las manchas del sol. Esta explicación había sido desarrollada desde los cometas de 1618 por jesuitas como Cysat,<sup>696</sup> Grassi y Scheiner<sup>697</sup> pero será retomada posteriormente por Athanasius Kircher en su *Itininerario extático* a quien sigue Wolfgang Leinberger en su *Theoria cometarum*. Son a estos últimos autores a los que Kino sigue principalmente, es decir, puede ubicarse dentro de las enseñanzas que Kircher transmitió a Leinberger, de quien Kino las conoció directamente en Ingolstadt.<sup>698</sup> Por su parte, Kino atribuye una atmósfera circular al cometa aunque solamente visible en la parte contraria al Sol cuando la cauda es iluminada por sus rayos.<sup>699</sup> Como Ruiz Lozano, Kino vincula la noción de las exhalaciones de los astros con nociones atomísticas; de igual forma, conjunta estas explicaciones más materialistas con otras más propias de nociones ópticas, como las cámaras oscuras desarrolladas por los jesuitas. A partir de la ubicación del cometa y de la extensa atmósfera que les atribuye, Kino plantea que la misma llegó hasta la Tierra ofreciendo así una explicación material de sus efectos nefastos.<sup>700</sup>

En el caso de Sigüenza también parece simpatizar con la opinión de Kircher y Gassendi que planteaba que los cometas se forman de los hálitos o vapores celestes, e incluso de las manchas solares.<sup>701</sup> Como sostiene Navarro Brotons, en este caso sus ideas no son tan diferentes de las expresadas por Kino aunque no llega a plantear de manera concluyente la cuestión sobre la generación de los cometas.<sup>702</sup> Más allá de su carácter principalmente dialéctico, introduce algunas otras nociones como la noción de atmósferas y de centros propios de cada astro a partir de una noción de gravedad relativa. De igual forma, retoma nociones paracelsianas para explicar que los

---

<sup>696</sup> *Mathemata astronomica de loco, motu, magnitudine, et causis cometarum*. Ingolstadt, 1619.

<sup>697</sup> Donahue "The Solid Planetary Spheres in Post-Copernican Natural Philosophy", *The Copernican Achievement*. University of California Press. 1975, pp. 263-264. Franz Daxecker. "Christoph Scheiner's main work "Rosa Ursina sive Sol", *Acta Universitatis Carolinae. Mathematica et Physica*, Vol. 46 (2005), p. 137.

<sup>698</sup> *Exposición astronómica*, cap. VI. Cfr. *Libra*, § 304.

<sup>699</sup> Explicación similar a la que Andreas Waibel retoma de Fortunio Liceti y de Libert Froidmont. *Iudicium mathematicum del cometa annii 1677*. Ingolstadt.

<sup>700</sup> Kepler ya había planteado la influencia venenosa en el caso de que la cola de los cometas alcanzara la Tierra. *Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur*. Jonathan Regier. "Ghost in the Celestial Machine. A Reflection on Late Renaissance Embodiment", *Embodiment: a History*, Oxford University Press, pp. 351-352.

<sup>701</sup> *Libra*, § 17.

<sup>702</sup> Víctor Navarro Brotons. "La *Libra astronomica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680", *Cronos*, 2 (1), p. 112.



cometas no tienen efectos negativos en la Tierra. Como los autores anteriores, a pesar de llegar a proponer una explicación material de los cometas, Sigüenza no deja de lado que los cometas puedan ser creaciones divinas pero sacando una conclusión contraria acerca de los juicios astrológicos. Esto es, ya que pueden tener un origen divino, no debe pretender investigarse que significan pues es impiedad “querer averiguarle a Dios sus motivos”.<sup>703</sup>

A pesar de que la idea de que los cometas son celestes va ganando fuerza no se impone de manera absoluta. Así todavía Gaspar Juan Evelino en su *Especulación astrológica y física* de 1682 plantea que los cometas pueden ser tanto celestes como de origen terrestre distinguiendo, de igual forma, las causas de su generación. Así, los cometas celestes serían formados solamente por la “disposición divina” mientras que los terrestres, son formados de exhalaciones mientras que su cola se debe a los rayos del Sol. Como vemos, las concepciones cométicas no cambian de manera generalizada en todos los autores mezclándose diferentes concepciones, desde la explicación aristotélica a partir de exhalaciones, el origen divino, la teoría óptica, las explicaciones materialistas... A pesar de que nuestros distintos autores llegan a apoyarse en estas diferentes explicaciones de los cometas, las retoman, reinterpretan y mezclan de diferentes maneras presentando diversas concepciones no sin ciertas particularidades.

En algunos casos, en sus explicaciones cometarias se puede apreciar la influencia de la situación particular y del entorno dialógico y controversial de su momento. Lo anterior no solamente en el caso obvio de la disputa sobre el carácter infausto de los cometas a partir del *Manifiesto* de Sigüenza, sino también desde la controversia acerca de la ubicación y el origen de los cometas. Así, por ejemplo, fray Diego plantea una interpretación positiva de los cometas debido a su origen etéreo pero también retomando la idea kepleriana de que servían para limpiar el espacio celeste e incluso en el caso de 1652 como embajador de la inmaculada concepción de la Virgen. En el prólogo al *Tratado* de Lozano, Aller plantea que no todos los cometas son infaustos sino que también los hay alegres, mientras que Lozano afirma que por medio de los cometas se limpian los cielos, noción también afirmada por Sigüenza quien también se oponía al carácter negativo de los cometas. Pero como se aprecia en la misma polémica en la que se ve envuelto Sigüenza, las nociones negativas sobre los cometas seguirán estando presentes en diversos autores en la Nueva España. A pesar de que podría plantearse que estos planteamientos son resabios de concepciones más tradicionales en contra del proceso de desarrollo de las nociones cosmológicas, es de resaltar que más allá de Ruiz Lozano no hay mayor continuidad de

---

<sup>703</sup> *Libra* § 12.

las nociones de Diego Rodríguez en la Nueva España. Por su parte, en contra de lo que se ha llegado a decir, Sigüenza no se apoya principalmente en Diego Rodríguez cuando llega a desarrollar sus concepciones sobre los cometas.

### **Falta de continuidad de las observaciones cometarias**

Como se ha dicho, las nuevas observaciones astronómicas no eran realizadas de manera común sino que requerían la participación y la habilidad de un experto en astronomía. Esta *expertise* o experticia era comunicada y compartida en principio por un maestro a un pequeño grupo de alumnos dentro de pequeñas fraternidades de observadores.<sup>704</sup> En el caso novohispano no tenemos demasiados datos acerca de la experticia observacional más que algunas referencias aisladas. Por ejemplo, aunque desconocemos los detalles de las observaciones de Enrico Martínez podría pensarse que llegó a introducir a su hijo, Juan Ruiz, en la realización de las mismas.

Gracias a Ruiz Lozano sabemos que Diego Rodríguez organizó observaciones del cometa de 1652, a las cuales asistían “muchos discípulos” como el mismo Lozano y Pedro Porter de Casanate. Por lo que, por lo menos en este caso, podemos decir que había un pequeño círculo alrededor de fray Diego que participaba de sus observaciones, si bien no queda registro de los detalles de las mismas más allá de lo que Rodríguez llega a comentar en su *Discurso theorologico* en donde sus observaciones tienen un carácter más bien general acerca del curso del cometa.

Al participar en las observaciones de Diego Rodríguez del cometa de 1652, es de suponer que Ruiz Lozano conocía las técnicas observacionales de su maestro, a pesar de lo cual, los detalles de las mismas, así como sus cálculos, no son referidos por ninguno de los dos. Aunque se aprecia alguna continuidad entre los respectivos textos cométicos de Diego Rodríguez y de Ruiz Lozano, la misma se da más en sus concepciones sobre los cometas que a nivel propiamente observacional. Lozano ofrece datos más detallados de sus observaciones que fray Diego presentando no sólo las coordenadas diarias del cometa sino también su distancia a algunas estrellas cercanas. A pesar de la mayor precisión de la posición aparente del cometa; los datos y observaciones de Ruiz Lozano, como en el caso de su maestro, tienen un lugar secundario y más de apoyo dentro de su doctrina general de los cometas. La falta de un registro de una continuidad

---

<sup>704</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, p. 98. Y Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, *Histories of Scientific Observation*, pp. 59-60.

de sus datos y técnicas observacionales puede deberse en parte al propio papel subordinado que jugaban las observaciones en el texto de Diego Rodríguez, lo que será reproducido por su alumno peruano.

A su regreso a Perú, Ruiz Lozano siguió en contacto con Porter Casanate (nombrado gobernador de Chile). De igual forma, Lozano fue nombrado cosmógrafo de aquel reino por lo que llegó a colaborar con marineros, exploradores y misioneros con quienes intercambió datos.<sup>705</sup> Es de desatacar el caso del jesuita Nicolás Mascardi con quien Lozano intercambió datos con acerca del cometa de 1664-5. Mascardi era también corresponsal de Kircher a quien hizo llegar los datos de Lozano sobre dicho cometa junto con sus observaciones aunque desconocemos los detalles de dichos datos y observaciones.<sup>706</sup> De igual forma, el texto de Ruiz Lozano fue conocido también por José de Zaragoza quien se refiere al mismo en su *Esphera en comun celeste y terráquea*.<sup>707</sup>

Posteriormente, en el caso de la *Exposición astronómica del cometa* de Eusebio Kino se puede apreciar cierta influencia de la tradición jesuita tanto en sus ideas cometarias así como en sus observaciones. Especialmente, como el mismo Kino resalta, es patente la influencia de quien fuera su profesor en Ingolstadt, el también jesuita Wolfgang Leinberer, alumno por su parte de Athanasius Kircher. Leinberer había escrito una *Theoria cometarum* de 1664-1665 donde incorpora una tabla sobre sus observaciones y mediciones con la distancia del cometa a diferentes estrellas en diferentes noches, de igual forma, incluye un grabado en donde se muestra el curso del cometa

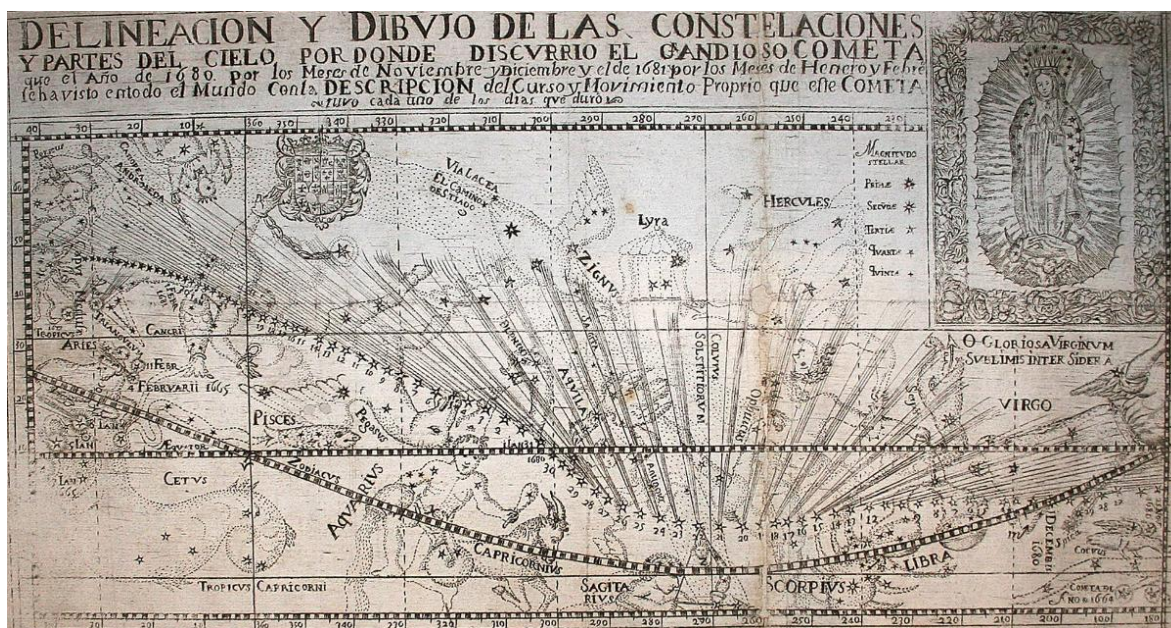
---

<sup>705</sup> Acerca del cometa de 1664-5 contó con las observaciones mandadas por diversos capitanes: desde san Marcos del “piloto examinado y diligente náutico” Arica Bernardino Liaño y Leyba; del capitán Hernando de Ulloa, “persona bien versada en matemáticas”; y de Gaspar de Sedera “piloto aprobado del mar del Norte bien entendido en el arte”. *Tratado de cometas*, fs. 2v y 24v.

<sup>706</sup> Andrés I. Prieto escribe: “Mascardi’s “Observatio Cometarum” and Ruiz Lozano’s *Tratado de los cometas* reveal important aspects of the circulation of information within global and local communities of scientific practitioners in the early modern period. Although epistolary networks had been important for communities of naturalists and astronomers at least since the mid-sixteenth century, the scale of the geographical distribution of informants that someone like Kircher had at his disposal was unprecedented.” *Missionary Scientists. Jesuit Science in Spanish South America, 1570-1810*. Vanderbilt University Press. Nashville. 2011, p. 134.

<sup>707</sup> Así, escribe Zaragoza: “El año 1664 a medio de diciembre apareció un cometa de los más celebres por su duración [...] Observaronle en Italia Juan Cassino; en Francia el Padre Ignacio Pardies, en Lima D. Francisco Ruiz Lozano, en Mallorca Don Vicente Mut, astrónomo insigne y sacó a luz sus observaciones en nada inferiores a las de Tycho, yo le observé en Valencia desde 17 de Diciembre de 1664 hasta 21 de Marzo de 1675.” *Esphera en comun celeste y terraquea*. Madrid. 1675, Libro II. Proposición XXVIII. De las nuevas estrellas y cometas, p. 182.

por el cielo estelar. Kino se apoya en algunas ideas de su maestro a incluso plantea la similitud entre sus respectivos cometas. De igual forma, incorpora un grabado con el curso del cometa de 1680-1681, el cual no solamente es similar al presentado por Leinberer, sino que incluye sus observaciones sobre el cometa de 1664-5. Este grabado incorporado al texto de Kino es el primero en su tipo en Nueva España pues fue realizado en plancha de cobre por lo que ofrece un nivel de detalle imposible de alcanzar mediante xilografías.<sup>708</sup> A pesar del detalle de su grabado y de sus pretendidos cálculos y observaciones para conocer la elevación del cometa, en el texto de Kino no se encuentran observaciones más precisas sobre la distancia del cometa con respecto a algunas estrellas cercanas como las presentadas por Leinberer.



*Delineación y dibujo de las constelaciones y partes del cielo por donde discurrió el grandioso cometa por Antonio Ysarti en la Exposición astronómica de Kino*

De esta manera, Kino puede ubicarse en la línea desarrollada por su maestro Leinberer así como dentro de la red conformado por los jesuitas en general. Pero en ambos casos, a pesar de su referencia a algunos procesos de observación, como las paralajes, su recuperación de las respectivas tradiciones tiene un carácter más doctrinal que observacional por lo que no pueden ubicarse realmente dentro de redes observacionales. Si bien al interior de algunos círculos jesuitas se venían intercambiando observaciones desde lugares diferentes para la determinación

<sup>708</sup> El grabado fue realizado por Antonio Ysarti quien posteriormente realiza también un mapa de la provincia novohispana de los franciscanos descalzos. *Crónica de la Provincia de San Diego de Religiosos Descalzos de San Francisco en Nueva España* de Fray Baltasar de Medina México, 1682

de paralajes,<sup>709</sup> en el caso de Kino, como él mismo reconoce, no pudo participar en dichos intercambios ni intercambiar observaciones más precisas con Sigüenza.

