

FRAY DIEGO RODRÍGUEZ OdeM

***TRATADO INTRODUCTORIO
A LAS DISCIPLINAS MATEMATICAS
(MÉXICO, S. XVII)***

Rodríguez, Diego
tratado introductorio a las disciplinas matemáticas : México S. XVII / Diego
Rodríguez ; comentado por Celina Lertora Mendoza. - 1a ed. - Buenos Aires :
Del Rey, 2009.
100 p. ; 20x14 cm.

Traducido por: Celina Lertora Mendoza
ISBN 978-950-99892-4-5

1. Matemática. I. Lertora Mendoza, Celina, coment. II. Lertora Mendoza,
Celina, trad. III. Título
CDD 510

Fecha de catalogación: 10/12/2009

© 2000 Ediciones FEP AI
Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano
Marcelo T. de Alvear 1640, 1º E- Buenos Aires
E-mail: fundacionfepai@yahoo.com.ar

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.923

FRAY DIEGO RODRÍGUEZ OdeM

***TRATADO INTRODUCTORIO
A LAS DISCIPLINAS MATEMATICAS
(MÉXICO, S. XVII)***

Transcripción, introducción, traducción y notas

CELINA A. LÉRTORA MENDOZA



Buenos Aires
Ediciones del Rey

INTRODUCCIÓN

Celina A. Lértora Mendoza

Datos biográficos de fray Diego Rodríguez OdeM

Los datos que manejan los historiadores actuales provienen de una biografía elaborada por el P. Francisco de Pareja¹, en un estilo encomiástico que, sin embargo, mantiene la necesaria objetividad de los datos. A continuación se expone un resumen del capítulo dedicado a fray Rodríguez, incluyendo las apreciaciones y lenguaje del autor, y completándolas con otras informaciones proporcionadas por investigaciones recientes.

Fue natural del pueblo de Atitalac, un lugar de españoles, con ganados menores, población que vive de la industria del sebo, que se vende para hacer velas para los conventos de la zona, a 15 leguas al sur de México. Sus padres fueron cristianos viejos aunque pobres. Lo enviaron a México a estudiar gramática, y estando para pasar a estudios superiores se inclinó a la vocación religiosa. Profesó en el Convento de México el 8 de abril de 1613, de manos del Vicario Provincial P. Mtro. Fr. Francisco Jiménez. Fue muy buen estudiante, y luego de ordenado sacerdote se lo nombró predicador del Convento. En el Capítulo del 2 de febrero de 1623 fue elegido Comendador del Convento de la Veracruz, cargo con el cual tuvo muchos inconvenientes y no lo ocupó, sino que volvió al Convento de México y se dedicó a los estudios, viviendo devota y austeramente.

¹ Francisco de Pareja, *Crónica de la Provincia de la Visitación de Nuestra Señora de la Merced Redención de Cautivos de la Nueva España*, Escrita en 1688, T. II, México, Imprenta de J. R. Barbedillo, 1883, Capítulo 29 (pp. 242-255) “De la vida y muerte del P. Mtro. Fr. Diego Rodríguez”.

El trabajo de investigación de María Luisa Rodríguez Sala² permite avanzar algunos nuevos datos. En los registros de “Bautizo de españoles de la catedral metropolitana”, la autora localizó un acta en la cual consta que el cura Juan de Aranguren bautizó a Diego, hijo de Pedro Rodríguez y de Mariana Meprada, aunque no hay absoluta seguridad de que este registro corresponda al mercedario. Parece que su padre era criador de ganado y no tenía muchos recursos, pero pudo enviar a su hijo a estudiar en ciudad de México³.

Se aplicó especialmente al estudio de las matemáticas, desde que acabó los estudios de teología, teniendo por maestro de ellas al P. Mtro. Fr. Juan Gómez, Vicario General, que entendía bastante de la materia; estudiaba junto con Fr. Pedro de Sandoval, que después dejó para dedicarse a la Teología

“[...] Fr. Diego Rodríguez prosiguió en su estudio con tanta aplicación que salió muy aprovechado en esta facultad, con inteligencia de todos los principios fundamentales de ella, en que prosiguiendo después fue consumadísimo matemático, y tan celebrado que tenía correspondencia con los mayores hombres del mundo, como la tuvo con el R. P. Claudio en Madrid, de la Compañía de Jesús, y en esta materia se ejercitó tanto en este reino, que a petición de todos sacaba todos los años el pronóstico y lunario de los temporales del año [...]”⁴.

Esto último al principio lo hacía a su nombre, pero luego de un problema lo hizo por mucho tiempo con el seudónimo de Martín de Córdoba.

² María Luisa Rodríguez-Sala, “Fray Diego Rodríguez: astrónomo-astrólogo-matemático, precursor de la modernidad científica nacional”, en L. Rodríguez-Sala (coord.) *Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX)*, México, UNAL, 2004: 85-130.

³ Rodríguez Sala, *ibíd.*, pp. 85-86.

⁴ F. de Pareja, *ibíd.*, p. 245.

De acuerdo con Plaza y Jaén, fue bachiller pasante en las Facultades de Artes y Teología y se graduó en 1613 en Artes, pocos meses después de haberse ordenado mercedario⁵.

La vida académica de nuestro fraile se desarrolló alrededor de la enseñanza de la matemática. La primera cátedra de matemática se estableció en 1637, solicitada por los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Real y Pontifica Universidad de México al virrey Marqués de Cadereyta. Las autoridades consideraron su necesidad y utilidad en un documento publicado por Plaza y Jaén⁶. En este documento se establece que “en esta razón [el pedido de los estudiantes de medicina] y ser la cátedra tan útil y provechosa para los cursantes y Universidad, se aceptó el ofrecimiento por esta Real Universidad, y atendiendo a la suficiencia que el presentado tiene en dichas facultades y principalmente en la de matemáticas, se le concedió licencia para que públicamente la leyese y enseñase en dicha Universidad...”.

Las condiciones para el profesor eran: 1. Acudir a las clases y residir en la ciudad, de la que no se podía ausentar sin licencia de los Rectores; 2. La Cátedra se leía después de prima de medicina, es decir, de 10 a 13 hs.; 3. El nombramiento era sin límite temporal, con un sueldo de cien pesos por año.