Como hemos dicho, las nuevas observaciones no eran simples como la experiencia sino que solían apoyarse en instrumentos como el telescopio así como en métodos matemáticos por lo que tenían ciertos protocolos y modelos. A la vez que estas observaciones iban cobrando mayor importancia también lo hacía la de aquellos capaces de llevarlas a cabo por lo que su dominio ofrecía una oportunidad de autopromoción dentro de la llamada “república de las letras” más allá de los medios académicos escolásticos tradicionales.<sup>710</sup> Estos diversos aspectos pueden apreciarse en el caso de Sigüenza y Góngora en la exaltación de su propia competencia en estas observaciones en contraste con Kino. Es de destacar el deseo de Sigüenza de intercambiar y contrastar sus observaciones pero, al mismo tiempo señala la incompetencia de los demás autores americanos obviamente con excepción de él. Por otra parte, a pesar de que menciona que tenía correspondencia con diversos autores europeos, tampoco logra contrastar sus observaciones con las de aquellos a lo largo de los diez años que transcurren desde la aparición del cometa hasta la publicación de su *Libra astronómica*. Lo anterior nos indica que a pesar de la correspondencia que pudiera haber tenido con diversos autores europeos, no formaba parte realmente de una red para el intercambio de las observaciones y mediciones para el cálculo de las paralajes cometarias.

### **Anhelos y falta de consolidación de una comunidad**

Junto con el recurso a autoridades, una de las estrategias de legitimización de los autores y de sus propias opiniones era ubicarse dentro de una narrativa del desarrollo histórico de una tradición de conocimiento como podían ser las escuelas filosóficas clásicas, en un primer momento, así como posteriormente dentro de una comunidades de practicantes como en el caso de las nuevas redes observacionales en proceso de consolidación dentro de la república de las letras o de las redes jesuitas.<sup>711</sup> En diversos de nuestros autores analizados podemos encontrar estos intentos de legitimización, en un primer momento, mediante la recuperación de diversas tradiciones como la platónica, la estoica o la exégesis bíblica. Más adelante también es el caso al

---

<sup>709</sup> Como en el caso de la contrastación de observaciones del cometa de 1618 realizadas en diversos lugares por Orazio Grassi.

<sup>710</sup> Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, *Histories of Scientific Observation*, pp. 50-59.

<sup>711</sup> Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*. The, pp. 119-120. Katharine Park. “Observations in the Margins, 500-1500”, *Histories of Scientific Observation*, p. 62.

retomar los argumentos y observaciones desarrollados por Tycho y Galileo, entre otros, en el caso de Diego Rodríguez o los planteamientos desarrollados por los jesuitas por parte de Kino.

Pero es de resaltar que paradójicamente, el mayor ejemplo de la intención de integrarse dentro de una tradición no sea propiamente de un autor novohispano sino del alumno peruano de Diego Rodríguez, Francisco Ruiz Lozano. En su *Tratado de cometas*, primero de su tipo en el virreinato de Perú, no sólo Lozano reconoce a Diego Rodríguez como su maestro<sup>712</sup> sino que también incluye una “Censura apologética” de Agustín de Aller Usategui,<sup>713</sup> quien se ubica como alumno de Lozano al mismo tiempo que hace un amplio elogio del mismo y de Rodríguez. Agustín de Aller compara a Ruiz Lozano con Cristóbal Colón, pues ambos tuvieron que viajar para encontrar maestros en matemáticas, principalmente en astronomía, en la que ambos se destacaron.<sup>714</sup>

A pesar de su labor como catedrático hay que subrayar que en el caso novohispano propiamente no hay mayor continuidad del magisterio de Diego Rodríguez. Así, tras su fallecimiento no se presentó ningún posible alumno suyo al concurso de oposición de la cátedra sino solamente un recién llegado de Filipinas, el dominico Ignacio Muñoz, a quien se le adjudicó después de haber ampliado los plazos sin que se presentaran más opositores. Muñoz no impartió demasiado tiempo pues regresó a España, por lo que la cátedra quedó vacante siendo dada a Luis Becerra Tanco como único opositor. Aunque Becerra había realizado algunos pronósticos astrológicos, tenía intereses más amplios, impartía las clases náhuatl y otomí en la universidad así como se había destacado por su apoyo a la tradición aparicionista de la virgen de Guadalupe. De

---

<sup>712</sup> Así, se refiere a fray Diego como "sujeto digno de toda alabanza, y a quien, no sólo en este siglo, más aún en parangón de los antiguos, merece superior lugar con ellos, y el primero en el magisterio para los presentes y futuros; a cuya voz viva debo la inteligencia de las matemáticas, y deberé siempre cualquier acierto que tuviere, por estar fundado en su doctrina". Francisco Ruiz Lozano, *Tratado de Cometas*, f. 1v.

<sup>713</sup> Quien había sido Visitador general eclesiástico y que a la fecha era comisario del Santo Oficio, examinador sinodal del Arzobispado y racionero de la Iglesia Metropolitana.

<sup>714</sup> “Según lo dicho, no es menos digno de este nombre [Grande] nuestro Capitán Francisco Ruiz Lozano autor del tratado del cometa referido, y el primer hijo de este Reino, que con título, y estipendio regio las ha enseñado, merced muy debida a su virtud, pues para adquirirlas, imitando los grandes sabios de la antigüedad, dejó su patria, y se vino a esta ciudad de Lima, de donde pasó a los Reinos de España, a comunicar los doctos que pudo hallar en estas ciencias, y de allí volvió a las Provincias Septentrionales de la América, y Reino de la Nueva España, a comunicar con los sabios que allí había, donde halló al M.R.P. Maestro fray Diego Rodríguez, sabio en todas facultades, y Catedrático en propiedad en la de Matemáticas en la Real Universidad de México, a quien algunos años tuvo por Maestro, más digno de fama, y gloria por este discípulo, que Pitágoras por su discípulo Platón.” *Tratado de cometas*, prólogo.

cualquier manera, su permanencia en la cátedra fue muy efímera ya que falleció a los pocos meses de ser nombrado.<sup>715</sup>

En la nueva convocatoria para ocupar la plaza sí se presentaron varios candidatos: Juan de Saucedo, José Salmerón de Castro y Carlos de Sigüenza. De Juan Saucedo no tenemos mayores datos salvo que por aquellos años estaba estudiando cánones y escribía también pronósticos anuales. Salmerón de Castro pretendía descalificar a Sigüenza al no tener el grado de bachiller, por lo que él debía contar con dicho grado en artes así como estaba cursando medicina por lo que es posible que haya tomado la cátedra de matemáticas con Diego Rodríguez. Pero, como se sabe, Sigüenza obtuvo la cátedra mediante el voto de los bachilleres. El mismo Sigüenza aclara que en 1667 comenzó a “estudiar sin maestro las matemáticas todas, y con más cuidado la astrología”, es decir, aprendió las mismas de manera autodidacta sin haber tomado la cátedra universitaria.<sup>716</sup> Enrique González sostiene que Diego Rodríguez había dejado de leer su cátedra diez años antes de morir por lo que no logró consolidarla mediante un grupo consistente de discípulos dispuestos a continuarla, aunque González también explica esta ausencia por la falta de asenso profesional y de perspectivas económicas.<sup>717</sup> De manera más importante, plantea que ya que la cátedra de matemáticas no formaba parte de ningún escalafón profesional no propició que en torno a ella se constituyera “una comunidad profesional”, y menos aún, “una "comunidad científica", como la historiografía a veces pretende”.<sup>718</sup>

---

<sup>715</sup> Vicente de P. Andrade. *Ensayo bibliográfico Mexicano del siglo XVII*. Imprenta del Museo Nacional. México. 1899, p. 446. Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*. FCE. México. 1994, pp. 275-276. Enrique González González. “Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000, pp. 211-212.

<sup>716</sup> Almanaque de 1692 en Quintana, *La astrología en la Nueva España en el Siglo XVII (De Enrico Martínez a Sigüenza y Góngora)*. México, Bibliófilos Mexicanos, 1969, p. 197. Así, Sigüenza nunca refiere haber cursado la cátedra universitaria ni con Diego Rodríguez ni con su amigo Becerra Tanco, como se ha llegado a plantear. Cfr. Enrique González González. “Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000, pp. 201 y 212.

<sup>717</sup> El mismo Sigüenza refiere lo fútil y desaprovechado de su empleo como catedrático de matemáticas: “me necesité a proseguir la publicación de los lunarios, a que dio principio la consideración de lo fútil y desaprovechado de semejante empleo y de la ninguna honra y ascensos que se medran en este estudio” Citado en Quintana, *La astrología en la Nueva España en el Siglo XVII (De Enrico Martínez a Sigüenza y Góngora)*.

<sup>718</sup> Enrique González González. “Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000, pp. 209-211.

En nuestro caso hemos intentado analizar con más detalle las posibles continuidades en las nociones celestes y cometarias, así como en las observaciones de los autores novohispanos. De esta manera, hemos podido observar algunas continuidades importantes, aunque principalmente entre Diego Rodríguez y su alumno peruano, Ruiz Lozano, aunque incluso en este caso Lozano modifica las concepciones de su maestro poniéndose más bajo su magisterio como una forma de ganar autoridad para el establecimiento de este tipo de estudios en Lima. En el caso novohispano, aunque se llegan a transmitir algunos datos precisos como algunos cálculos para la determinación de la longitud de la ciudad de México, esto no es suficiente para considerar que formaban parte de una comunidad de observadores como en el caso de la contrastación de observaciones paralácticas de los cometas que, como hemos visto, no lograron realmente llevarse a cabo. En cuanto a las concepciones celestes y cometarias no se aprecia una continuidad entre las ideas de los autores novohispanos. Aun cuando llegan a plantear ideas similares las mismas formar parte de concepciones conocidas de manera general en la época más que como nociones compartidas y transmitidas dentro de una comunidad. Principalmente, el marco aristotélico general compartido, aunque obviamente el mismo llega a modificarse, pero también por ejemplo la noción de un cielo fluido o de la formación de los cometas a partir de exhalaciones planetarias o solares específicamente.





## CONCLUSIONES

### Concepción cosmológica realista

A lo largo de la tesis hemos analizado las diversas concepciones cosmológicas desarrolladas por diversos autores en la Nueva España. Estas nociones no son tanto de carácter astronómico matemático sino que se centran en la concepción, composición, acomodo y naturaleza general de los cielos y astros desde un punto de vista eminentemente filosófico natural. Acorde con este acercamiento, los autores novohispanos estudiados suelen asumir un compromiso físico realista de sus diversos planteamientos sobre los cielos. Lo que se aprecia, en un primer momento en la aceptación de las diversas esferas celestes que arrastraban consigo a los astros así como, posteriormente, al preferir la noción de un cielo fluido por el que se mueven los planetas “cual aves en el aire”. Incluso en la explicación de los movimientos planetarios mediante excéntricos y epiciclos, de la Veracruz (en la línea de las *Theoricae* de Peurbach), plantea estos últimos también como reales teniendo cuidado de explicar cómo, a pesar de los mismos no se da vacío ni interpenetración entre las distintas esferas celestes. El caso de fray Alonso es interesante pues lo hace en el periodo en el que Duhem planteaba que habría predominado el ideal de salvar simplemente las apariencias.<sup>1</sup> Aunque algunos autores llegan a concebir los epiciclos para “salvar las apariencias,”<sup>2</sup> de manera general, al no centrarse nuestros autores en el desarrollo de modelos geométrico-matemáticos para dar cuenta de los movimientos de los astros no suelen enfrascarse en la discusión de si los mismos son reales o artilugios para “salvar los fenómenos”.

Dentro del espíritu realista de las distintas concepciones de nuestros autores sobre los cielos se aprecia que las mismas no solo tratan de dar cuenta de sus movimientos<sup>3</sup> sino de que dicha explicación trata de ser compatible con los principios de la filosofía natural así como con las concepciones teológicas.<sup>4</sup> De hecho, los autores estudiados tratan de dar una explicación de los

---

<sup>1</sup> Cfr. “From *To Save the Phenomena*: Essay on the Concept of Physical Theory from Plato to Galileo”, *Essays in the History and Philosophy of Science*. Hackett Publishing Company. Indianapolis & Cambridge. 1996, pp. 132-136.

<sup>2</sup> En específico Enrico Martínez, en una línea de interpretación más cercana al tomismo, plantea los distintos orbes planetarios como reales pero concibe los epiciclos y, al parecer, las excéntricas, como invención para “salvar las apariencias.”

<sup>3</sup> Por ejemplo, Diego Rodríguez aclara que la astronomía trata no solo de los movimientos aparentes de los cuerpos celestes sino también de los verdaderos.

<sup>4</sup> Como planteaba Duhem. “From *To Save the Phenomena*: Essay on the Concept of Physical Theory from Plato to Galileo”, *Essays in the History and Philosophy of Science*, pp. 132 y 135-136.

cielos principalmente desde la filosofía natural. De cualquier manera, muchas veces estas nociones se veían influenciadas por concepciones teológicas si bien la relación entre ellas no es la misma en nuestros diferentes autores. Así, en un principio, a pesar de que la obra de Alfonso de la Veracruz tiene un enfoque eminentemente filosófico, plantea no sólo la prioridad sino también la superioridad del saber adánico prístino que conjuntaba teología y filosofía sobre el desarrollado por la filosofía griega clásica, a la cual otorga un carácter derivado e inferior.<sup>5</sup> De manera semejante, posteriormente autores como Andrés de San Miguel y Diego Rodríguez justifican la noción fluida de los cielos como propia de los primeros padres de la Iglesia e incluso como parte del saber adánico. De manera contraria, José de Acosta no tiene problemas en dejar de lado esta noción patrística prefiriendo la concepción de los filósofos naturales de los orbes celestes. De cualquier manera, a pesar de que llegan a presentarse diferencias entre ambos campos, usualmente nuestros autores tratarán de compatibilizar y armonizar los planteamientos físicos o filosófico-naturales con los teológicos.

### **La recuperación de tradiciones dentro de la dialéctica**

Como se ha planteado tradicionalmente en la historiografía, dentro del pensamiento de origen europeo introducido en la Nueva España predomina una visión apoyada en autoridades especialmente en el aristotelismo tomista hegemónico de la época y el caso de las ideas cosmológicas no es la excepción. Pero, al contrario de lo que se ha solido plantear, el recurso a autoridades y a concepciones tradicionales no tiene necesariamente un carácter dogmático. De esta manera, si bien se puede apreciar la visión de los cielos predominante en Europa también se suele retomar de manera generalizada en estas tierras, la misma no se asume de manera necesaria dogmática. De hecho, más allá de ideas específicas sobre los cielos sancionadas por la Iglesia, de manera general, lo que encontramos son planteamientos principalmente a partir de la filosofía natural, los cuales si bien algunas veces se asumen como comprobados, en otros muchos se reconoce su carácter no concluyente pero acerca de los cuales, de cualquier manera, es permitido especular.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> *Physica speculatio*. 1557. *Physicorum*. Libro I. Especulación 3ª (4ª especulación introductoria en la edición de 1569). Romero Cora, §, 102.

<sup>6</sup> Por ejemplo, Diego Rodríguez defiende la libertad para especular de cuestiones que no son dogmas teológicos, así, sostiene que el “haber cielos sólidos, fluidos, o un purísimo éter, no es de fe” pues está “dividida en opiniones aun entre los [...] doctores de la Iglesia”. *Discurso etheorologico*, f. 12v.

No hay que olvidar que la introducción de concepción europea en el Nuevo Mundo se produce después de la importante labor de recuperación de distintas tradiciones clásicas por parte del humanismo renacentista. A partir del estudio de las concepciones cosmológicas europeas al momento de su introducción en la Nueva España hemos podido rastrear diferentes tradiciones que se desarrollaron en estas tierras. Por lo que aunque predomina en un principio en nuestros autores la noción tradicional de los cielos también tienen conocimiento de otras tradiciones clásicas alternativas, como se aprecia ya desde la obra de Alonso de la Veracruz. De esta manera, la recuperación de las opiniones y tradiciones si bien muchas veces adquiere un carácter conservador acorde a la cosmología predominante en la época, en otras ocasiones permitía conocer concepciones alternativas. El carácter no necesariamente conservador de la recuperación de las tradiciones y autoridades nos permite romper con la interpretación dual de plantear la tradición como opuesta a la crítica. Así, la misma recuperación de la opinión de diversas autoridades y tradiciones en algunos momentos motivó el replanteamiento de las concepciones celestes.

En este sentido, nos parece que la recuperación del conocimiento dialéctico no necesario sino meramente probable ha sido sumamente útil para el análisis de los planteamientos celestes novohispanos. El valor dado a la opinión y a las autoridades dentro de la dialéctica permitía su recuperación pero sin asumirlas necesariamente de manera dogmática sino que se recuperaban y contrastaban diferentes opiniones dentro de discusiones dialógicas. Como sostiene Peter Dear, a pesar de que distintas tradiciones son recuperadas como un medio de legitimación, dichas tradiciones no están predeterminadas sino que siempre están abiertas.<sup>7</sup> Aun en aquellos casos en los que a los planteamientos sobre filosofía natural y acerca de los cielos a los que se les pretende atribuir dogmáticamente un carácter concluyente, esto no se da de manera absoluta, es decir, los principios que se asumen como necesarios puede variar.

El caso de Alonso de la Veracruz, como introductor de las concepciones europeas, es esclarecedor pues recupera la distinción aristotélica entre ciencia y dialéctica pero al aplicarlas a campos específicos del conocimiento llega a mezclarlas como en el caso de la física o filosofía natural. Algunos de sus planteamientos, propios de la concepción cosmológica hegemónica, efectivamente los asume como concluyentes, lo cual es entendible como introductor de estos conocimientos en la Nueva España y justificable dentro de su noción general de ciencia como

---

<sup>7</sup> *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution.* The University of Chicago Press. Chicago. 1995, p. 115.

hábito capaz de ser enseñado y aprendido, es decir, como una *praxis*.<sup>8</sup> Como en el caso de Alonso de la Veracruz, en el resto de los autores estudiados se puede apreciar en la práctica que la ciencia concluyente y la dialéctica probable no constituyen campos separados del saber sino que llegan a recurrir a ambos para dar cuenta del saber físico y cosmológico.

Como hemos visto, el aspecto dialógico estará presente a lo largo de los trabajos de los autores estudiados. Desde las especulaciones de Alonso de la Veracruz que suelen tener un acomodo similar al de las cuestiones de la época, introduciendo y contrastando ideas contrarias para optar por una de ellas. Posteriormente, aunque el resto de los autores no suelen seguir un formato de cuestiones, suelen retomar diversas controversias acerca de los cielos y los astros en las cuales ubican sus propias ideas o, por lo menos, dentro de las cuales llegan a posicionarse en un sentido o en otro.

Dentro de la construcción del conocimiento dialéctico se contraponían de manera dialógica diversas opiniones en un intento por discernir la mayor probabilidad de una sobre la otra<sup>9</sup> para lo cual no solo se retomaba la autoridad de los respectivos autores que las defendían sino que también se contrastaban sus diversas razones, de esta manera, se argumentaba a favor de alguna de ellas. Lo que encontramos nuevamente desde el replanteamiento de la materia celeste por Alonso de la Veracruz pues analiza las razones por las que los aristotélicos tomistas planteaban que era una materia diferente a la terrestre concluyendo que las mismas no convencen proponiendo otras razones para explicar por qué no se da corrupción en los cielos más allá de una diferencia material. De esta manera, concluye la mayor probabilidad de la opinión de que la materia primordial de los cielos y la terrestre es una misma. La contrastación dialógica de opiniones será algo que encontramos a lo largo del periodo estudiado para lo cual se incorporaban diversos argumentos a favor o en contra de las mismas.

---

<sup>8</sup> Lo que está en consonancia con su noción de que el conocimiento ancestral ha sido transmitido por “maestros y preceptores de otros” a lo largo del tiempo.

<sup>9</sup> El hecho de que no sean concluyentes sino probables no va en contra del realismo de sus concepciones, de hecho, Duhem enmarca la posición realista como aquellos planteamientos que además de su certeza predictiva también son probables, para lo cual deben de ser compatibles con los principios físicos y las concepciones teológicas. “From *To Save the Phenomena: Essay on the Concept of Physical Theory from Plato to Galileo*”, *Essays in the History and Philosophy of Science*, pp. 135-136.

## Tradiciones de cambio cosmológico en la Nueva España

Como en el caso europeo, en el siglo XVI novohispano e incluso en algunos autores hasta el siglo XVII, predominará la concepción de los cielos basada principalmente en nociones de Aristóteles, Ptolomeo y Tomás de Aquino. Pero por otro lado, desde un principio y a lo largo del periodo estudiado puede apreciarse también el conocimiento de ideas cosmológicas alternativas apoyadas en otras tradiciones y autoridades. Ya desde la obra de Alonso de la Veracruz podemos encontrar referencias al sistema copernicano, aunque solamente al nivel de cálculos, así como, a través de la obra de Campano de Novara, la mención de la idea a la rotación celeste y al sistema denominado como variación de Capella, aunque en ningún caso sin asumirlos realmente.

En otros casos, el conocimiento de otras tradiciones sí llevará a romper en menor o mayor medida con algunas de las concepciones cosmológicas hegemónicas. De hecho, será la recuperación de fuentes y autoridades alternativas lo que motivará en principio los replanteamientos a las concepciones cosmológicas hegemónicas en la Nueva España lo que encontramos desde su introducción pero que continuará a lo largo del periodo de estudio, si bien incorporando otros elementos. Así, en la obra de Alonso de la Veracruz el cambio a destacar es el de su planteamiento de una misma materia primordial para lo terrestre y lo celeste para lo cual se apoya principalmente en el platonismo y el neoplatonismo, aunque también refiere que era una opinión compartida por todos los autores anteriores a Aristóteles. Junto con estas tradiciones filosóficas clásicas también se apoya en la opinión de “teólogos” así como en el ideal de armonizar las nociones filosóficas sobre los cielos con la idea teológica de la futura corrupción de los cielos. Además de las anteriores tradiciones, también se apoya en autores como san Buenaventura o Ockham así como, del posterior, Alfonso de Madrigal el Tostado de la primera escuela de Salamanca.

Por otra parte, algunos autores llegan a referir las opiniones de los estoicos si bien no suelen adoptarlas con la destacada excepción de Francisco Hernández quien en la década de 1570, durante su estancia novohispana, traduce y comenta la *Historia Natural* de Plinio en Nueva España al mismo tiempo que escribe otros dos textos sobre estoicismo. De esta manera, la cosmología de Hernández retoma importantes elementos de la tradición estoica rompiendo con la distinción tajante entre los cielos y la tierra así como con la noción de esferas celestes para optar por un cielo fluido.

La noción de los cielos fluidos era conocida normalmente por los autores novohispanos desde el siglo XVI, si bien, con la excepción de Hernández, preferían retomar la concepción de

las esferas celestes. Posteriormente, ya en el siglo XVII, fray Andrés de San Miguel opta por la noción de un único cielo por el que se moverían los planetas “como los peces en la mar y las aves en el aire” para lo cual se basa en la autoridad de “antiguos y gravísimos filósofos” pero principalmente de los primeros padres y de la *prisca sapientia* que atribuye a Adán. Poco después, Diego Rodríguez también opta por la opinión de un cielo fluido para lo cual recurre, de igual forma, a la autoridad de los primeros padres de la Iglesia incorporando también la reinterpretación filológica del término *rakia* que desde el siglo anterior empezó a traducirse como *expansum* o *expanso* en lugar de firmamento.

A la par de la recuperación de tradiciones clásicas y del saber patristico, nuestros autores también incorporaron otras tradiciones más contemporáneas desarrolladas dentro del humanismo renacentista así como, ya en el siglo XVII nociones de la naciente ciencia moderna para plantear algunas concepciones cosmológicas alternativas a las hegemónicas. En el caso de Alonso de la Veracruz es de destacar su recuperación de las ideas de Alfonso “Tostado” Madrigal y Domingo de Soto de la Escuela de Salamanca. Francisco Hernández, puede ubicarse, por su parte, dentro de la recuperación de los planteamientos estoicos a través de la *Historia Natural* de Plinio de autores como Ziegler o Jerónimo Muñoz. Por su parte, Diego Rodríguez retoma diversidad de autores tanto clásicos como “modernos” especialmente recupera algunos planteamientos de Tycho Brahe así como de algunos de sus continuadores como Kepler o Cristiano Severino Longomontanus acerca del carácter fluido del *expanso* celeste así como la idea de que los cometas se generaban en la Vía Láctea.

Esta recuperación de autores más contemporáneos que estaban planteando concepciones alternativas de los cielos se aprecia también en Francisco Ruiz Lozano, quien no solo retoma algunas ideas de su maestro Diego Rodríguez sino también aquellas que se veían desarrollando en el siglo de atribuir atmósferas a los astros y a los mismos la generación de cometas, concepciones que Lozano mezclaba con nociones atomísticas. De igual forma, retoma la idea kepleriana de que los cometas sirven para limpiar los cielos.<sup>10</sup> Más adelante, Eusebio Kino también plantea la idea de que los cometas son exhalaciones de los astros, opinión que retoma de la tradición jesuita por medio de su maestro Wolfgang Leinberer alumno, por su parte, de Athanasius Kircher. Por su parte, si bien Sigüenza y Góngora hace una fuerte crítica del recurso a la autoridad como principal fundamento de las opiniones de Kino, por su parte también recurre a

---

<sup>10</sup> *Tratado de cometas*, 22v.

una gran diversidad de autores, destacando también su recuperación de las opiniones de Kircher acerca de los cometas y de los cielos en general.

### **Diversidad de elección, eclecticismo y sincretismo**

Como hemos visto, la historiografía tradicional planteaba que de manera general en la Nueva España habría predominado una única visión filosófica y cosmológica hasta la introducción de diferentes corrientes del pensamiento moderno que permitirían la capacidad de elección así como el desarrollo de visiones eclécticas y sincréticas. La introducción de esas diferentes corrientes modernas era establecida en principio en el siglo XVIII aunque posteriormente se fue ubicando cada vez más temprano en el siglo XVII. En el caso de las concepciones celestes, como hemos visto, si bien suele predominar la visión aristotélica tomista tradicional, desde un principio se conocían otras tradiciones clásicas alternativas, es decir, no llega una única visión de los cielos.

Esta diversidad llegará a manifestarse en un incipiente desarrollo del espíritu selectivo desde la introducción misma de las concepciones celestes europeas en la Nueva España. Así, Alonso de la Veracruz en su *Physica speculatio* señala que ha recuperado y seleccionado lo “mejor que nos han transmitido nuestros mayores” como las abejas extraen “lo dulce, tras colectarlo de entre las flores más diversas”, esto es, entre los diversos autores previos.<sup>11</sup> La posibilidad de elección llegará algunas veces a preferir efectivamente concepciones alternativas lo que llevará a romper en algunos aspectos con la visión aristotélica tomista de los cielos pero no dejándola totalmente de lado. Aunque el acceso a diversidad de tradiciones podía llegar a plantear las mismas como opuestas, en muchos casos no eran asumidas como necesariamente excluyentes sino que podían llegar a conjuntarse en visiones eclécticas y sincréticas, lo que se aprecia nuevamente ya desde Alonso de la Veracruz. De esta manera, estos rasgos que habían sido negados en un primer momento para atribuirlos a concepciones posteriores, podemos apreciarlos como un rasgo constituyente del pensamiento mexicano. Eso es, el conocimiento de diversidad de corrientes entre las cuales hay que elegir pero que no son necesariamente excluyentes por lo que se pueden

---

<sup>11</sup> Es interesante comparar el uso que hace Alonso de esta misma analogía con la que hará posteriormente Francis Bacon pues mientras para De la Veracruz las flores de las que obtiene la miel están dadas por autores anteriores para Bacon son las experiencias. Aun cuando Alonso no deja de lado experiencia, el énfasis está puesto todavía en la recuperación de las diversas opiniones y autoridades.



ofrecer concepciones cosmológicas eclécticas y sincréticas es un rasgo constituyente del pensamiento mexicano, por lo menos en cuanto a cosmología, desde sus albores en el siglo XVI.

Como en sus nociones epistemológicas generales, por lo menos acerca de la idea de la materia celeste, Alonso desarrolla una concepción ecléctica recuperando elementos de distintas tradiciones como el platonismo, el neoplatonismo y concepciones teológicas aunque predominantemente aristotélicas, las cuales intenta conciliar dentro de una visión e interpretación sincrética. Lo mismo se aprecia claramente en la recuperación de las concepciones celestes estoicas por parte de Francisco Hernández al mismo tiempo que intenta conciliar esta escuela con el aristotelismo y otras tradiciones. Esta conciliación de diversidad de opiniones puede apreciarse en algunos de los demás autores estudiados, principalmente en Diego Rodríguez quien retoma gran diversidad de tradiciones a partir de las cuales presenta su propia visión de los cielos. También en el caso posterior de Carlos de Sigüenza cuyo sincretismo ya ha sido señalado.<sup>12</sup>

Esta visión ecléctica y sincrética es especialmente importante en el caso de las concepciones cosmológicas pues los autores novohispanos podían retomar diversidad de tradiciones con diferentes nociones celestes para intentar dar cuenta por su parte de los cielos. De esta manera, como planteaba José Gaos, “nuestra idea del mundo” (concepto que equipara con el de *Weltanschauung*), no es una idea simple sino que es “una idea “de” ideas, esto es, compuesta, y muy complicadamente, de muchas otras”, por lo que afirma que puede “constar de ideas parciales *antitéticas, antagónicas, quizá relacionadas dialécticamente*”.<sup>13</sup> En nuestro caso de estudio, podemos apreciar este carácter compuesto a partir de las diversas tradiciones a partir de las cuales de manera ecléctica nuestros autores ofrecen una visión del mundo tratando de armonizar aquellas de manera sincrética.

A pesar de que llegan a retomar concepciones cosmológicas de otras tradiciones, las mismas son interpretadas dentro del marco filosófico natural aristotélico-tomista. En este sentido no solamente las tradiciones alternativas y sus nociones sobre los cielos son reinterpretadas sino también, en cierta medida, el marco general aristotélico, por ejemplo, al aceptar que el cielo es fluido o susceptible de corrupción. De esta manera, al recuperarse diversas tradiciones clásicas, las mismas son actualizadas dentro de los marcos conceptuales de la época pero también de la

---

<sup>12</sup> Trabulse. *Ciencia y Religión en el siglo XVII*, p. 31. Y Octavio Paz. *Sor Juana Inés de la Cruz o Las Trampas de la Fe*, p. 56.

<sup>13</sup> José Gaos. “Historia de nuestra idea del mundo”, *Obras completas*. Tomo XIV. UNAM. México. 1994, pp. 19-20.

visión sobre los cielos de los distintos autores novohispanos que no dejaron de tener sus peculiaridades.

### **Reinterpretación de las autoridades y posibilidad de su superación**

Como hemos visto, las concepciones sobre los cielos no cambian de manera generalizada en todos los autores mezclándose diferentes concepciones, desde la explicación aristotélica a la platónica o la estoica y la teológica, y lo mismo puede decirse posteriormente en el caso de los cometas con otras tantas tradiciones y opiniones que son retomadas. De esta manera, a pesar de que nuestros autores llegan a apoyarse en gran variedad de tradiciones las retoman, reinterpretan y mezclan de diferentes maneras presentando diversas concepciones cosmológicas no sin ciertas particularidades. Lo anterior es particularmente patente en el caso de Diego Rodríguez pues ofrece una concepción más integral no sólo de los cometas sino también de los cielos para lo cual se apoya en una gran diversidad de fuentes y tradiciones tanto clásicas como más contemporáneas, incorporando en su caso también mitología clásica así como concepciones teológicas entre ellas la mariología en auge en su época. Rodríguez retoma esta diversidad de tradiciones interpretándolas e integrándolas dentro de su concepción general de los cielos y de los cometas.