Los estudiantes estaban obligados a cursar y aprobar uno de los cuatro cursos, acompañando Prima y Vísperas con matemáticas, presentándolos con certificados del Catedrático “lo cual no se entienda con los cursantes que van en el cuarto curso de esta facultad”. Los estudiantes artistas que se graduasen de Bachilleres por cursos, debían aprobar matemáticas el tercer año, acompañando con lógica, de otro modo no pueden obtener el Bachillerato⁷.

⁵ Cf. Cristóbal de la Plaza y Jaén, *Crónica de la Real y Pontifica Universidad de México*, 2 v. Proemio y Notas de Nicolás Rangel, México, UNAM, 1931, L. 3, p. 231; cf. Rodríguez Sala, ob. cit., p. 87 y nota 3.

⁶ Plaza y Jaén, ob. cit., t. 1, pp. 341-342.

⁷ Tomo este resumen de Rodríguez Sala, ob. cit., pp. 88-89.

Fue nombrado para el cargo fray Rodríguez, que lo ocupó por 30 años, hasta su muerte, en 1668. Según Pareja, todos los estudiantes de medicina –que tenían obligación de cursar matemática– “desde entonces aprovecharon tanto en la astrología, que hasta hoy, hay quien haga los lunarios de cada año, que son médicos discípulos suyos”.

Por razón de su gran conocimiento de la matemática fue nombrado también contador de la Universidad, en octubre de 1645, cargo que ejerció hasta su muerte. En dicho nombramiento figura por primera vez el nombre completo de la Cátedra: “Se nombró por Contador de ella [la Universidad] con salario de cincuenta pesos en cada un año, conforme a los nuevos Estatutos, al Presentado Fr. Diego Rodríguez, del Orden de Nuestra Señora de la Merced, Catedrático de Astrología y Matemáticas”⁸.

Tuvo en este cargo mucho trabajo y problemas, por lo cual solicitó un aumento en 1649; la situación financiera de la universidad determinó que tuviera dificultades para cobrar su sueldo, pocos años antes de su muerte solicitó que se le pagara lo adeudado; no hay registro en los documentos de que se haya efectivizado⁹.

En su carácter de profesor y también como contable, participó en muchas actividades universitarias. Entre ellas, en el dictamen encargado por el marqués de Cadereyta a la Universidad en 1637, sobre los trabajos de ingeniería realizados para el desagüe del Valle de México. Otro asunto fue el enfrentamiento con el virrey marqués de Villena, que quiso imponer a su médico de cámara, el doctor Manuel de Sosa, como catedrático interino de Prima de Medicina sin someterse a la reglamentación; el pleito se resolvió a favor de la Universidad¹⁰.

Cuenta el P. Pareja que llegó en ese tiempo a la ciudad un tratadito de logaritmos, de lo más difícil que se había descubierto en

⁸ Cf. Cristóbal de Jaén, *Crónica*, cit. por Rodríguez Sala, ob. cit., p. 89.

⁹ Rodríguez Sala, ob. cit., p. 90.

¹⁰ *Ibíd.*, pp. 90-91.

aritmética, pero que fray Rodríguez apenas lo vio lo comprendió y lo explicó en dos tomos; lo envió a Madrid al P. Claudio, para que los imprimiese, aunque fuera a nombre de otro, para que no se perdiese su obra, pero se los devolvieron porque el P. Claudio estaba muy viejo y retirado de los estudios. Entonces los envió a Lima, donde residía un discípulo suyo llamado Francisco Ruiz Lozano, y que era cosmógrafo mayor del reino y catedrático de matemáticas en la Universidad de Lima y con quien se carteaba a menudo y le enviaba respuestas a preguntas y objetos y papeles.

“[...] y allá en dicha ciudad de Lima se quedaron y podrá ser que en algún tiempo salgan a la luz para provecho de muchos en su inteligencia”¹¹.

La relación de los estudios y trabajos de fray Rodríguez se halla en el libro de la Provincia f. 95, entre los decretos que se hicieron en el Capítulo provincial que celebró Dr. Diego de Velasco el 26 de abril de 1641 y que se transcribe:

“A la petición del Padre Lector Fr. Diego Rodríguez elector general y catedrático de matemáticas en propiedad en la real Universidad de México, en que pide se le admitan cinco cursos que ha leído en dicha Universidad, con aplauso general y satisfacción del reino de que constó al Definitorio, por testimonios; y por ser eminente en la facultad se instituyó y crió la dicha cátedra, dándole renta y curso forzoso, a la cual obligación acude con toda satisfacción, y lustre de esta Provincia y nuestro santo hábito; y se le exponga en el grado de Presentado de rigor y asimismo que en lo que en adelante leyere en dicha cátedra, le valga, como si fuera lectura en el convento, para el grado de Maestro; se responde, que se le admiten dichos cinco cursos, y se expone para el grado de Presentado de rigor, en una de las vacantes de esta Provincia, y juntamente, que lo más que leyere, sea recibido como si leyera en el convento de México, para el grado de Maestro de rigor, lo cual suplica este santo Definitorio a nuestro Rmo. P. Ministro general tenga por bien, y asimismo suplica la confirmación de dicho grado de Presentado por ser sujeto benemérito y digno de toda honra”¹².

¹¹ Pareja, ob. cit., p.248.

¹² Pareja, ob. cit., pp. 248-249.

Finalmente obtuvo el grado de Presentado el 28 de agosto de 1643, pero no llegó a gozar de él, porque luego, en el Capítulo Provincial de 1644, siendo Definidor de Provincia, lo excluyeron del voto por una causa que se le había formado cuando fue Comendador de la Veracruz, en 1627, tema que se retomó en ese Capítulo. Se dieron las explicaciones del caso, señalando la pequeña cantidad en que había sido condenado por un Padre visitador del convento, pero no obtuvo la absolución; al contrario, luego del capítulo se procedió contra él con prisión y castigos. Llegando a ser Vicario General Fr. Jacinto de Palma se reabrió la causa y analizando los libros del convento, se vio la justificación de la cantidad por la que había sido acusado y condenado, y fray Rodríguez fue restituido a sus honores y recibió la patente de Presentado y continuando en la Universidad, le llegó el grado de Maestro que le otorgó el Mtro. Fr. Juan Ascensos en 4 de julio 1664 “con que quedó graduado como lo merecían sus prendas y grandes estudios”¹³.