A partir de su inevitable reinterpretación de las fuentes y tradiciones en las que se apoyaban, los autores novohispanos, como era el caso de los humanistas del Renacimiento, no pretendían presentarse como heterodoxos sino que más bien se veían a sí mismos como recuperadores de la *prisca sapientia* filosófica y teológica, como se aprecia en los replanteamientos sobre los cielos de Alonso de la Veracruz, Andrés de San Miguel y fray Diego Rodríguez. De esta manera, pretendían recuperar el saber antiguo, no sólo el patrístico sino también el desarrollado por otras tradiciones filosóficas clásicas de pensamientos más allá del aristotelismo. De cualquier manera, esto no los lleva a adoptar una postura dogmática de dichas autoridades sino que pueden retomar también la idea del desarrollo propio del saber a lo largo del tiempo. Nuevamente, esto lo encontramos desde Alonso de la Veracruz quien retoma la metáfora de que aunque somos enanos, al estar sobre los hombros de gigantes, podemos ver más lejos que éstos,<sup>14</sup> planteando de igual forma, el continuo crecimiento de la ciencia e incluso plantea que llegará a ofrecer “una que

---

<sup>14</sup> *Tratado de los Tópicos Dialécticos*, p. 69.

otra cosa nueva”.<sup>15</sup> De esta forma, no se da un culto y fidelidad sin crítica a los antiguos pero tampoco cae en la exaltación de toda novedad propia de la modernidad, sino que se encuentra en un punto más equilibrado entre estas actitudes extremas.<sup>16</sup> Una actitud similar puede apreciarse un siglo después en Diego Rodríguez quien retoma autoridades clásicas pero también modernas e incluso parece darles ya un mayor peso a estas últimas.

### **Experiencia y observación**

La recuperación de tradiciones de conocimiento clásicas y no tan clásicas ofrecía no solamente la posibilidad de acceso a diversas opiniones y doctrinas sino también a modelos ejemplares de las prácticas apropiadas en diversas áreas de conocimiento. Esta última vertiente no sólo permitía continuar el desarrollo en un área de conocimiento ya establecida sino también la incorporación de nuevas ideas y datos dentro de esas viejas prácticas.<sup>17</sup> Es el caso de las historias naturales desarrolladas en América y en la Nueva España que retomaban modelos clásicos de historia natural como el de Plinio pero que, a la vez, trataban de dar cuenta de las particularidades de estas tierras. De esta manera, a pesar de que pretenden inscribirse en una disciplina de conocimiento ya establecida llegan a romper con el conocimiento tradicional mediante la experiencia directa de la realidad americana. Así, los autores reivindicarán esta experiencia para justificar sus planteamientos sobre las cualidades particulares de esta tierra, por ejemplo, en el caso clásico de la zona tórrida.

Aun cuando la observación venía siendo recuperada como factor para el estudio de los cielos, por ejemplo, en el caso de Jean Pena para plantear que el cielo era fluido y no sólido; este tipo de observaciones tenía un carácter tradicional más semejante al de la experiencia clásica. En América este tipo de observación es aplicada por José de Acosta en el caso de las manchas

---

<sup>15</sup> Prólogo de la *Physica speculatio*. Traducción de Romero Coria. *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*. Tesis de maestría en Letras Clásicas. UNAM. México. 2015, p. 101.

<sup>16</sup> Actitudes de las que prevenían posteriormente Francis Bacon. “Hay espíritus llenos de admiración por todo lo antiguo, otros de pasión y arrastrados por la novedad; pocos hay de tal suerte constituidos que puedan mantenerse en un justo medio y que no vayan a batir en brecha lo que los antiguos fundaron de bueno y se abstengan de despreciar lo que de razonable aportan a su vez los modernos.” *Novum organum*. Libro I. LVI.

<sup>17</sup> “In the study of nature as in other spheres, the humanist enterprise appealed to textual authority, but that authority resided not in what the text said about nature; it resided in how the text was produce.” Peter Dear. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution*, pp. 117 y 119.

oscuras, como la nube de Magallanes, visibles a simple vista en el hemisferio sur pero para defender, al contrario de Pena, que son los cielos, junto con dichas manchas, los que se mueven y no los astros por sí mismos. A estas experiencias se les daba un carácter concluyente por lo que por medio de las mismas se podían cambiar algunos de los planteamientos tradicionales.

En lo que respecta a las observaciones más precisas que estaban surgiendo en la época y que requerían instrumental tanto observacional como matemático, en principio nuestros autores no participan en las mismas sino solamente de manera muy imprecisa. No obstante llegan a referir dichas observaciones realizadas por expertos especialmente en lo que respecta a la localización geográfica de diversos puntos americanos, como se aprecia ya en Alonso de la Veracruz. En este caso, este tipo de observaciones y mediciones no estarán tampoco exentas de autoridad pues tenían credibilidad al haber sido realizadas por navegantes expertos.<sup>18</sup>

Con el paso al siglo XVII, los autores en Nueva España comenzarán a participar de manera más destacada en este tipo de observaciones, en principio en la observación de eclipses para la determinación de la longitud de la ciudad de México así como, a partir de la segunda mitad del siglo, en el intento de ubicar a los cometas por diversos métodos, entre ellos paralácticos. Al mismo tiempo, incorporan las observaciones telescópicas celestes así como textos específicamente realizados para dar cuenta de diversos cometas. De manera más puntual, no es sino hasta con el *Discurso theorologico* (1653) de Diego Rodríguez cuando se aprecia el impacto del conjunto de novedades celestes en los pensadores novohispanos (si bien puede pensarse que Rodríguez venía desarrollando esas concepciones anteriormente en su cátedra de astronomía en la Universidad). Es en su discurso cometario cuando en un escrito novohispano y, quizás americano, son retomadas las diversas novedades celestes de las últimas décadas (cometas, novas, observaciones telescópicas) para plantear una cosmología a un nivel equiparable al saber general europeo, por ejemplo al que venían desarrollando los jesuitas de la época.<sup>19</sup> De esta manera, si anteriormente se llegaron a presentar algunos cambios en las concepciones celestes en la Nueva España, como hemos visto, las mismas no estaban motivadas en las novedades celestes como novas o cometas. Solamente hasta mediados del siglo XVII las mismas son incorporadas dentro de los cambios cosmológicos.

---

<sup>18</sup> Alonso de la Veracruz. *Del cielo*, pp, 156-157.

<sup>19</sup> Más allá de aquellos pocos autores que en la época llegaban a defender explícitamente el copernicanismo.

## Planteamientos físicos sobre los cielos no concluyentes

Como hemos dicho, en las ideas de los autores estudiados sobre los cielos se aprecia su pretensión realista así como un intento de dar cuenta desde la filosofía natural de las características generales de los cielos y los astros. Pero muchas veces sus planteamientos no alcanzarán un carácter concluyente sino solamente dialéctico probable, como se aprecia ya en algunos de los planteamientos de Alonso de la Veracruz pero que continuará a lo largo de los autores estudiados. Por ejemplo, acerca de los argumentos basados principalmente en la autoridad de los primeros padres a favor de un cielo fluido por Andrés de San Miguel, la dualidad que Diego Rodríguez atribuye a los cielos y a los astros, así como las nociones posteriores de las atmósferas de los astros y la forma en que Ruiz Lozano planteaba la generación de los cometas. Por su parte, Eusebio Kino planteaba su opinión sobre el origen celeste de los cometas como “probabilísima” y como fundada “en la mejor razón y filosofía con que de acá podremos discurrir en cosa tan distante de nosotros”.<sup>20</sup> Incluso en aquellos casos en que Sigüenza llega a esbozar algunas de sus concepciones sobre la naturaleza de los cielos como la composición de los cometas de “vapores y hálitos celestes” o de los principios paracelsianos, no pretende darles a los mismos un carácter concluyente.

De acuerdo a lo planteado por Aristóteles de las cosas lejanas a nuestros sentidos y observación, como los cometas, es suficiente con ofrecer una explicación posible y que no repugne a la razón, esto es, con una explicación probable.<sup>21</sup> Galileo pretendía por medio del telescopio superar o por lo menos reducir esta limitante de la lejanía para plantear con “más seguridad” a partir de las nuevas observaciones la composición propia de los cielos.<sup>22</sup> A pesar de que algunas veces, diversos autores pretendían otorgarles un carácter evidente y concluyente a las observaciones telescópicas, las mismas no alcanzarán dicho carácter pues muchas veces llegaba a

---

<sup>20</sup> *Exposición astronómica*, cap. VI.

<sup>21</sup> *Discurso etheorológico*, f. 11r. Cfr. *Meteorológicos*, l. 7. Longomontanus, a quien sigue Rodríguez, cita también este pasaje de Aristóteles.

<sup>22</sup> “nosotros podemos discurrir sobre las cosas del cielo mucho mejor que Aristóteles, pues si él confesaba que le era difícil hacer averiguaciones debido a la excesiva distancia para los sentidos, viene a conceder que quien tuviera más facilidades para experimentar con los sentidos, con mayor seguridad podría filosofar sobre ello; así nosotros hoy, que gracias al telescopio podemos ver treinta o cuarenta veces más próximo lo que para Aristóteles era lejano, y podemos apreciar cien cosas que él no podía ver, entre otras, estas manchas del Sol, que para él fueron absolutamente invisibles; por tanto, del cielo y del Sol, podemos tratar con más seguridad que Aristóteles.” *Dialogo sobre los sistemas máximos*. Jornada primera. Traducción de José Manuel Revuelta, pp. 116-117.

haber controversia sobre lo que se podía observar. Diego Rodríguez llegará a plantear satélites solares así como “lagunas” y “vapores” en la Luna, mientras que Sigüenza afirmaba a partir de las observaciones telescópicas que se había demostrado que los cuatro elementos también se encuentran en los cuerpos celestes creyendo ver inmensos mares en la Luna.<sup>23</sup>

Otro recurso al que se solían echar mano los autores para explicar la composición celeste era el recurso de analogías. Como al plantear que los planetas se mueven en los cielos como las aves en el aire o los peces en el mar. Diego Rodríguez va a hacer un constante uso de diversas analogías para dar cuenta de sus concepciones celestes, especialmente al equiparar al mítico Faetón con los cometas así como a sus hermanas con las novas. De igual forma, el calor de estos astros con el propio de los vivientes. Así como el color del cometa de 1652-3 para atribuirle una naturaleza “mercurial y lunar”. Por su parte, Kino recurre a los “corpúsculos” o “átomos” que pueden verse en el “polvoroso aire” de un cuarto oscuro al ser iluminados por los rayos del Sol, para explicar cómo el cometa puede tener una atmósfera circular si bien solamente podemos ver la misma en la parte contraria al Sol. Analogías que obviamente no tienen un carácter concluyente.

### **Aplicación de las matemáticas a la física**

Aun cuando el enfoque de los autores estudiados es principalmente filosófico natural en algunos momentos llegan a retomar o plantear algunas nociones matemáticas. Como hemos visto, desde finales de la Edad Media la distinción tajante de la física y la matemática venía debilitándose llegando a aplicar relaciones matemáticas al ámbito natural no solamente celeste. Esto se aprecia en el caso de la explicación del movimiento uniformemente acelerado por Domingo de Soto de la Escuela de Salamanca, aplicándolo al caso de la caída de los cuerpos graves lo que será retomado por Alonso de la Veracruz, aunque en ningún caso contrastándolo empíricamente con la caída de cuerpos reales. Posteriormente, vemos que las cuestiones prácticas comienzan a cobrar una mayor importancia sobre el enfoque eminentemente teórico filosófico dentro de las historias naturales de la época así como en el repertorio de Enrico Martínez. De igual forma, empiezan a destacar en labores prácticas llegando a recurrir a las matemáticas como en el caso de los trabajos del desagüe del Valle de México de Martínez o las diversas obras arquitectónicas de Andrés de San Miguel.

---

<sup>23</sup> *Libra*, § 371.

Pero es con Diego Rodríguez cuando encontramos un mayor desarrollo matemático destacando tanto en las matemáticas puras como en las impuras o aplicadas a la física.<sup>24</sup> En el caso de las concepciones celestes, con fray Diego se supera el enfoque basado eminentemente en autoridades de los autores anteriores para incluir, junto con aquellas, observaciones y un mayor recurso de razones. Fray Diego retoma el carácter concluyente de las matemáticas no sólo para las puras sino, a partir de las mismas, también para las impuras. De igual forma, plantea gran diversidad de disciplinas matemáticas tanto puras como impuras, siendo de destacar su elogio de las artes mecánicas, que ubica dentro de las matemáticas mixtas, que permiten realizar grandes maravillas. De esta manera, reivindica, tanto en su labor práctica como en la teoría, a la mecánica como venían haciendo otros autores renacentistas no desligados de la práctica.<sup>25</sup> A pesar de la aplicación de las matemáticas a cuestiones terrestres, en una línea similar a la de Domingo de Soto y Alonso de la Veracruz, aunque en el caso de Diego Rodríguez llevada a la práctica, no encontramos mayor continuidad explícita entre aquellos y el primer catedrático de matemáticas novohispano.

Junto con la recuperación de la experiencia evidente y las nuevas observaciones, el recurso a las matemáticas también ofrecía una posibilidad de intentar llevar a la práctica planteamientos concluyentes sobre los cielos. De esta manera, a partir de la década de 1570 se comienza a pretender ofrecer planteamientos concluyentes apoyándose en observaciones y cálculos matemáticos, especialmente mediante la utilización del método paraláctico para determinar la distancia de novas y cometas y a partir de los mismos obtener conclusiones necesarias sobre la naturaleza de los cielos. Especialmente Tycho Brahe llevó a cabo la aplicación de métodos paralácticos para intentar demostrar de manera concluyente el lugar celeste de los cometas criticando, al mismo tiempo, la opinión de los peripatéticos basada en sus propias teorías y no en observaciones y demostraciones. Efectivamente, por ejemplo, todavía Alonso de la Veracruz conforme a los principios celestes que asumía concluía que los cometas, al generarse y corromperse, no pueden ser celestes.

A pesar de que con los métodos paralácticos se pretendía resolver la cuestión de la ubicación de los cometas y que efectivamente podía concluirse que los mismos se encontraban en los cielos al no presentar una gran paralaje, la ubicación precisa de los mismos seguirá presentando problemas en el periodo estudiado. Así, por ejemplo, Riccioli afirmaba en su *Almagestum*

---

<sup>24</sup> Ya anteriormente el jesuita Antonio Arias había escrito también algunos tratados “matemáticos” sobre la esfera así como sobre la construcción de relojes.

<sup>25</sup> Cfr. Paolo Rossi. *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*. Labor. Barcelona. 1970, pp. 60-65.

*novum* (1651) que no había ninguna demostración concluyente sobre la ubicación de los cometas planteando salomónicamente que algunos cometas pudieron haber sido sublunares y otros supralunares.

En el caso novohispano, algunos autores reconocen el carácter no concluyente de los métodos paralácticos, como López Bonilla y Sigüenza y Góngora, otros pretendían concluir mediante los mismos el lugar de los cometas aunque sus resultados no pueden interpretarse como necesarios e incluso puede ponerse en duda que llevaran a cabo realmente dichos métodos. Cuando llegan realmente a aplicar métodos paralácticos, el procedimiento al que recurren no es la comparación de dos observaciones en lugares distantes sino simplemente realizando dos observaciones en un mismo lugar a diferentes horas. Kino recurre tanto a este método paraláctico como a geométricos, aunque ambos fueron cuestionados por Sigüenza en su momento, quien por su parte no pretende haber llevado a cabo métodos paralácticos. Como en el caso de su correligionario Riccioli, todavía Kino planteaba también de manera conciliatoria que los cometas pueden ser tanto de origen terrestre como celeste mientras que Sigüenza no plantea de manera concluyente la cuestión.

El carácter no concluyente de estos métodos se aprecia en que se recurría a una diversidad de los mismos así como a otros argumentos para tratar de darle más peso a sus conclusiones acerca de la ubicación de los cometas, como se aprecia desde el caso clásico sobre la cuestión, el *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis* de Tycho Brahe. De igual forma, en nuestro caso los autores novohispanos suelen conjuntar diversos argumentos para plantear como más probables e incluso pretender que sus conclusiones eran necesarias. El carácter no concluyente de las observaciones y de los métodos paralácticos se aprecia en que los mismos se introducen como un argumento más a favor de las opiniones defendidas. De esta manera, las novedades celestes así como sus mediciones son recuperadas para justificar sus concepciones cosmológicas así como posteriormente las observaciones telescópicas.

Aun cuando se comienza a cuestionar el carácter subordinado de las matemáticas a la física (como se aprecia en Diego Rodríguez), tampoco se ponen las matemáticas por encima de las concepciones físicas, ni se toman únicamente los aspectos cinemáticos de los astros sino que se plantea que tanto la matemática como la física celestes deben de ser coherentes entre sí. De esta manera, si se llegan a plantear aspectos matemáticos como en el caso de las paralajes, no se contentan solamente con los mismos sino que su análisis es más amplio, propio de la filosofía natural por lo que, si bien pueden recurrir a lo cuantitativo, esto es solamente una parte de sus



estudios físicos más amplios en donde lo cualitativo es aun más importante.<sup>26</sup> De hecho, algunos de los cambios en los planteamientos cosmológicos que se introducen en un principio, como el carácter fluido de los cielos, su corruptibilidad y su composición elemental, van a intentar justificarse, posteriormente, mediante procedimientos basados en la observación telescópica y/o en cálculos matemáticos como los paralácticos.

Como en el caso de las observaciones telescópicas, las conclusiones a partir de los métodos paralácticos se encuadran dentro de discusiones dialécticas más amplias acerca de la naturaleza de los cielos. A pesar de que llegan a intentar presentarse como concluyentes, como hemos visto, no lo eran en última instancia por lo que eran retomados junto con otros argumentos para fortalecer sus opiniones sobre los cielos y de los cometas, como se aprecia en el caso de Diego Rodríguez, Ruiz Lozano y de Kino. De igual forma, en estos autores su referencia a observaciones y a los métodos paralácticos no está desligada del recurso de autoridad propio de la dialéctica. Fray Diego, por ejemplo, menciona que se apoya en “demostraciones y observaciones verídicas de buenas letras”.<sup>27</sup>

De cualquier manera, la misma recuperación de la observación y de métodos matemáticos junto o incluso por encima de las nociones teóricas representa ya un cambio importante en los valores epistemológicos. De esta manera, estos recursos coadyuvaron a superar algunas de las nociones cosmológicas tradicionales pero pueden ubicarse dentro los cambios que ya se venían dando dentro de la filosofía natural de su momento. De igual forma, tampoco representaron un rompimiento tajante con los procedimientos epistemológicos dialécticos predominantes en la época, por lo menos hasta el caso de Sigüenza.

### **Cambios epistemológicos en Carlos de Sigüenza y Góngora**

En Carlos de Sigüenza y Góngora, más allá de las opiniones sobre la concepción general de los cielos que llega a manifestar algunas veces, lo que se aprecia es un cambio al nivel del marco epistemológico más amplio de lo que considera como ciencia en general. Si bien en él todavía encontramos tanto el recurso a conclusiones que pretenden presentarse como concluyentes con

---

<sup>26</sup> Esta concepción comenzará a invertirse a partir de Galileo y Descartes aunque de manera más notoria a partir de los *Principios matemáticos de la filosofía natural* (1687) de Newton.

<sup>27</sup> *Discurso etheorologico*, f. 9v. De igual forma, Ruiz Lozano escribe que “mediante las observaciones hechas y doctrina común de paralajes halló ser cierta la opinión de los modernos más atentos que afirman ser estas apariencias de casta de estrellas”. *Tratado de cometas*, f. 2r.

otras a las que se les otorga solamente el carácter probable de la dialéctica, el uso de las mismas para el conocimiento en general así como dentro de las diversas ramas del saber se presenta de manera diferente que en los autores novohispanos anteriores. La amplitud del cambio de visión en Sigüenza ha sido señalada especialmente acerca de la polémica sobre el carácter de los cometas como el paso de la “arcaica concepción” astrológica a la de la nueva astronomía y, de una manera más general, de la superación de la concepción del saber aristotélico-tomista para optar por la visión de la ciencia moderna.<sup>28</sup>

Especialmente en el caso de la *Libra astronómica* puede apreciarse un desprecio por los planteamientos no concluyentes de sus oponentes tanto en el caso de los físicos sobre la composición celeste, de los matemáticos sobre el lugar de los cometas, como de los astrológicos acerca de las influencias celestes. En contra de lo que pretendía afirmar Kino, Sigüenza critica que sus argumentos físicos y matemáticos no eran concluyentes. Pero en lo que respecta a cuestiones astrológicas su crítica es más radical pues no solo cuestiona el carácter no necesario de los planteamientos de Kino y de Martín de la Torre, sino el carácter científico de la astrología ya que parte de conjeturas y pronósticos que no son necesarios como en el caso de la ciencia verdadera. De esta manera, recupera la distinción tajante aristotélica entre el saber científico necesario y el carácter solamente probable de la dialéctica, distinción que se había difuminado en la práctica en autores anteriores. Pero sus replanteamientos no solo parten de la concepción de la ciencia aristotélica sino que se ven influidos por las nuevas corrientes modernas que estaban buscando, de igual forma, un saber concluyente basado en este caso en la observación rigurosa y en los cálculos matemáticos a través de los cuales se buscaba dar cuenta fidedigna de la realidad.<sup>29</sup>

En Sigüenza puede apreciarse ya el giro de la ciencia moderna que pasa de privilegiar lo cualitativo propio de la filosofía natural aristotélica a lo cuantitativo descriptivo para el conocimiento del mundo físico. Así por ejemplo, Leonard plantea que Sigüenza “compartió la opinión de Descartes sobre la importancia de las matemáticas como método para buscar el conocimiento y como instrumento de conquista de la verdad.”<sup>30</sup> Esto es patente en el desprecio

---

<sup>28</sup> Al plantear este cambio más general, Gaos lo interpreta como de orden “histórico-cultural” más que solamente “histórico-científico”.

<sup>29</sup> Rafael Moreno creía ver en Sigüenza “el propósito de hacer de la ciencia el conocimiento seguro”. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*, p. 143.

<sup>30</sup> “Un sabio barroco”, *La época barroca en el México colonial*, p. 292. Cfr. Laura Benítez. *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*, p. 39.

del carácter no concluyente de los argumentos de sus oponentes mientras que, por su parte, en las partes que denomina como “astronómicas” de su *Libra* presenta una descripción de sus observaciones y cálculos acerca del lugar aparente del cometa. De cualquier manera, los mismos son meramente descriptivos sin llegar a probar el lugar real en el que se encontraban los cometas. De igual forma, sus afirmaciones sobre el carácter físico de los cometas tienen un carácter tentativo apoyándose, como el resto de los autores, en diversos argumentos no concluyentes así como en la opinión de autoridades. Asimismo como es obvio en la misma discusión sobre los cometas, las aseveraciones de Sigüenza se enmarcan dentro de una controversia de tipo dialógico cuyos argumentos siguen siendo en última instancia dialécticos solamente probables. De esta manera, como han mostrado estudios recientes en el caso europeo, la ciencia moderna no llega a desprenderse totalmente de recursos dialécticos y retóricos.<sup>31</sup>

### **La polémica sobre posibles comunidades científicas**

La figura de Sigüenza ha sido vista como contrapunto del carácter eminentemente conservador de la Nueva España del siglo XVII. Trabulse va más allá y mediante la recuperación principalmente de la figura de Diego Rodríguez, plantea que desde mediados de dicho siglo se introduce la ciencia moderna. Al mismo tiempo invierte la caracterización de Sigüenza como un autor aislado para ubicarlo dentro de dicho proceso de introducción de la ciencia moderna iniciado por fray Diego.<sup>32</sup> De manera similar, por su parte Octavio Paz vinculaba las concepciones de Sigüenza y sor Juana con las desarrolladas por los jesuitas de su época.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> Por ejemplo, Jean Dietz Moss. *Novelties in the Heavens. Rhetoric and Science in the Copernican Controversy*. University of Chicago Press. 1993. Y Steven Shapin. *A social History of Truth. Civility and Science in Seventeenth-Century England*. University of Chicago Press. 1994.

<sup>32</sup> *Ciencia y religión en el siglo XVII*. COLMEX. México. 1974, p. 115. “La obra científica de don Carlos de Sigüenza y Góngora (1667-1700), Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000. Tomo I. UNAM. México. 2000, p. 96. Y *Los orígenes de la ciencia moderna en México (1630-1680)*.

<sup>33</sup> *Sor Juana Inés de la Cruz o Las Trampas de la Fe*. Cfr. Ya José Gaos señalaba el “jesuitismo” de Sigüenza “en el sentido de una conciliación del catolicismo y la modernidad”. *Libra astronómica y filosófica*. UNAM. 1959. Presentación, p. XXII. Posteriormente se ha llegado a ver, de igual forma, a los jesuitas como una de las primeras sociedad científicas del siglo XVII. Kerry V. Magruder. “Jesuit Science After Galileo: The Cosmology of Gabriele Beati”, *Centaurus* 2009. Vol. 51, p 210.

Trabulse planteaba incluso la creación de una “comunidad científica” en torno a la cátedra de Diego Rodríguez y, a partir de la cual, se explica la destacada obra de Sigüenza.<sup>34</sup>

Pero Trabulse va más lejos posteriormente y plantea que ya desde mediados del siglo XVI florecería en México una comunidad científica con figuras como Alonso de la Veracruz, Agustín Farfán, Francisco Bravo, José de Acosta, Juan de Cárdenas, Francisco Hernández... La cual sería seguida por otra comunidad en el primer tercio del siglo XVII integrada entre otros por Juan de Barrios, Enrico Martínez y los “técnicos del desagüe del Valle de México”. Así como posteriormente la dirigida por Diego Rodríguez con autores como Gabriel López de Bonilla, Juan Ruiz, Melchor Pérez de Soto y Luis Becerra Tanco, la cual tendría como “secuela” a Sigüenza, José de Escobar Salmerón, Eusebio Francisco Kino y Gaspar Juan Evelino, entre otros.<sup>35</sup>

Por nuestra parte, a partir del análisis de su planteamientos cosmológicos hemos intentado rastrear hasta qué punto tienen una misma noción de los cielos y así poder ser integrados dentro de una comunidad con una visión compartida. Como hemos visto, si bien en principio podemos apreciar ciertas nociones celestes compartidas por la mayoría de los autores estudiados, las mismas son las propias de la concepción aristotélico-tomista predominante de la época. De igual forma, acerca de los cambios que llegan a introducir dentro de esta visión hegemónica, aunque llegan a plantear algunos autores ideas similares, como el carácter fluido o elemental de los cielos y su corruptibilidad, las mismas pueden adscribirse a diversas corrientes de renovación que apoyadas en tradiciones clásicas o en reinterpretaciones exegéticas se estaban dando en la época. A pesar de retomar estas distintas tradiciones será reinterpretada de manera particular por cada autor por lo que no dejarán de tener sus peculiaridades. Aun cuando puede plantearse que a pesar de las diferencias en sus concepciones cosmológicas, comparten una forma de ver y estudiar el mundo aristotélico-tomista, de igual forma, más que debido a una influencia mutua, la misma es la visión generalizada de la época.

De esta manera, en principio los planteamientos y replanteamientos de las concepciones celestes no pueden atribuirse a nociones compartidas y transmitidas dentro de una comunidad

---

<sup>34</sup> “La obra científica de don Carlos de Sigüenza y Góngora (1667-1700)”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. Tomo I, p. 96. En otro texto Trabulse señala que fue la labor docente de Diego Rodríguez “la que creó una comunidad científica que hacia finales del siglo XVII tuvo como máximo representante a Sigüenza y Góngora.” *La justa de los cometas. Don Carlos de Sigüenza y Góngora y la astronomía de su siglo. Discurso de ingreso a la Academia Mexicana de la Lengua*. 24 de mayo de 2001. UNAM. México. 2010, pp. 15-16.

<sup>35</sup> Trabulse plantea también una comunidad en Puebla en torno a Alejandro Fabián. *Historia de la ciencia en México (versión abreviada)*. FCE. México. 2005, pp. 29-30.

pues no hay referencia explícita a una influencia directa entre los autores en la Nueva España sino a aquellas tradiciones clásicas. De cualquier forma, no puede descartarse la misma, la cual parece más probable con el paso al siglo XVII, por ejemplo, entre Andrés de san Miguel y Diego Rodríguez o Enrico Martínez y su hijo Juan Ruiz. Para mediados de siglo empezamos a ver algunas señales más claras de la trasmisión directa de diversas ideas y doctrinas sobre los cielos pero no tanto dentro de la Nueva España sino externas. En principio entre Diego Rodríguez y su único alumno que sabemos reconoce y continua sus enseñanzas, Francisco Ruiz Lozano, pero en este caso en Perú. Así como entre Kino y los planteamientos de Athanasius Kircher que conoció a través de su maestro Wolfgang Leinberger en Ingolstadt.<sup>36</sup> El colocarse bajo la tradición doctrinal de sus maestros puede verse como un intento de legitimización similar a los que anteriormente retomaban las tradiciones clásicas para darle más autoridad a sus opiniones. Pero más allá de aquellos casos internacionales, en la Nueva España no se aprecia mayor continuidad explícita de que la enseñanza de sus ideas tuviera mayor continuidad. Para el caso de Diego Rodríguez, Enrique González plantea que no pudo consolidar su cátedra con un grupo de alumnos que continuara su legado por lo que no llegó a constituir una comunidad profesional y, menos aún, una comunidad científica.<sup>37</sup>

Acerca de algunos de los miembros de las comunidades científicas que Trabulse plantea, si se analizan sus ideas se aprecia que muchos de ellos no comparten una misma visión de los cielos como en el caso de Alonso de la Veracruz y la concepción más estoica de Francisco Hernández, pero lo mismo puede decirse de Diego Rodríguez, Gabriel López de Bonilla y Juan Ruiz<sup>38</sup> así como de las opiniones explícitamente opuestas de Sigüenza y Kino, por mencionar algunas de las más obvias. Más allá de los casos en que sí aceptan el magisterio de un maestro (como en el caso de Lozano y de Kino), en los casos en los que llegan a citarse mutuamente, normalmente lo hacen de manera más bien somera o en franca oposición dentro de las polémicas en las que se ven envueltos.

A pesar de que en el siglo XVII se da una mayor recuperación de autores contemporáneos, como sucedía al retomar distintas tradiciones clásicas, no se llega a presentar una única

---

<sup>36</sup> Incluso Sigüenza sigue diversos de los planteamientos de Kircher pero sin tener un vínculo directo de su magisterio.

<sup>37</sup> Enrique González González. "Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro", *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*, p. 211.

<sup>38</sup> Por ejemplo en el caos de los cometa, Juan Ruiz plantea que son meteorológicos, mientras que Bonilla sostiene que algunos pueden ser celestes pero la mayoría se engendran en la región aérea, mientras que Diego Rodríguez afirma que son celestes.

concepción moderna que se imponga y constituya una escuela, sino que se retomarán diversidad de autores y opiniones, si bien algunas de ellas compartidas. El buscar colocarse y justificarse dentro de una tradición también se puede apreciar en el caso de las observaciones, como Rodríguez, Lozano y Kino que introducen las mismas junto con la autoridad de diversos autores y en el caso de los dos últimos invocando el magisterio de sus maestros. Pero aunque hay alguna recuperación de las prácticas observacionales y de representación como se aprecia en el grabado de Kino al compararlo con el de Leinberer, los autores estudiados no logran establecer una comunidad observacional en la cual intercambiar y comparar sus observaciones para, por ejemplo, la aplicación de métodos paralácticos. Aun cuando eran conceptualmente capaces de concebir la medición cuantitativa y el método paraláctico su problema fue más bien de tipo práctico. Al parecer no tanto por la carencia de instrumentos como para coordinarse con personas alejadas y para realizar a un mismo tiempo las mediciones.