La tarea de fray Diego tenía una faceta importante en relación a la astrología, que se dividía en dos ramas, una vinculada a la cosmografía (como en la obra de Pedro Ciruelo) y aceptada por la Iglesia. Otra fue la astrología judiciaria, que se ocupaba de adivinaciones y que se confundía fácilmente con la magia negra. La Inquisición estableció límites teóricos precisos entre ambas, pero en la realidad social no era fácil y de hecho la astrología judiciaria se aplicaba y se enseñaba para diversas prácticas. Por eso en el siglo XVI casi no se procesó a nadie por esta causa. Pero en el siglo XVII, luego de la bula papal de Sixto V *Coeli et Terra* de 1612, todas las denuncias fueron investigadas.

Tal vez fray Diego se dejó tentar por la curiosidad y se introdujo en las disciplinas condenadas. Se ha especulado mucho sobre sus relaciones con personajes destacados de su tiempo que fueron sometidos a juicio por practicar la “astrología judiciaria”. Es posible que formaran un grupo de estudiosos con preparación superior, que intercambiaran sus conocimientos. Entre los procesados hubo

¹³ Ibíd., p. 250.

algunos miembros de la Orden. De hecho se sabe que mucha gente instruida de la época hacía horóscopos.

En el proceso inquisitorial que se siguió en 1654 al arquitecto de la catedral, Melchor Pérez de Soto, en el que se cita varias veces a Fray Diego y a otras personalidades, aparecen datos de actividades anteriores, de lo cual surge la existencia de un conjunto de científicos con intereses comunes en el estudio de la astrología y las matemáticas. Algunos realizaban pronósticos autorizados que incluían en los almanaques, como Enrico Martínez y el propio Rodríguez, que los publicó con el seudónimo de Martín de Córdoba¹⁴.

Continúa el relato del P. Pareja: en 1665 fue nombrado Comendador del convento de México, pero por su vejez y achaques debió renunciar a los seis meses, y quedó a vivir en el convento dedicado a sus estudios.

El autor cuenta una anécdota de la que fue testigo y que muestra el conocimiento que tenía fray Rodríguez de astrología, lo que le permitió predecir su muerte aun antes de enfermar. Quince días antes un criado suyo se peleó con otro empleado del convento, el cual le dio una puñalada tan grave que a poco de confesarse y recibir los óleos murió. Fue avisado fray Rodríguez y al llegar ya lo encontró muerto. Regresó al convento y tomó las efemérides con que hacía los pronósticos, regulándolas por el nacimiento suyo y

“halló en aquel día (como me lo dijo a mí y lo certifico) fatalidad en cosa de su familia¹⁵, y volvió a verme y me dijo; 'no sólo toca esta fatalidad a cosa de mi familia, sino también a mi persona, y así tengo por muy cierto que llega ya mi muerte'. Y luego en breves días sucedió darle el tabardillo, y sacramentándolo al tercer día del achaque, me dijo: 'vea V. P. si le dije bien de la fatalidad en mi

¹⁴ Los datos sobre las cuestiones inquisitoriales han sido explorados por Rodríguez Sala, ob. cit., pp. 123-125.

¹⁵ “Familia” en sentido antiguo, por los que habitan en su casa.

persona pues ya me muero' y al día siguiente murió como queda dicho"¹⁶.

Otra anécdota, de la que fue testigo el P. Pareja. Había una monja en el convento de Santa Clara de Querétaro (a 32 leguas de México) que tenía una gran habilidad para escribir y dibujar, la cual conocía a un astrólogo que se preciaba de hacer signos o pronósticos. Le escribió pidiendo que le sacase su signo, enviando para ello por escrito el día, mes y año de su nacimiento. El astrólogo escribió 14 ó 15 hojas de pronóstico, fue a ver al P. Rodríguez y se lo mostró. Comenzó a leer y advirtió que estaba bien ajustado, pero al llegar a la mitad suspendió la lectura y preguntó para qué seguía lo demás, ya que la persona estaba muerta. Respondió el astrólogo que no era posible, pues había recibido su carta hacía apenas 6 días. Insistía el P. Rodríguez que había muerto, o que el dato de su nacimiento era falso. El astrólogo envió un mensajero a Querétaro, quien volvió con la noticia de que había muerto dos días antes que fray Rodríguez lo dijera¹⁷.

Por su parte, Beristáin de Souza¹⁸, que toma explícitamente y simplifica los datos del P. Pareja, clara que el P. Claudio a quien fray Rodríguez envió su manuscrito es Claudio De Chales, y escribe Atitalt o Atitalaquia el nombre del pueblo donde nació.

Dice el P. Pareja que a principios de marzo de 1669 se enfermó de "tabardillo" y murió el 9 de ese mes. El marqués de Mancera, entonces virrey, que le tenía mucho afecto, asistió con toda su familia a un entierro de gran solemnidad.

Le sucedió en la docencia fray Ignacio Muñoz, predicador dominico que estaba de paso, de regreso de Filipinas hacia España y

¹⁶ *Ibíd.*, p. 252.

¹⁷ *Ibíd.*, pp. 254-255.

¹⁸ José Mariano Berestáin de Souza, *Biblioteca hispanoamericana Septentrional*, México, 1ª ed. México, 1821, editor José Rafael Enríquez Trespacios; 2ª ed, México, 1883, editor Pbro. Dr. Fortino Hipólito Vera, T. III, pp. 54-55: "Rodríguez, Fr. Diego"