En cuanto a la determinación de la longitud de la ciudad de México mediante la observación de eclipses, como hemos visto, ya en el siglo XVII nuestros autores intentarán realizar estos cálculos, llegando a alcanzar valores bastante precisos. En este caso podemos apreciar la circulación por lo menos de sus valores respectivos, si bien no de manera pormenorizada la de sus cálculos y observaciones. Pero su interacción se reduce a la preservación de sus valores a lo largo del tiempo más que a una colaboración directa, como podría ser en el caso de que formaran parte de una comunidad.

### **Los cambios cosmológicos novohispanos a la luz de los planteamientos de cambio científico**

El giro historicista de los estudios científicos tuvo gran difusión especialmente a través de la obra de Kuhn por lo que en diversos lugares se realizaron trabajos de reconstrucción del desarrollo de la ciencia a partir de sus concepciones. En México en su primera publicación importante, *Ciencia y religión en el siglo XVII* (1974), Trabulse estudió la controversia entre Sigüenza y Kino explicando sus diferencias por un cambio de paradigma entre ambos. Como se sabe, Kuhn utiliza el concepto de paradigma de maneras diferentes, pero en principio Trabulse lo toma en su sentido general de aquello que se comparte dentro de una comunidad científica e inversamente, a una comunidad científica como conformada por aquellos que comparten un

paradigma.<sup>39</sup> En este sentido general, los autores novohispanos pueden encuadrarse, por ejemplo, dentro del paradigma aristotélico general de la época compartido a ambos lados del Atlántico. Pero posteriormente, Trabulse toma un criterio más restringido de comunidad científica al plantear que en torno de la labor docente de Diego Rodríguez se “creó una comunidad científica”, esto es, tiene un carácter de una comunidad local particular.<sup>40</sup> Si bien la pertenencia a comunidades en un sentido amplio no puede ponerse en duda (solamente quizá acerca del paradigma compartido), es la existencia de comunidades científicas particulares, a semejanza de las que estaban surgiendo en algunas partes de la Europa de la época, lo que hemos puesto en cuestión.

En el caso de las concepciones generales compartidas, nos parece que también habría que realizar algunas precisiones, principalmente acerca de la distinción entre las concepciones de paradigmas científicos y ciencia normal con las que Kuhn pretende caracterizar a la ciencia moderna en oposición a una etapa pre-paradigmática mientras que, por otra parte, llega a plantear a los paradigmas de forma más general como requisito y formas particulares de ver el mundo, por lo que puede comparar nociones anteriores a la ciencia moderna, ejemplificadas en el cambio de visión de la concepción aristotélica del movimiento o de la noción de planeta de Ptolomeo a las respectivas nociones modernas. Este problema en la confusión de aplicación de los mismos conceptos para analizar el saber moderno y el premoderno mientras que al mismo tiempo se distinguen los mismos de manera general, también se aprecia en el caso mexicano. Por ejemplo, en el ya mencionado planteamiento de “comunidades científicas” desde el siglo XVI en la Nueva España así como al comparar las respectivas visiones de Sigüenza y de Kino atribuyéndoles valores opuestos, califican como una de moderna y la otra de premoderna, pero cuya transición llega a explicarse de manera semejante a un cambio de paradigma. De esta forma, la particularidad del pensamiento científico moderno se pierde y puede equiparse con planteamientos anteriores que son vistos simplemente como otros paradigmas alternativos al de la ciencia moderna.

En el caso de nuestro estudio de las concepciones cosmológicas novohispanas, como hemos visto, aunque se aprecia un proceso en el que se van integrando concepciones alternativas, la experiencia, la observación y la matemática, en la mayor parte del periodo estudiado no puede considerarse que nuestros autores tengan una visión “moderna” sino quizás al final con Sigüenza y Góngora.

---

<sup>39</sup> *Ciencia y religión en el siglo XVII*, p. 196n.

<sup>40</sup> *La justa de los cometas. Don Carlos de Sigüenza y Góngora y la astronomía de su siglo. Discurso de ingreso a la Academia Mexicana de la Lengua*, pp. 15-16.

En un principio, a pesar de que no sólo se retoma la concepción cosmológica peripatética tradicional sino también otras alternativas sustentadas en otras nociones alternativas, las mismas son retomadas por nuestros autores no como completamente opuestas sino que buscan armonizarlas entre sí. De igual forma, a pesar de los cambios cosmológicos que llegan a presentarse, los mismos están subsumidos dentro de una concepción más general que sigue siendo predominantemente aristotélica. Por lo que esta visión general puede interpretarse como un episteme general o “campo epistemológico” mediante el cual se ve y estudia el mundo.<sup>41</sup> Dentro de esta forma general del ver el mundo, pueden plantearse diversas teorías sobre los cielos las cuales pueden ser mutuamente excluyentes entre sí. Pero es interesante que en nuestro caso particular, en un principio, aunque se retoman diferentes tradiciones de cambio con concepciones alternativas sobre los cielos y aunque en principio son planteadas como opuestas, en última instancia se diluye esta oposición al buscar conciliarlas y armonizarlas.<sup>42</sup>

Por otra parte, no solo la concepción de tradiciones y concepciones alternativas son integradas dentro del marco epistemológico eminentemente aristotélico sino que también vemos que se van incorporando otras novedades. En principio a partir de la concepción clásica de experiencia evidente pero también, ya en el siglo XVII, la observación precisa apoyada en instrumentos así como en procedimientos matemáticos. Estos nuevos recursos llegan a producir cambios en la concepción epistemológica peripatética general la cual si sobrevivió tan largo tiempo, fue gracias precisamente a su maleabilidad y adaptación a aquellos nuevos planteamientos.<sup>43</sup> De esta manera, a pesar de los cambios que llegan a provocar, la incorporación de la observación y de recursos matemáticos no constituyó en principio un rompimiento con la epistemología prevaleciente en la época.<sup>44</sup> Así, son utilizados como argumentos para apoyar sus

---

<sup>41</sup> Foucault. *Las palabras y las cosas*. Siglo XXI. México. 2005, p. 7. O como la noción de paradigma de Kuhn en un sentido más general de formas de ver el mundo que llega a aplicar incluso a casos anteriores a los de la ciencia moderna. *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE. México. 2002, cap. X

<sup>42</sup> Estas tradiciones de cambio convivieron a lo largo del tiempo, de manera semejante a como Kuhn plantea para las etapas preparadigmáticas de la ciencia, o como en las “tradiciones de investigación” que Larry Laudan propone para la ciencia moderna pero con las cuales no pueden equipararse ya que estas tienen ontologías y metodologías particulares. *El progreso y sus problemas. Hacia una teoría del crecimiento científico*. Madrid. Encuentro. 1986, pp. 14-19.

<sup>43</sup> Cfr. Luce Giard. “Remapping knowledge, reshaping institutions”. *Science, Culture and Popular Belief in Renaissance Europe*. Manchester University Press. Nueva York. 1991, p. 44.

<sup>44</sup> En este sentido, estos desarrollos pueden verse como más continuistas en un sentido similar al planteado por Duhem.



concepciones cosmológicas así como dentro de las discusiones dialógicas y en las explicaciones predominantemente dialécticas de la época. Es decir, no llegan a alcanzar el carácter concluyente y evidente que desde entonces y hasta ahora algunas veces se les ha querido dar.

El caso de Sigüenza es particular. Por un lado, su concepción general de los cielos, por ejemplo, la composición de los cielos y astros, puede encuadrarse dentro de los cambios que ya se venían dando, por lo que no representa tampoco una ruptura en este sentido. Pero sí encontramos un cambio no tanto en cuanto a las teorías específicas sobre los cielos sino en la manera de concebir y organizar los saberes. De esta manera, estos cambios pueden interpretarse al nivel de la visión epistemológica general, lo que conllevará cambios al nivel ontológico, es decir, acerca de los objetos por estudiar, así como nuevas normas metodológicas, esto es, qué es considerado como conocimiento válido. Como se aprecia en su desprecio por los procedimientos dialécticos probables para buscar alcanzar planteamientos concluyentes lo que lo lleva a despreciar no solo algunas teorías sobre los cielos y cometas sino incluso el pretendido saber astrológico, mientras que presenta como verdadera ciencia astronómica concluyente solamente la descripción de los movimientos aparentes del cometa apoyado en procedimientos matemáticos. De esta manera, a pesar de los diversos cambios anteriores sobre los cielos, es con Sigüenza cuando se aprecia un cambio más radical, no al nivel de las teorías sino epistémico de lo que era considerado saber válido y su campo de aplicación posible.<sup>45</sup>

Tanto en los cambios de las concepciones cosmológicas que se fueron dando a lo largo del periodo estudiado como en el cambio de concepción epistemológica más general por parte de Sigüenza, en ninguno de estos casos se puede plantear que sus diversos planteamientos estaban comprobados y que debían asumirse por un actor racional de manera necesaria. En este sentido no pueden encuadrarse ni dentro de una lógica verificacionista ni falsacionista estricta sino que en principio la opción entre las diferentes opiniones sobre los cielos estaban dadas todavía dentro de la dialéctica no totalmente concluyente y necesaria sino abierta la discusión y la contraargumentación. Así, la adopción de alguna opinión no está dada de antemano sino que está abierta a los criterios, a la visión y a las intenciones propias de cada autor; por lo que más que un procedimiento necesario puede aplicarse aquí el recurso al *bon sens* de cada autor para decidir

---

<sup>45</sup> En este sentido, en Sigüenza se aprecia otro cambio importante pues al pretender ofrecer un saber científico concluyente distingue éste de planteamientos literarios y teológicos, lo que se aprecia en su obra escrita, en la que se tiene la *Libra*, por un lado de carácter dialéctico y científico, y aquellos otros textos que él mismo denomina como sacrohistóricos. Lo anterior contrasta principalmente con Diego Rodríguez quien en su mismo discurso conjunta estos diversos enfoques e incluso los mitológicos.

qué conservar y qué cambiar en el sentido planteado por Pierre Duhem.<sup>46</sup> Esto es también el caso en los replanteamientos más generales realizados por Sigüenza pues como suele plantearse acerca de estos grandes cambios en la concepción general del conocimiento y la realidad, los mismos no se dan mediante un proceso demostrable y necesario sino que representan efectivamente formas diferentes de ver el mundo.<sup>47</sup>

### **Entre el Renacimiento y el Barroco. En busca del pensamiento mexicano**

A pesar del predominio de la escolástica aristotélica tomista que se ha solido plantear para caracterizar el pensamiento en la Nueva España, también se ha llegado a resaltar la presencia del humanismo renacentista. En principio a través de los primeros frailes del siglo XVI,<sup>48</sup> pero posteriormente se ha planteado una decadencia hasta la introducción del pensamiento moderno por parte de Sigüenza, a quien por su amplitud de miras así como por su capacidad de armonizar la “independencia del espíritu humano” con la “indisputable autoridad de la Iglesia” también se ha llegado a comparar con los grandes humanistas del Renacimiento.<sup>49</sup> Por nuestra parte, también hemos intentado resaltar la deuda del pensamiento desarrollado en la Nueva España con el humanismo y su acceso a diversidad de tradiciones así como la reinterpretación de las mismas, elementos todos ellos desarrollados en el Renacimiento. Nos parece que la recuperación de estos elementos renacentistas así como de la dialéctica son elementos importantes para el estudio del pensamiento en estas tierras. Así, la capacidad de recuperar y elegir entre diversas tradiciones las cuales pueden conjuntarse en concepciones eclécticas y sincréticas, son elementos que creemos

---

<sup>46</sup> *La théorie physique. Son objet, sa structure.* Chevalier et Rivière. Paris, 1914, pp. 356-359.

<sup>47</sup> Cfr. Kuhn. *La estructura de las revoluciones científicas*, p. 193.

<sup>48</sup> “En realidad los inicios de la nueva mentalidad se encuentran en el humanismo de los frailes, renacentistas y tradicionales a la vez, que crearon un pensamiento ya mexicano por el objeto [...] Pero parece que, terminados los temas vivos que suscitaba el hombre americano, la inteligencia se entregó bien pronto a comentarios estériles o disputas interminables, al margen de la reflexión creadora y en una ignorancia supina de la ciencia y la cosmovisión moderna. El siglo XVII no ofrece ya ningún filósofo que pueda compararse dignamente a los escolásticos renacentistas del siglo XVI. La filosofía declinó a las disputas de las escuelas.” Rafael Moreno. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de historia de la filosofía en México*, p. 121.

<sup>49</sup> Irving A. Leonard. *Don Carlos de Sigüenza y Góngora. A Mexican Savant of the Seventeenth Century.* Berkeley. 1929, pp. 183-184. Y de él mismo “Un sabio barroco”, *La época barroca en el México colonial.* FCE. 1976, pp. 288 y 306.

puede ofrecer una vía fructífera para tratar de dar cuenta de las cualidades particulares del pensamiento mexicano.

Si bien se ha planteado que después de la especulación que produjo la novedad americana rápidamente se cayó en una decadencia tradicionalista, en nuestro caso podemos ver que la especulación es continuada por las diversas historias naturales que buscaban dar cuenta de las particularidades americanas así como ya en el siglo XVII con el *Reportorio de los tiempos* de Enrico Martínez e incluso los intentos de determinar de manera precisa su geografía pueden verse como intentos en este sentido. De igual forma, los discursos de la segunda mitad del siglo XVII pueden verse como un intento de precisar las cualidades de estos fenómenos dentro de la polémica sobre los mismos tan en auge en la época.

Por otra parte, de manera más general se ha caracterizado al siglo XVII como barroco, interpretándolo en principio como una condición negativa del pensamiento novohispano de la época, por ejemplo en el caso de Irving A. Leonard y Mariano Picón Salas, quienes plantean una sociedad tradicionalista, con la excepción de algunas figuras excepcionales y aisladas como Sigüenza o sor Juana. Posteriormente, esta visión negativa será invertida por lo que empieza a presentarse como un estilo propio latinoamericano, motivo de identidad.<sup>50</sup> Si para algunos autores como José Antonio Maravall *La cultura del barroco* será un sistema impuesto desde la Metrópoli, otros como José Lezama Lima llegan a plantearlo como un desarrollo propio, como una reinterpretación americana.<sup>51</sup> Posteriormente Bolívar Echeverría desarrolla el concepto de barroco como una manifestación, un *ethos*, particular de la modernidad.<sup>52</sup> En continuidad con esta línea, Boaventura de Sousa Santos plantea una interpretación positiva de la capacidad del *ethos* barroco de retomar conocimientos y combinarlos en formas sorprendentes.<sup>53</sup> Más cercano a nuestro tema, la visión del barroco como un desarrollo propio ha sido desarrollada por Anna

---

<sup>50</sup> Por ejemplo en el caso de José Lezama Lima. Kathleen Ross. *The baroque narrative of Carlos de Sigüenza y Góngora. A new world Paradise*. Cambridge University Press. 1994, pp. 12, 22 y 28-29.

<sup>51</sup> "La curiosidad barroca", *La expresión americana*. 1957.

<sup>52</sup> *La modernidad de lo barroco*. Era. México. 2009.

<sup>53</sup> "el *ethos* barroco es una subjetividad capaz de retórica, de visualización, de sensualidad, de inmediatez, capaz de inventar y combinar conocimientos aparentemente incombinales, de distinguir la vocación de las alternativas y, al mismo tiempo, capaz de sorprenderse, de rebelarse, de distanciarse, de reírse. Este *ethos* barroco viene del Sur y, en la transición paradigmática, el Norte tiene que aprender del Sur" Boaventura de Sousa Santos: "El Norte, el Sur, la Utopía y el Ethos Barroco", *Modernidad, mestizaje cultural, ethos barroco*. UNAM-El Equilibrista. México. 1994, p. 330.