fue el único postulante a la cátedra vacante, ocupándola por cuatro años. Luego se presentó a oposición Luis Becerra Tanco, religioso y ferviente guadalupano, sin oponente y se le adjudicó en 1672 “por los días de su vida”, pero murió pocos meses después. A él le sucedió Carlos de Sigüenza y Góngora, el más brillante de los alumnos de Fray Diego, con quien se cierra el siglo XVII. Rodríguez Sala deja pendiente una pregunta “¿Por qué no hubo oponente entre sus discípulos para suceder a fray Diego en su cátedra?”¹⁹. Sin duda toda respuesta sólo puede ser conjetural. Pero al menos está claro que ninguno de ellos tuvo suficiente preparación, o interés, para presentarse a oposición. Si dejamos a un lado la breve docencia de Becerra Tanco que, por otra parte, no era docente de tradición lugareña, podemos considerar la distancia científica que media entre fray Rodríguez y Sigüenza y Góngora, y pensar que tal vez allí se halle una punta de solución. Los finales del siglo XVII son un eje de inflexión en la historia de la ciencia, y esto sin duda era perceptible también en México. Fray Rodríguez pertenecía a otra generación, su enseñanza extendida por más de un cuarto de siglo, y a pesar de sus valores, que por cierto tuvo, debía quedar desfasada a poco de su muerte. Lo que verdaderamente se asentó y se acrecentó fue el espíritu de indagación, la conciencia de la necesidad de la ciencia y la importancia de sus logros. La cátedra de “Astrología y Matemática” (la primera de América, según Rodríguez Sala) debía orientarse rápidamente conforme a las novedades científicas. En ese sentido, se puede acordar con ella al valorar a fray Rodríguez como el formador de la generación que se destacará en la época de la Ilustración, y como un mediador entre la actividad científica del siglo XVII y la que florecería en la segunda mitad del XVIII²⁰.

¹⁹ Ob. cit., pp. 91-92.

²⁰ Ob. cit., p. 91.

Producción científica

Como es su estilo, Beristáin nos da una descripción clara y ordenada de la obra de fray Diego, que consiste en seis manuscritos y un impreso.

En época en que escribe todos los manuscritos se hallan en la biblioteca del Convento Grande de los PP. Mercedarios de México:

- *De Logarithmis*. Un tomo en 4.
- *Tractatus Proemialium disciplinarum mathematicarum, et de Commentario Elementorum Euclidis*, Ms. 4.
- *Geometría especulativa* - Ms. 4.
- *De Aritmética* - Ms. 4.
- *Tratado de Ecuaciones, con Tabla Algebraica discursiva, su uso y su formación* - Ms. 4.
- *Arte de fabricar Relojes horizontales, verticales, etc. Con declinación y sin ellas; por senos rectos o tangentes* - Ms. 4.

La obra editada es *Discurso theorológico sobre el Cometa aparecido en México en 1652* - Impreso dicho año por Ribera, 4^a. Describe Beristáin su contenido del siguiente modo: después de hablar en este opúsculo de la naturaleza, forma y situación de los cometas según las más sólidas y modernas doctrinas de los astrónomos de aquel tiempo, descifra nuestro autor el citado cometa teológica y alegóricamente en elogio de la Inmaculada Concepción de la Virgen María que en aquellos días era el asunto favorito de los ingenios españoles.

En épocas recientes también se ocupó de nuestro fraile el investigador mexicano Elías Trabulse, que le dedicó varios trabajos²¹. Por su parte, la investigación de Rodríguez Sala sobre la obra de fray Diego se orienta al objetivo de destacar la importancia sociocultural de las aportaciones científicas de fray Rodríguez en lo relacionado al inicio de la conformación de una ciencia nacional y al

²¹ De ellos se destacan dos monografías: “Los números imaginarios” y “El reloj de Oaxaca” publicados en *La ciencia perdida: Fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo VII*, Cuadernos de La Gaceta, México, FCE, 1985.

funcionamiento de un estamento científico. Por eso hace un estudio pormenorizado de la obra conservada –editada e inédita– del fraile, a la luz de los criterios histórico críticos ya avanzados por Trabulse. En los párrafos siguientes presento un resumen de esta investigación, que asumo como parte de la presentación comparativa del manuscrito latino, no analizado por ninguno de los historiadores de fray Rodríguez.

Conforme al trabajo más reciente de Rodríguez Sala, hay cuatro manuscritos y un impreso de fray Diego. Los manuscritos conservados son: 1. *Tractatus Proemialium Mathematices*, y de Geometría del P. f. Diego Rodz. Mercedario de Méjico [contiene 119 folios]; 2. *De los Logaritmos y Aritmética* del P. F. Diego Rodz. Mercedario de Méjico [164 folios]; 3. *Tratado de las Ecuaciones. Fábrica y uso de la Tabla algebráica discursiva*. Por el P. F. Diego Rodz. Mercedario de Méjico. Floreció a mediados del siglo 17º [157 folios]; 4. *Tratado del modo de fabricar relojes Horizontales, Verticales, Orient.s. etc. Con declinación, inclinación, o sin ella: por Senos rectos, tangentes, etc., para por vía de Números, fabricarlos con facilidad*. Por el P. F. Diego Rodríguez Mercedario Calzado de Méjico [145 folios]²². Pero de estos, solo los dos primeros se encuentran (recuento en el año 2000) en la Biblioteca Nacional de México, Fondo Reservado. Rodríguez Sala consiguió copias del tercero y el cuarto²³.

El *Libro de los logaritmos*, (Ms. 1520) contiene el siguiente material. Se inicia con un folio pequeño (una cuarta parte de los

²² Obsérvese que han desaparecido dos, de los que existían en la época de Beristáin y cuyos títulos completos son: “Modo de calcular cualquier eclipse de Sol y Luna según las tablas arriba puestas del movimiento de Sol y Luna según Tycho” [15 folios]; y “Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses de Sol y luna y primero de los de Sol que suceden en los 90 grados de eclíptica sobre el horizonte en todas las alturas de polo así septentrionales como meridionales. Por el P. f. Diego Rds. Del orden de Ntra. Sra de la Merced Red. De Cautivos” [70 folios].

²³ Ella conjetura que el tercero podría ser, en todo o en parte, el quinto mencionado por Beristáin (en ese caso sería otra copia) y el cuarto podría corresponder al sexto. Pero no es posible confirmar nada.

regulares del manuscrito) escrito a dos caras, con las instrucciones para la elaboración de senos, en cuyo extremo izquierdo hay una tabla de referencia en la que menciona que las tomó de Adriano Melio. En el reverso instrucciones para calcular diferenciales de las tangentes, para sacar sus números naturales y luego para obtener lo mismo en las secantes. Según Rodríguez Sala el autor, seguramente fray Diego, escribe “con letra menuda, preciosamente trazada y de rasgos más o menos claros”²⁴.