More para el caso de Sigüenza.<sup>54</sup> Serge Gruzinski, por su parte, ha advertido que no nos debemos dejar engañar por la “exuberancia tropical” del barroco arquitectónico mexicano pues esta “proliferación caótica de las formas implica sutiles cálculos, traduce sólidos conocimientos científicos y preocupaciones completamente racionales.”<sup>55</sup>

Por nuestra parte, hemos visto como los autores estudiados llegan a retomar diversidad de autores y tradiciones las cuales utilizan para desarrollar visiones eclécticas e incluso sincréticas en las que tratan de armonizar aquellas. En este sentido pueden considerarse como barrocas pero también como herederas del Renacimiento. Así, si bien sus concepciones cosmológicas no son visiones perfectamente lógicas y libres de contradicciones, sí son expresiones particulares que buscan dar cuenta del mundo incorporando diversas tradiciones de manera ecléctica y sincrética pero no sin racionalidad, orden e incluso armonía. Tal vez esta cualidad de retomar y reinterpretar diversas tradiciones europeas, produciendo concepciones propias muchas veces abigarradas pero no sin un orden propio y belleza particular, refleje uno de los rasgos más característicos del pensamiento mexicano mediante el cual logra expresarse más allá de las ideas y tradiciones retomadas a las que no sigue fielmente sino que llega a contrastarlas y desbordarlas en expresiones particulares propias.

---

<sup>54</sup> *Baroque Sovereignty. Carlos de Sigüenza y Góngora and the Creole Archive of Colonial Mexico*, Filadelfia, University of Pennsylvania Press.

<sup>55</sup> *La ciudad de México: Una historia*. FCE. México. 2004, p. 146. “Desde fines del siglo XVIII, el cúmulo de lo barroco y de lo sagrado desencadenó todo género de reacciones de rechazo [...] La exaltación “frenética” de la religión y la explotación desordenada de las formas parecían emanar de una ciudad víctima de lo irracional, que se debatía entre la represión inquisitorial y el oscurantismo de una piedad sin frenos. Nada más falso.” *Ibid*, pp. 145-146.



## BIBLIOGRAFÍA

Acosta, José de. *Historia natural y moral de las Indias*, Dastin. 2002, España.

Álvarez, Salvador. "Campanus y la Nueva España", *Relaciones* 135, verano 2013.

Aparicio Sedano, Héctor Rafael. *La lectura de los cielos. Una nueva interpretación del Discurso Etheorológico*. Tesis de Licenciatura en Filosofía. FFyL. UNAM. 2012.

Barker, Peter. "Jean Pena (1528-58) and Stoic Physics in the Sixteenth Century", *The Southern Journal of Philosophy*. 1985. Vol. XXIII.

\_\_\_\_\_. "Stoic contributions to early modern science", *Atoms, pneum, and tranquility. Epicurean and Stoic themes in European thought*. Cambridge University Press. 1991.

\_\_\_\_\_. "The optical Theory of comets from Apian to Kepler", *Physis*, 30, 1993.

\_\_\_\_\_. "Stoic alternatives to Aristotelian cosmology : Pena, Rothmann and Brahe." *Revue d'histoire des sciences*. 2008/2. Tomo 61, pp. 265-286.

\_\_\_\_\_. "The Reality of Peurbach's Orbs: Cosmological Continuity in Fifteenth and Sixteenth Century Astronomy", *Change and Continuity in Early Modern Cosmology*, Archimedes, Springer. 2011.

Barker y Goldstein, "Is Seventeenth Century Physics Indebted to the Stoics", *Centaurus*. 1984: vol. 27, pp. 148-164.

Barker y Goldstein. "The Role of Comets in the Copernican Revolution", *Studies in History and Philosophy of Science*. 1988. Vol. 19, No. 3.

Barrios, Juan de. *Verdadera medicina, cirugía y astrología en tres libros dividida*. Imprenta de Fernando Balli. México. 1607.

Belarmino. *Lectiones Lovanienses*. Vatican Observatory Publications, 1984. Studi Galileiani, vol. 7, no. 2.

Beltrán, Antonio. *Revolución científica, Renacimiento e historia de la ciencia*. Ed. S. XXI, Madrid. 1995.

Benítez, Laura. *La idea de Historia en Carlos de Sigüenza y Góngora*. UNAM. México. 1982.

Beuchot, Mauricio et al. Homenaje a fray Alonso de la Veracruz en el cuarto centenario de su muerte (1581- 1984). UNAM. México. 1986.

\_\_\_\_\_. *Antología de Fray Alonso de la Veracruz*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia. 1988.

- \_\_\_\_\_. *Fray Alonso de la Veracruz. Antología y facetas de su obra.* Universidad Michoacana. Morelia. 1992.
- Bland, Laura E. *Unfriendly Skies: Science, Superstition, and the Great Comet of 1680.* Dissertation Doctor of Philosophy. Notre Dame, Indiana. 2016
- Bolaño Isla, Amancio. *Contribución al estudio biobibliográfico de fray Alonso de la Vera Cruz.* Tesis de doctor en la Facultad de Letras. UNAM. México. 1946.
- Boner, Patrick. “Kepler v. The Epicureans: Causality, Coincidence and the Origins of the New of 1604”, *Journal for the History of Astronomy*, 38, 2007.
- \_\_\_\_\_. “Life in the liquids fields: Kepler, Tycho and Gilbert. On the nature of the heavens and earth”, *History of Science*, XLVI, 2008.
- \_\_\_\_\_. *Kepler’s Cosmological Synthesis. Astrology, Mechanism and the Soul.* Brill. Leiden. Boston. 2013
- Bruno, Giordano. *La cena de las cenizas.* Traducción, introducción y notas de Miguel Á. Granada. Tecnos. Madrid. 2015.
- Bustos Tovar, Eugenio de. “La introducción de las teorías de Copérnico en la Universidad de Salamanca.” *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Física y Naturales*, vol. 67.
- Cañizares-Esguerra, Jorge. *Nature, Empire, and Nation. Explorations of the History of Science in the Iberian World.* Stanford University Press. Stanford. 2006.
- Cassirer, Ernst. *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas.* I. FCE. México. 1979.
- Castrillo, Pilar. “El impacto del humanismo renacentista en la concepción de la lógica”, *Endoxa.* Series Filosóficas, n° 5, 1995, UNED. Madrid.
- Christianson, J.R. “Tycho Brahe’s German Treatise on the Comet of 1577: A Study in Science and Politics”, *Isis*, Vol. 70, No. 1 (Mar., 1979).
- Cisneros, Diego de. *Sitio, naturaleza y propiedades de la ciudad de México.* México. 1618.
- Cuadriello, Jaime. “Visiones en Patmos Tenochtitlan. La mujer águila”, *Artes de México.* Revista libro bimestral México. Numero 29.
- Daston, Lorraine y Elizabeth Lunbeck (ed.) *Histories of Scientific Observation.* The University of Chicago Press. Chicago y Londres. 2011.

Dear, Peter. "Jesuit mathematical science and the reconstitution of experience in the early seventeenth century", *Studies in the History and Philosophy of Science* 18. 1987.

\_\_\_\_\_. *Disciplines & experience. The mathematical way in the scientific revolution.* The University of Chicago Press. Chicago. 1995.

Daxecker, Franz. "Christoph Scheiner's main work "Rosa Ursina sive Sol"", *Acta Universitatis Carolinae. Mathematica et Physica*, Vol. 46 (2005).

Debus, Allen G. *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento.* FCE. CONACYT, México, 1985.

Dietz Moss, Jean. *Novelties in the Heavens. Rhetoric and Science in the Copernican Controversy.* University of Chicago Press. 1993.

Dilthey, William. *Hombre y mundo en los siglos XVI y XVII.* FCE, México, 1978.

Donahue, William. "The Solid Planetary Spheres in Post-Copernican Natural Philosophy", *The Copernican Achievement.* University of California Press. 1975.

Dreyer, J.L.E. *A History of Astronomy from Thales to Kepler.* Dover Publications. 1953.

Duhem, Pierre. Capítulo VI de *La théorie physique: son object et son structure*, Chevalier et Rivière, París, 1906. Traducción de Chantal Melis. Revisión de A.R. Pérez Ransanz y Damián Bravo.

\_\_\_\_\_. *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic.* Tomo III. Hermann. París. 1958.

\_\_\_\_\_. "From *To Save the Phenomena*: Essay on the Concept of Physical Theory from Plato to Galileo", *Essays in the History and Philosophy of Science.* Hachett Publishing Company. Indianapolis & Cambridge. 1996.

Fernández, Cristina Beatriz. "De los cielos a los textos: el duelo hermenéutico en la *Libra astronómica y filosófica* de Carlos de Sigüenza y Góngora", *Journal of Iberian and Latin American Studies.* Volumen 3, número 1, julio 1997.

Ficino, Marsilio. *All Things Natural. Ficino on Plato's Timaeus.* Traducción de Arthur Farndell. Londres. Shephard-Walwyn. 2010.

Foucault, Michel. *Las palabras y las cosas.* Siglo XXI. México. 2005.

Galileo. *El Ensayador.* SARPE, Madrid. 1984.

Galileo-Kepler. *El mensaje y mensajero sideral,* Alianza Editorial, Madrid, 1990.



- Gallegos Rocafull, José M. “La filosofía en México en los siglos XVI y XVII”, *Estudios de Historia de la Filosofía en México*. UNAM. México. 1985.
- Gaos, José. *En torno a la filosofía mexicana*. Alianza Editorial. México. 1980.
- \_\_\_\_\_. “Historia de nuestra idea del mundo”, *Obras completas*. Tomo XIV. UNAM. México. 1994.
- García de Céspedes, Andrés. *Regimiento de Navegación*. Madrid. 1606.
- Garin, Eugenio. *La revolución cultural del Renacimiento*. Crítica. Barcelona. 1984.
- \_\_\_\_\_. *El hombre del Renacimiento*. Alianza editorial, Madrid, 1991.
- Gauger, Juan Manuel. *Autoridad jesuita y saber universal. La polémica cometaria entre Carlos de Sigüenza y Góngora y Eusebio Francisco Kino*. Nueva York, Idea/IGAS, 2015.
- Gerbi, Antonello. *La naturaleza de las Indias Nuevas. De Cristóbal Colón a Gonzalo Fernández de Oviedo*. FCE. México. 1978.
- \_\_\_\_\_. *La disputa del Nuevo Mundo. Historia de una polémica 1750-1900*. FCE. México. 1955.
- Goddu, André. “Ockham’s Philosophy of Nature”, *The Cambridge Companion to Ockham*. 1999.
- Gonzalbo Aizpuru, Pilar. *Historia de la Educación en la Época Colonial*. COLMEX. México. 1999.
- González González, Enrique. “Sigüenza y Góngora y la Universidad: Crónica de un desencuentro”, *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000.
- Granada, Miguel Ángel. “Amor, spiritus, melancholia”, *Faventia: Revista de filología clàssica*, Número 6, Fasc. 1, 1984.
- \_\_\_\_\_. *El debate cosmológico en 1588. Bruno, Brahe, Rothmann, Ursus, Röslin*. Bibliopolis. Nápoles. 1996
- \_\_\_\_\_. “Il problema astronomico-cosmologico e le sacre scritture dopo Copernico: Christoph Rothmann e la «teoria dell’accomodazione»” *Rivista di Storia della Filosofia*. Vol. 51, No. 4 (1996).
- \_\_\_\_\_. “Giordano Bruno et «le banquet de Zeus chez las Éthiopiens»: la transformation de la doctrine stoïcienne des exhalaisons humides de la Terre”, *Bruniana & Campanelliana* 3, 1997.

- \_\_\_\_\_. “Giordano Bruno y la Stoa”, *Le stoïcisme au XVI<sup>e</sup> et au XVII<sup>e</sup> siècle. Le retour des philosophies antiques à l’âge classique*. Tomo I. Ed. Albin Michel. París. 1999.
- \_\_\_\_\_. *El umbral de la modernidad. Estudios sobre la filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*. Herder. Barcelona. 2000.
- \_\_\_\_\_. “«Voi siete dissolubili, ma non vi dissolverete». Il problema della dissoluzione dei mondi in Giordano Bruno.” *Paradigmi* 18 (2000).
- \_\_\_\_\_. “Pietro Ramo e Jean Pena: Crítica della cosmologia aristotelica e delle ipotesi astronomiche verso la metà del cinquecento”, en *Sfere solide e cielo fluido. Momento del dibattito cosmologico nella seconda metà del Cinquecento*. Guerini e Associati. Napoles. 2002.
- \_\_\_\_\_. “Blasphemia vero est facere deum alium a deo».La polemica di Bruno con l'aristotelismo a proposito della potenza di Dio”, *Lecture bruniane I.II del Lessico Intellettuale Europeo 1996-1997*. Pisa-Roma. 2002.
- \_\_\_\_\_. Did Tycho eliminate the celestial spheres before 1586? *Journal for the History of Astronomy*, 37. 2006.
- \_\_\_\_\_. “New visions of the cosmos”, *The Cambridge Companion to Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press, 2007.
- \_\_\_\_\_. “Novelties in the Heavens between 1572 and 1604 and Kepler’s Unified View of Nature”. *Journal for the History of Astronomy*. 2009, 40.
- \_\_\_\_\_. “Telesio y las novedades celestes: la teoría telesiana de los cometas (a propósito del Quinto Centenario del nacimiento del Filósofo)” *NGENIUM. Revista de historia del pensamiento moderno* N° 3, enero-junio, 2010.
- \_\_\_\_\_. “After the Nova of 1604: Roeslin and Kepler’s Discussion on the Significance of the Celestial Novelties (1607-1613)”. *Journal for the History of Astronomy*, 2011, 42.
- \_\_\_\_\_. (ed.) *Novas y cometas entre 1572 y 1618. Revolución cosmológica y renovación política y religiosa*. UB. Barcelona. 2012.
- \_\_\_\_\_. “Tycho Brahe’s anti-copernican campaign: His criticism of Maestlin and Thomas Digges in the *Astronomiae instauratae progymnamata*”. *Celestial novelties on the eve of the scientific revolution 1540-1630*. Leo S. Olschki. Florencia. 2013.
- \_\_\_\_\_. “Christoph Rothmann’s Discourse on the Comet of 1585”, *An edition and Translation with Accompanying Essays*. Brill. Leiden. Boston. 2014.

- \_\_\_\_\_. *Unifying Heaven and Earth. Essays in the History of Early Modern Cosmology*. Universitat de Barcelona. Barcelona. 2016
- \_\_\_\_\_ y Dario Tessicini. “Cosmologia e nuova astronomía”, *El Rinascimento Italiano e l’Europa*. Vol. V. Le scienze. Fondazione Cassamarca-Angelo Colla-Costabissara. Vicenza. 2008.
- \_\_\_\_\_ et al. *Bernardino Telesio y la nueva imagen de la naturaleza en el Renacimiento*. Siruela. Madrid. 2013.
- Grant, Edward. “Celestial Orbs in the Latin Middle Ages”, *Isis*. Vol. 78, No. 2. Junio, 1987.
- \_\_\_\_\_. “Eccentrics and epicycles in medieval cosmology”. *Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages. Essays in honor of Marshall Clagett*. Cambridge University Press. 1987.
- \_\_\_\_\_. *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*. Cambridge University Press. 1994.
- \_\_\_\_\_. “Celestial Motions in the Late Middle Ages”, *Early Science and Medicine*, vol. 2, núm. 2, 1997.
- \_\_\_\_\_. “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries”, *Jesuit Science and the Republic of Letters*. The MIT Press. 2002.
- \_\_\_\_\_. “Medieval natural philosophy: Empiricism without observation”, *The Dynamics of Aristotelian Natural Philosophy from Antiquity to the Seventeenth Century*. Brill. Leiden-Boston-Köln. 2002
- Guillaumin, Godfrey. *El surgimiento de la noción de evidencia. Un estudio de epistemología histórica sobre la idea de evidencia científica*. UNAM. México. 2005.
- \_\_\_\_\_. *Génesis de la medición celeste. Una historia cognitiva del crecimiento de la medición científica*. UAM Iztapalapa. Tirant humanidades. México. 2016.
- Hacking, Ian. *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*. Gedisa. Barcelona. 1995.
- Heidarzadeh, Tofigh. *A History of Physical Theories of Comets, From Aristotle to Whipple*. Springer. Holanda. 2008.
- Hernández, Francisco. *Historia Natural de Cayo Plinio Segundo. Obras completas*. Vol. I. México. UNAM. 1966.

- \_\_\_\_\_. *Libro único acerca de las cuestiones estoicas. Obras completas. Vol. VI.* México. UNAM. 1984.
- Hirai, Hiro. “Kircher’s Chymical Interpretation of the Creation and Spontaneous Generation”, *Chymists and Chemistry. Studies in the History of Alchemy and Early Modern Chemistry.* Watson Publishing International. Sagamore Beach. 2007.
- Kasovich y Frumen, Miguel. *Don Carlos de Sigüenza y Góngora, un hombre modernomedieval. Del barroco a la modernidad a fines del siglo XVII.* Tesis de Maestría en Historia. Universidad Iberoamericana. México. 2010.
- Kristeller, Paul Oskar. *El pensamiento renacentista y las artes.* Taurus, Madrid, 1986.
- \_\_\_\_\_. *Ocho filósofos del Renacimiento italiano.* FCE, México, 2005.
- Koyré, Alexandre. *Místicos, espirituales y alquimistas del S. XVI alemán.* Madrid. Akal. 1981.
- \_\_\_\_\_. *Del mundo cerrado al universo infinito.* S. XXI. México. 2005.
- Lafaye, Jacques. “Don Carlos de Sigüenza y Góngora. Cortesano y Disconforme”, *Signos Históricos*, núm. 8, julio-diciembre. UAM. 2001.
- Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology.* The university of Chicago Press. Chicago. 1994.
- Leonard, Irving A. *La época barroca en el México colonial.* FCE. México. 1976.
- Lerner, Michel-Pierre. “L’entrée de Tycho Brahe chez les jésuites ou le chant du cygne de Clavius”, *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir.* Presses Universitaires de France. París. 1995.
- \_\_\_\_\_. “Telesio y Campanella: De la *naturaliza juxta propria principia* a la *naturaliza instrumentum Dei*”, *Galileo y la gestación de ciencia moderna.* Actas año IX. Fundación Canaria Orotava de historia de la ciencia. Edita: Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, 2001.
- \_\_\_\_\_. *Le monde des sphères. I. Genèse et triomphe d’une représentation cosmique.* París. Les belles lettres. 2008.
- Lindberg, “The Genesis of Kepler’s Theory of Light: Light Metaphysics from Plotinus to Kepler”, *Osiris*, 2a serie, 1986.
- López de Bonilla, Gabriel. *Discurso y relación cometográfi[c]a del repentino aborto de los Astros, que sucedió del cometa que apareció por Diciembre de 1653.* México. Por la viuda de Bernardo Calderón. 1653.

- Lorente Medina, Antonio. *La prosa de Sigüenza y Góngora y la formación de la conciencia criolla mexicana*. FCE. UNED. Madrid. 1996.
- Luna, Javier. “La polémica de Carlos de Sigüenza sobre el cometa de 1680 a la luz de la construcción de la identidad socioprofesional en el Antiguo Régimen y del patriotismo criollo.” *EIKASIA Revista de Filosofía*, número 67, diciembre de 2015.
- Magruder, Kerry V. “Jesuit Science After Galileo: The Cosmology of Gabriele Beati”, *Centaurus* 2009. Vol. 51.
- Martin, Craig. “Conjecture, Probabilism, and Provisional Knowledge in Renaissance Meteorology”, *Early Science and Medicine* 14 (2009).
- \_\_\_\_\_. *Renaissance Meteorology. Pomponazzi to Descartes*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. 2011.
- Martínez, Enrico. *Reportorio de los tiempos y Historia Natural de esta Nueva España*. México. Imprenta del mismo autor. 1606.
- Maza, Francisco de la. *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de Nueva España*. UNAM. México. 1991.
- Mayer, Alicia (cord.) *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*. UNAM. México. 2000.
- \_\_\_\_\_. *Dos americanos, dos pensamientos. Carlos de Sigüenza y Góngora y Cotton Mather*. UNAM. México. 2009.
- Montoya Melesio. Samuel, P. Dr. Fr. *Un sabio mercedario mexicano: Fray Diego Rodríguez. Siglo XVII*. México. Orden de la Merced. 2005, p. 16.
- More, Anna. “Cosmopolitanism and Scientific Reason in New Spain: Carlos de Sigüenza y Góngora and the Dispute over the 1680 Comet”, *Science in the Spanish and the Portuguese Empires, 1580-1800*, Stanford, Stanford University Press, 2009.
- Moreno Corral y Berrón Mena. “Sigüenza y Góngora: un científico de transición.” *Quipu*, vol. 13, núm. 2, mayo-agosto de 2000.
- Moreno Corral. “La Physica Speculatio, el primer libro de Física escrito y publicado en el continente Americano.” *Revista Mexicana de Física*, junio, año/vol. 50, número enseñanza 1. 2004.
- Moreno, Rafael. “Los orígenes del humanismo mexicano”, *Universidad de México*. UNAM. Vol. X, Núm. 8. México, abril de 1956.

- \_\_\_\_\_. “La filosofía moderna en la Nueva España”, *Estudios de Historia de la Filosofía en México*. UNAM. México. 1985.
- Mosley, Adam. “A Brief Note on Cometary Parallax”, *Christoph Rothmann’s Discourse on the Comet of 1585. An Edition and Translation with Accompanying Essays*. Brill. Leiden-Boston. 2014.
- Muñoz, Jerónimo. *Libro del Nuevo Cometa Hispaniae Scientia*. Valencia, 1981.
- Navarro, Bernabé. *Filosofía y cultura novohispanas*. IIF. UNAM. México. 1998.
- \_\_\_\_\_. “La *Physica Speculatio* de fray Alonso de la Veracruz y la filosofía de la naturaleza o cosmovisión aristotélica en el Nuevo Mundo”, *Dos homenajes: Alonso de la Veracruz y Francisco Xavier Clavigero*. UNAM. México. 1992.
- Bernabé Navarro. “Textos selectos de la sección *Octo libri Physicorum Aristotelis*”, *Fray Alonso de la Veracruz. Antología y facetas de su obra*. Universidad Michoacana. Morelia. 1992.
- Navarro Brotons, Víctor. “La *Libra astronómica y philosophica* de Sigüenza y Góngora: la polémica sobre el cometa de 1680”, *Cronos*, 1999, 2 (1).
- \_\_\_\_\_. *Disciplinas, saberes y prácticas. Filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna*. Publicacions de la Universitat de Valencia. 2014.
- Navarro Brotons y Rodríguez Galdeano. *Matemáticas, cosmología y humanismo en la España del siglo XVII*. Los Comentarios al segundo libro de la *Historia Natural* de Plinio de *Jerónimo Muñoz*. Universitat de Valencia. CSIC. Valencia. 1998.
- Orozco y Berra, Manuel. *Apuntes para la Historia de la Geografía en México. Facsímil de la edición mexicana de 1881*. Biblioteca Mexicana de la Fundación Miguel Alemán. México. 1993.
- Pareja, Francisco. *Crónica de la Provincia de la Visitación de Ntra. Sra. de la Merced redención de Cautivos de la Nueva España*. Imprenta de Barbedillo. México, 2 tomos. 1882 y 1883.
- Paz, Octavio. *Sor Juana Inés de la Cruz o Las Trampas de la Fe*. FCE, México, 1982.
- Plaza y Jaen. *Crónica de la Real y Pontificia Universidad*. 2 tomos. México. Talleres Gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, 1931.
- Phelan, John L. *El reino milenario de los franciscanos en el Nuevo Mundo*. IIF. UNAM. México. 1972.
- Piero, Gina del. “Apuntes para releer el vínculo entre la literatura y la ciencia en la obra de Don Carlos de Sigüenza y Góngora”, *Exlibris*. FILO. UBA. Núm. 5. 2017.

- Pilar Castrillo Criado. *El impacto del humanismo renacentista en la concepción de la lógica*. Endoxa. Series Filosóficas, n° 5, 1995, UNED. Madrid.
- Pitt, Joseph. "The Heavens and Earth: Bellarmine and Galileo", *Revolution and Continuity. Essays in the History and Philosophy of Early Modern Science*. The Catholic University of America Press, Washington, D. C. 1991.
- Plaza y Jaen. *Crónica de la Real y Pontificia Universidad*. 2 tomos. México. Talleres Gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, 1931.
- Priani, Ernesto. "Construyendo la ciencia propia. Tradición clásica y ciencia nueva en fray Diego Rodríguez." *Tradición clásica y universidad*. Ed. Dykinson. 2010. México.
- Priani, Ernesto y Aparicio Sedano. "Aproximación al Discurso etheorológico desde sus fuentes renacentistas." *Pensamiento novohispano*. Número 13. 2012.
- Quintana, José Miguel. *La astrología en la Nueva España en el siglo XVII*. Bibliófilos mexicanos, México, 1969.
- Randles. W.G.L. "Le ciel chez les jésuites espagnols et portugais (1590-1651)", *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*. Presses Universitaires de France. París. 1995.
- \_\_\_\_\_. *The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether*. Ashgate. 1999.
- Regier, Jonathan. "Ghosts in the Celestial Machine. A Reflection on Late Renaissance Embodiment", *Embodiment: A History*. Nueva York. Oxford University Press. 2017.
- Reif, Patricia. "The textbook Tradition in Natural Philosophy, 1600-1650", *Journal of the History of Ideas*. Vol. 30, No. 1. Enero-marzo 1969.
- Richard. Claude. *Relación del cometa que apareció sobre el horizonte de Madrid a los 20 de diciembre y desapareció a los 30 del mismo año de 1652 y de su movimiento, figura y pronóstico conjetural*, escrito en Madrid, 1653. Real Academia de la Historia, Madrid.
- Robles, Oswaldo. Introducción de las *Investigación filosófico-natural. Los libros del alma. Libros I y II*. Imprenta universitaria, México, 1942.
- Rodríguez Camarena. *La hermenéutica del "Discurso etheorológico del nuevo cometa" (1652-1653) de fray Diego Rodríguez. La visión analógica como conformadora de mundo*. Trabajo de Fin del Máster interuniversitario en Filosofía, Ciencia y Valores. UNAM. UPV. México. 2014.
- Rodríguez, Diego. *Discurso etheorológico del nuevo cometa, visto en aqueste Hemisferio Mexicano; y generalmente en todo el mundo. Este año de 1652*. Con licencia, en México

por la viuda de Bernardo de Calderón. Impreso misceláneo de obras sobre cometas del siglo XVII. Biblioteca Nacional de México. Fondo Reservado. Colección Lafragua.

Rodríguez-Sala, María Luisa (coord.) *Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX)*. UNAM. México. 2004.

Romero Cora, Miguel Ángel. *El problema de los universales en el libro primero de la Dialectica resolutio de fray Alonso de la Veracruz: Preliminares y cuestiones primera a cuarta del Tratado de los predicables. Introducción, traducción, transcripción y notas*. Tesis de licenciatura en Letras Clásicas. UNAM. México. 2009.

\_\_\_\_\_. *Especulación física de fray Alonso de la Veracruz. Libro primero: Parte primera. Estudio introductorio, revisión crítica del texto y traducción*. Tesis de maestría en Letras Clásicas. UNAM. México. 2015.

Rossi, Paolo. *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*. Labor. Barcelona. 1970.

\_\_\_\_\_. *Francis Bacon: De la magia a la ciencia*. Alianza Editorial. Madrid. 1974.

\_\_\_\_\_. *et al. Science, Culture and Popular Belief in Renaissance Europe*. Manchester University Press. Nueva York. 1991.

Ruiz, Juan. *Discurso hecho sobre la significación de dos impresiones meteorológicas que se vieron el año pasado de 1652*. México. Imprenta del autor. 1653.

Sánchez Daza, María Estela. *Rayonnement de la science moderne au XVIIème siècle en Nouvelle-Espagne: Entre marginalité, interconnexion et autonomie autour d'une controverse sur les comètes*, Master Histoire et Philosophie des Sciences. Université Paris Diderot. 2016.

San Miguel, Andrés de. *Obras de fray Andrés de San Miguel*. Introducción, notas y versión paleográfica de Eduardo Báez Macías. IIE. UNAM. 1969.

Shapin, Steven. *A social History of Truth. Civility and Science in Seventeenth-Century England*. The University of Chicago Press. 1994.

Tappan Velázquez, Martha Margarita. *La representación del mundo en un género de escritura del siglo XVI: Repertorio de los tiempos*. Tesis de Doctorado en Historiografía. UAM. Azcapotzalco. México. 2011.

Telesio, Bernardino. *Sobre los cometas y la Vía Láctea*. Tecnos. Madrid. 2012.

Toussaint, Manuel. "Fray Andrés de San Miguel, arquitecto de la Nueva España", *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*. UNAM. Vol. IV. No. 13. 1945.

Lynn Thorndike *The "Sphere" of Sacrobosco and Its Commentators*. Chicago. Univ. Chicago Press. 1948.



- \_\_\_\_\_. *A history of magic and experimental science*, vol. VII. Columbia University Press. 1958.
- Tofigh Heidarzadeh. *A History of Physical Theories of Comets, From Aristotle to Whipple*. Springer. Holanda.
- Trabulse, Elías. *El Círculo Roto. Estudios Históricos sobre la ciencia en México*, Secretaría de Educación Pública, México, 1982.
- \_\_\_\_\_. *Historia de la ciencia en México: Estudios y textos, siglo XVII*. FCE, CONACYT, México, 1984
- \_\_\_\_\_. *La Ciencia Perdida. Fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo XVII*, Fondo de Cultura Económica, México, 1985.
- \_\_\_\_\_. “Tres momentos de la heterodoxia científica en el México colonial”, *Quipu*, 1988, vol. 5, núm, 1.
- \_\_\_\_\_. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*. FCE. México. 1994.
- \_\_\_\_\_. *Historia de la ciencia en México (versión abreviada)*. FCE. México. 2005.
- \_\_\_\_\_. *La justa de los cometas. Don Carlos de Sigüenza y Góngora y la astronomía de su siglo. Discurso de ingreso a la Academia Mexicana de la Lengua*. 24 de mayo de 2001. UNAM. México. 2010.
- Velasco Gómez, Ambrosio. “Universalismo y relativismo en los sentidos filosóficos de “Tradición””, *Dianoia*. Vol. XLIII, núm. 43, 1997.
- \_\_\_\_\_. *La persistencia del humanismo republicano en la conformación de la nación y el Estado en México*. UNAM. México. 2009.
- \_\_\_\_\_. (coord.) *Fray Alonso de la Veracruz: universitario, humanista, científico y republicano*. UNAM. México. 2009.
- Vera Cruz, Alonso de la. *Investigación filosófico-natural. Los libros del Alma*. Libros I y II. Introducción, versión y notas de Oswaldo Robles. Imprenta universitaria. México. 1942.
- \_\_\_\_\_. *Tratado de los Tópicos Dialécticos*. México. UNAM. 1989.
- \_\_\_\_\_. *Physica speculatio*. Edición facsimilar de la de 1557. UNAM. México. 2012.
- \_\_\_\_\_. *Del cielo*. UNAM. México. 2012.
- Villoro, Luis. *El pensamiento moderno. Filosofía del Renacimiento*. FCE: México. 1992.

Wallace, William A. *Causality and Scientific Explanation*. Vol. 1. Medieval and Early Classical Science. The University of Michigan Press. 1972.

\_\_\_\_\_. *Prelude to Galileo. Essays on Medieval and Sixteenth-Century Sources of Galileo's Thought*. Reidel. Dordrecht. 1981.

\_\_\_\_\_. "Traditional natural philosophy", *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*. Cambridge University Press. 1988.