Los siguientes 10 folios normales (tamaño 4ª) contienen la “Tabla de logaritmos” (números 11 a 99), una tabla de “Radicales” y una “Tabla de números cubos continuados” en el anverso, en el reverso la “6ª Tabla Radical” corresponde a las potencias del 6; continúan las potencias de los números 7, 8 y 9 tituladas “Tablas Radicales”, seguidas de las correspondientes a los primeros números, del 2 al 5 encabezadas como “2ª Tabla Radical”, “3ª Tabla Radical”, etc. Después de la “5ª Tabla Radical” se pasa a la “9ª Tabla Radical”. Digesta del N° 9”. Sigue un folio recto y verso con cálculos varios. Continúan cuatro tablas tituladas “Tabla Radical Algebráica digesta del n°. 7” (un folio); “8ª Tabla Radical Digesta del N° 8” (un folio); “Tabla Algebráica Digesta del N° 5” (un folio); “Tabla Radical Algebráica Digesta del N° 6” y “3ª Tabla del 4 Radical Digesta” (folio 96). Luego hay un salto de paginación en la escritura: los folios originales se colocan del 57 al 60, después de estas tablas de radicales. Al parecer deberían haber quedado ubicados como continuación de lo que tituló capítulo segundo, iniciado en f. 51 v. Los folios anteriores, 49 y 50, están dedicados a los números más discretos: a los números intermedios y a los diminutos. Rodríguez Sala dice al respecto: “Suponemos que tales folios debieron pertenecer a un primer capítulo que concluye con ellos; empero, no hay antecedente de dicho capítulo en el volumen mencionado”²⁵.

El segundo capítulo se inicia en el folio 51 sobre “Naturaleza, generación y propiedades de los números cubos y sus compuestos

²⁴ Rodríguez Sala, ob. cit., p. 95.

²⁵ Ibid., p. 95.

hasta hoy nunca tratados por autor alguno”, ya que antes Nicolás Tartaglia lo había intentado sin éxito ni otros “mayores especuladores de los elementos de Euclides”²⁶. Advierte que lo propuesto sólo tiene carácter de borrador. En f. 52v enuncia que pondrá los cuadrados de las raíces de 1 a 1000. Los ff. 53-55 contienen la tabla de números cuadrados de 1 a 100. En f. 55v da las raíces cuadradas por aproximación de 1 a 1000 concluyen en f. 56v. Sigue una nueva foliación original de 5 al 8v (en f. 6v “Reglas”) sin secuencia con los textos anteriores.

En p. 38 (numeración no original) se inicia un nuevo documento: “Breve tratadito de sacar por Álgebra las subtensas del duplo de los Arcos, triplo, cuádruplo, quíntuplo, etc., por ser esta materia útil, curiosa en la de los Senos rectos” hasta f. 9v, con nueve apartados con figuras de circunferencias segmentadas. A partir de p. 48 (numeración no original) “Notas a las referencias simples”, relativas a las diferencias de varios números.

Luego de varios folios en blanco hay nuevo cuaderno con numeración original, de 21 folios. En el último folio explica el uso de las tablas para extraer raíces (p. 97). Cita a Jodulffo Ceulin, *Libro de circulo e adscriptis*. A partir del f. 83 y hasta 91v, transcribe tablas que no van originalmente foliadas. En el siguiente folio corrido está “Suplemento del Log. Rx del decupli” y luego “Suplemento para millar”. Adiciona un folio pequeño (unos dos tercios del tamaño 4^a) donde explica cuándo el Log. Rx es menor de ocho cifras (de 7, 6, etc.) y cómo se debe reducir a directo. El manuscrito termina con una serie de cálculos o tablas en que procede a realizar las diferencias f. 97r a 164v.

Concluye Rodríguez Sala que sin duda este manuscrito es el que el P. Pareja consideró una valiosa obra sobre logaritmos, que fray Diego trató de publicar sin conseguirlo. De haberlo hecho se habría adelantado, en el mundo hispanoparlante, al español José de

²⁶ Cf. transcripción de Rodríguez Sala, ob. cit, p. 96.

Zaragoza, el primero que publicó en Madrid tablas logarítmicas en 1672²⁷.

La *Fábrica y uso de la tabla algebraica* (Ms. 1518) consta de 167 folios corridos, que no corresponden a la numeración original, la cual se interrumpe a veces para iniciar una nueva de acuerdo a los cuadernos. En ninguna parte del manuscrito está la firma de fray Diego, pero Rodríguez Sala afirma: “Sin embargo, la escritura, tanto de éste como de los otros tres trabajos, sin duda alguna, proceden de la misma mano, probablemente la del mercedario, puesto que, en un documento del ramo de ‘Inquisición’ del AGN, signado por el fraile, aparece el mismo tipo de letra manuscrita que leemos a lo largo de sus manuscritos científico-técnicos”²⁸.

En el inicio presenta “Modo curioso de tantear si qualquiera yg[ualación] dada tiene por Valor Bonito, o Resiso, y qual será Ve[r]dader[ia]; luego dos tablas: “1ª Tablita Binomio e resisos, Precede la Raíz al N°” y “2ª Tablita Binomio e resiso, Precede el N° a la Raíz”. Los 19 folios siguientes presentan las maneras de proceder para lograr las igualaciones; f. 6 una “Tabla por Binomio”. Estos folios, aunque no lo especifica, constituyen el primer cuaderno.

El “segundo cuaderno” se inicia en el f. 20 de la numeración corrida moderna, titulado “Cuaderno en que he recogido las observaciones / de más importancia de las igualaciones en general / y el modo de obrar, y fundamentos par averiguarlas. Escribe sobre tres igualaciones compuestas y explica dos: 1) por resiso; 2) por binomio, y las ejemplifica. Otros temas del cuaderno son relativos a las raíces de los binomios (cuadrada y cúbica), igualaciones regulares conocidas y el valor por aproximación.

El “tercer cuaderno” comienza en el f. 25 del original donde “Pone aquellas tablitas que facilitan en obrar con binomios y resisos”, hasta el f. 32. El “cuarto cuaderno” arranca en f. 32, prosigue con tablas mucho más amplias y extensas. El “quinto

²⁷ Ibid., p. 98.

²⁸ Ob. cit., pp. 100-101.

cuaderno” abarca ff. 49 a 51v, y su tema es “ordenar y ajustar el modo del antecedente cuaderno de inquirir generalmente el valor de las igualaciones siendo cruadrinomio de las Raíces universales y esto en todo género de igualaciones como son las que aquí expreso”. En f. 50 contiene los cuadrados de todos los valores, en f. 51 los “cuadrados de la mitad de dichos valores”, f. 51v “los cubos de todos los valores”; f. 52r “los censos de censos de todos los valores” y f. 53r “El modo de obrar”.

Luego hay un salto en la numeración original, que pasa del f. 60v al 73r, con el “séptimo cuaderno” con tablas, hasta el f. 84 original. Después del f. 89 original se intercala una larga tabla de binomios y resisos. Al final se inicia una nueva numeración original que corresponde al número 83 de la paginación moderna. Sigue la “Tabla Algebráica Discursiva y su Fábrica y Uso” que ha dado nombre al manuscrito, con 7 folios.

Siguen otros dos nuevos “Cuaderno 1º”, uno de ellos denominado “reformado”, el otro “Ejemplos y doctrina para Raíces Universales y sus iguales”. Luego hay un nuevo “4º Cuaderno”: “Advertencias a las igualaciones”. En f. 42r una referencia a “Nicolás Tartaglia en el libro pequeño de su nueva ciencia” (f. 126). A continuación otro apartado, con nueva foliación original: “Advertencias y observaciones necessarissimas y particulares de los Binomios o residuos, cubos y de los senos y de su valor o raíces, esenciadísimo todo para las igualaciones de cubo, cosas y número como quiera que se igualen”. Son 10 folios que incluyen 28 advertencias numeradas. A su término se observa que se han cortado dos folios del manuscrito. Finalmente hay siete folios con nueva numeración original y otros siete más, dos de los cuales van si numeración.

El manuscrito *Cálculos de eclipse de sol y luna*, es una comparación de las diferencias entre varios autores. Sólo existe la fotocopia consultada por Rodríguez Sala, que no lleva título y los estudiosos lo titularon “Eclipse de Sol y Luna”, pero es un contenido más amplio, que incluye una revisión de cálculos anteriores y

contemporáneos, especialmente en relación al eclipse solar observado en Lima el 9 de mayo de 1641.

En f. 1v explica su objetivo: observar el tiempo de eclipse previsto para Lima, y antes, la diferencia de meridianos entre México y Frankfurt, Venecia, Hafnia (Dinamarca) donde calculó Crispiano Severino Longomontano, el más moderno cálculo después de Magino y Juan Kepler; esto lo hará conforme a un eclipse que observó el 20 de diciembre de 1638. A partir de estos datos establece las diferencias entre las dos capitales virreinales. Los siguientes folios se ocupan de diferencias con otras ciudades y finalmente los dos últimos folios son cálculos que probablemente eran borradores de los que luego asentó.

En concepto de Rodríguez Sala: “He aquí lo más significativo del documento: las longitudes asentadas por fray Diego, que si bien fueron calculadas con todo el rigor científico posible en su momento tanto por él como por sus colegas europeos, no aportan toda la precisión que se ha pretendido adjudicarle al científico novohispano. Sobre todo si partimos del hecho de que en ningún momento proporciona la cifra que corresponde a la diferencia con el meridiano de París, como se señala en diferentes publicaciones”²⁹.

El *Tratado sobre el modo de fabricar relojes* consta de 145 f. con un resumen al final. Introduce parte de su obra “Cálculo del eclipse de sol que ha de haber el año de 1641 a los 9 días del mes de mayo en la ciudad de Lima”. El objetivo fundamental es la exposición de la teoría y práctica de la construcción de relojes. Cita varias veces a Magino y a Cristóbal Clavio, y si bien les reconoce méritos, también los critica³⁰. Incluye una tabla sobre la declinación de México para los relojes horizontales y la altura de Guaxaca para los verticales. El resumen comienza en f. 133 y es una versión en lenguaje menos complejo, sin mención a la ubicación geográfica de ciudades mexicanas. Tiene también representaciones gráficas geométricas que

²⁹ Ob. cit., p. 104.

³⁰ Según Rodríguez Sala esto muestra que estaba al día de los conocimientos de sus contemporáneos (ob. cit., p. 105).

Rodríguez Sala considera de valor estético. Termina con una serie de consideraciones geométrico-geográficas que deben ser respetadas en la fabricación de los relojes.

Sólo se conoce una obra impresa de fray Diego. Actualmente se encuentra en un volumen de encuadernación colectiva³¹. Esta colección contiene cuatro obras, la de Rodríguez ocupa el tercer lugar³².

La obra de Rodríguez lleva el siguiente título completo:
Discurso Etheorologico de el nuevo cometa, visto en aqueste Hemisferio Mexicano; y generalmente en todo el mundo. Este año de 1652. Descifrado a la Inmaculada Concepción de María Santísima, Madre y Señora Nuestra.

Compuesto por el Padre Presentado Fr. Diego Rodríguez del Orden de Nra. Señora de la Merced, Redención de cautivos y Cathedratico en propiedad de Mathematicas en aquesta Real Universidad de México.

Dedicado a la Gloriosísima, y Admirable Santa Rita de Cassia, de la Esclarecida Religión del Gran Padre, y Patriarca San Agustín, Doctor de la Iglesia.

[hay un grabado del cometa con una leyenda manuscrita en extremo inferior izquierdo: “el cometa fabulado y pre-nuncio de inmaculada Pureza”]³³

Las cuatro obra se refieren a la observación y especulación acerca de los cometas, la de Rodríguez trata una aparición anterior (1652) mientras que otras dos se refieren a un cometa aparecido en enero/febrero de 1680 y que fue visible en todo el mundo.

³¹ En la Biblioteca Nacional, Fondo Reservado, Colección Lafragua, signatura –R. 615 laf.

³² Las dos primeras son *Astronomica y Philosophica...* de Carlos de Sigüenza y Góngora (ed. México, vida de B. Calderón, 1690), *Exposición Astronómica...* de P. Eusebio Francisco Kino (ed., México, Francisco Rodríguez Lupercio, 1681) y *Especulación Astrológica y Física de la naturaleza de los cometas...* de Gaspar Juan Avelino (ed. México. Viuda de B. Calderón, 1682).

³³ Cf. Rodríguez Sala, art. cit., p. 109.

Luego de las dedicatorias, los apartados temáticos científicos son los siguientes: “Progenie de los cometas, su propagación y nombres, según los étnicos” [paganos] (Apartado 2, ff. 6r-9r); “Verdadera progenie de los cometas y sus especies” (Ap. 3, ff. 9v-12v); “Es el sitio de los cometas en el cielo; de la luna para arriba” (Ap. 4, ff. 13r-14v); “Deslindase la materia de los cometas coelestes” (Ap. 5, ff. 15r-19v); “De la causa formal de todos los cometas” (Ap. 6, ff. 20r-22v); De las dos causas de los cometas, eficiente y final” (Ap. 7, ff. 23r-24r); “Efectos buenos y malos de los cometas” (Ap. 8, ff. 25r-27v); Descripción, y señales admirables de nuestro cometa” (Ar. 9). Termina con una “Proposopeya” de estilo barroco.

La investigadora Rodríguez Sala considera³⁴ que es un trabajo más cuidado que el de los manuscritos y sobre todo el Apartado 4 permite calibrar sus conocimientos y su posición científica. Más que confirmar la idea de Trabulse, de la “modernidad” de Fray Diego, habría que ubicar su obra en su exacta dimensión. Se opone al aristotelismo cosmológico, sobre todo con el argumento de que, estando los cometas más allá de la luna, contradicen la teoría de la inmutabilidad supralunar aristotélica (los antiguos consideraban a los cometas como cuerpos sublunares). Sigue el sistema de Ticho Brahe, y por lo tanto, aunque admite la rotación de los planetas en torno al Sol, mantiene el principio geocéntrico y geoestático. Considera que los cometas tienen movimiento circular similar al de los planetas y giran alrededor del sol. Es evidente que conoció y aplicó las teorías de Kepler y tal vez hubiera avanzado un poco más allá del sistema ticónico, adoptando el semi-ticónico, que admite el movimiento diurno de la tierra. Fuentes citadas en esta obra: Kepler, Galileo, Brahe, Pedro Cornelio, Gemma Frisio, Cornelio Gemma, Cristóbal Clavio, Longomontano, Nicolás Tartaglia, Mangino y otros.

Añade la citada investigadora que el *Discurso Etheorológico* tiene un doble cometido, astronómico y religioso, lo cual se ve claramente en la “Prosopopeya”, donde el cometa es designado por el nombre simbólico de Mercurio, que además de ser el príncipe de la elocuencia, es emisario divino de buenas nuevas. Esto es

³⁴ Ob. cit., pp. 112- 113.

explicable porque la celebración de la Inmaculada se inició en la Universidad en 1618, pero fue justamente en 1652 en que se hizo un llamado para celebrar permanentemente la fiesta, lo que indicaría que había decaído en años anteriores³⁵.

Otras aportaciones de nuestro fraile fueron la instalación de las campanas de la catedral metropolitana, ganando su proyecto frente a otros cuatro. Las obras se realizaron entre 1654 y 1655 y se dedicaron en enero de 1656. Confeccionó además un reloj para el Convento (de estilo barroco) de Santo Domingo de Oaxaca, y por lo menos una docena de relojes que se colocaron en distintos sitios, incluso para su convento y hasta para sí mismo uno de sol³⁶. También construyó relojes portátiles, al menos dos: uno para sí y otro para la marquesa de Mancera. De todos, sólo se conserva el del convento de Oaxaca³⁷.

El manuscrito de introducción a las disciplinas matemáticas

Este breve escrito, de 12 folios, es el único documento que resta de la producción académica en latín que debió realizar fray Diego.

Corresponde al Ms 1519 del fondo reservado latino de la Biblioteca Nacional de México. Su título general es *Tractatus / Proemialium Mathematices/ et/ de/ Geometria / del P. F. Diego Rodríguez Mercedario de México*.

El título del cuadernillo latino, con la misma letra del resto es: *Brevis Tractatus Proemialium Disciplinarum Mathematicarum tam in genere quam in specie, et praecipue de Commendatione Elementorum Geometricorum Euclidis Philosophi*.

³⁵ Fray Rodríguez, como contador de la Universidad, debió autorizar el dinero para la Inmaculada (ob. cit., pp. 114-115).

³⁶ *Ibíd.*, p. 116.

³⁷ Cf. información de Rodríguez Sala, ob. cit., p. 117.

Se trata de 12 folios escritos por ambas caras, encuadernados en pergamino con el resto de la obra, que está escrita en castellano y cuyo total son 119 folios.

Poseedor histórico, conforme la marca de fuego (en el canto superior), fue Convento Grande de Nuestra Señora de la Merced de México.

El papel es de fibra vegetal liso, sin satinado, y el instrumento escriptorio fue pluma de cañón de ave de trazo más bien grueso y un tanto irregular.

La letra es bastarda española ya estandarizada a mediados del siglo XVII. Es un tanto despareja, mezcla mayúsculas con minúsculas en los títulos, tiene una puntuación errática y considerables faltas de ortografía latina para ser escrito por un profesor, que debía ser un latinista. Pero es dudoso si es de propia mano de Rodríguez. Conforme afirma Rodríguez Sala, que ha consultado en el Archivo General de la Nación un documento cierto de fray Diego, la letra es idéntica a la de sus manuscritos técnicos. Ahora bien, hay significativa diferencia entre esta letra y la del resto del manuscrito, difícilmente atribuible a la pluma o a la época de la escritura. Me inclino a la hipótesis de que es un documento copiado por una tercera persona.

Resumen del contenido

Proemio (f. 1): Las siete artes liberales de los antiguos están contenidas en el versículo: “*lingua, tropus, ratio, numerus, tonus, angulus, astra*”. Estos estudios son como un instrumento para la plena comprensión de la filosofía, como lo muestra el caso de Pitágoras y sus discípulos. Así, el autor se propone iniciar en ellos a sus oyentes (f. 1v) siguiendo el ejemplo de los ilustres contemporáneos coronados en la Universidad Mexicana, pero sólo la matemática y especialmente los seis primeros libros de Euclides, que son suficientes para comprender las principales demostraciones matemáticas.

Capítulo 1. Trata las cuestiones proemiales matemáticas en general. El nombre proviene del griego *mathema*, que significa disciplina o doctrina, y se llama así porque procede siempre por demostración a partir de los principios, mientras que en las otras Artes no siempre sucede así. Las matemáticas tratan de la cantidad en general (f. 2) y Aristóteles explica que se distingue de la Física y la Metafísica. Distingue tres géneros de ciencias especulativas: matemática, física y metafísica. La matemática sólo considera las propiedades de las cosas naturales que corresponden a la divisibilidad, abstrayendo de la materia sensible particular. La física trata su movimiento, alteración y cualquier transformación. La metafísica trata las razones trascendentes. Los antiguos definieron la matemática como “ciencia o doctrina de la cantidad, que consigna la divisibilidad de las partes”. Hay dos géneros de cantidad: discreta o número y continua. (f. 2v) La aritmética y la música tratan del número (la música el número sonoro). De la continua tratan la geometría, la perspectiva (óptica), la astronomía y otras. Aristóteles, establece la diferencia entre la cantidad física y la matemática: ésta abstrae todas las connotaciones sensibles. Las ciencias principales son puramente matemáticas. Las accesorias (subalternas) son en parte matemáticas y en parte físicas. Nótese 1º: es ciencia subalternada aquella cuyo sujeto de atribución se contiene bajo otro sujeto (f. 3) y forma sus términos de la superior; 2º: todos los términos matemáticos tienen un solo y simple modo de significar, mientras que en las ciencias subalternadas la connotación es mixta.

Capítulo 2. La división de las disciplinas matemáticas en puras e impuras y sus respectivas definiciones. Puras son: Aritmética (f. 3v) definida por Boecio como ciencia del número y Geometría (ciencia de la magnitud, la proporción y las figuras). Mixtas: Armonía o Música (Boecio: ciencia de las voces y sonidos, y sus relaciones); Astronomía también llamada Astrología (ciencia de los cielos y astros, según Boecio).

Matemáticas impuras o mixtas subalternadas (f. 4):

- 1) a la Aritmética: Calculatoria y su parte más “sutil”, el Álgebra;
- 2) a la Geometría: Calculatoria (comprende Planimetría, Altimetría, Estereometría, Alicometría, Trigonometría, Ciclometría,

Tetragonometría, Pentagonometría, etc.); Perspectiva (f. 4v): comprende: Dióptrica, Catóptrica, Especularia, Arquitectura); Cosmografía (comprende Hidrografía, Anemografía, Geografía, Corografía, Topografía, Prosopografía, Geodesia); Arquitectura (comprende Iconografía, Ortografía, Escenografía, Pintura, Gráfica, Estatuaria);

3) a ambas, Aritmética y Geometría, aunque más propiamente a la Geometría (f. 5v):

- Mecánica (comprende Caza, Arte Militar y sus partes, Tejeduría, Medicina, Náutica, Fabricaciones). La palabra “mecánica” tiene cuatro sentidos: 1) cualquier arte externo; 2) los más inferiores (como Tejeduría), e incluso las que inclinan los ánimos: Adulatoria, Mímica, Histriónica; 3) cualquier arte matemática que produzca una obra externa; 4) arte de los pesos y medidas y los artefactos (es el sentido de Aristóteles). (f. 6). Define “máquina” y “mecánica” por Vitruvio. Las artes mecánicas se especifican por su objeto y fin, y pone los casos de las ya mencionadas.

- Astronomía: trata todo lo relativo al movimiento de los astros. Se dividen en (f. 7) Esférica, Clónica, Astrolábica, Gnomónica y Meteoroscopia.

- Astrología judiciaria, comprende la Genetliaca y el Horóscopo

- Música: comprende las siguientes partes, según San Agustín: (f. 7v) Armónica, Rítmica y Métrica. Según otros autores, se divide en Armónica o Diatónica (grados constantes) y Cromática.

Capítulo 3. El autor, la importancia y la utilidad de la Geometría Especulativa. Varias informaciones diversas sobre Euclides. Algunos dicen que era megario y oyente de Sócrates, (f. 8) y que fundó la Escuela Megárica o Dialéctica. Sobre estos filósofos escribieron Diógenes Laercio y Valerio Máximo. Según Proclo, Euclides floreció en tiempos de Ptolomeo I, rey de Egipto a la muerte de Alejandro. Hay que pensar que es éste y no el otro Euclides, en la lista exhaustiva de cuyas obras (hecha por Diógenes Laercio) no figuran los *Elementos*, ni puede pensarse que los ignorara o pasara por alto. Escribió muchas obras matemáticas (sobre Catóptrica, Música, Elementos de Cónica, División de superficies) (f. 8 v), pero los más famosos son los *Elementos de Geometría*, cuya importancia es enorme, pues sin ellos no podemos hacer uso de las matemáticas.

Capítulo 4. La división de la Geometría y de los *Elementos* de Euclides. (f. 9) Hay tres géneros de magnitud: líneas, superficies y cuerpos. Pero ni las líneas ni los puntos constituyen de por sí figuras (el punto no tiene dimensión y la línea sólo una); quedan las superficies y los cuerpos, pues como dice Proclo, la Geometría versa principalmente sobre figuras. Sus partes son: 1) Estudio de superficies o Planimetría; 2) Estudio de sólidos o Estereometría (f. 9v). Sobre los planos tratan los seis primeros libros y los otros los sólidos y otros temas. Analiza los problemas de medida, conmensuración e inconmensurabilidad en el Libro 10.

En resumen, las partes de los *Elementos* son: (f. 10) 1. Planos y superficies (libros 1º a 6º); 2. Propiedades de los números (libros 7º, 8º y 9º); 3. Conmensurabilidad e inconmensurabilidad de las líneas (libro 10º); 4. Ciencia de los sólidos (libros 11º a 15º) específicamente los poliedros regulares o platónicos: cubo, tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

La primera parte se divide en tres: 1. Los planos en sentido absoluto (libros 1º a 4º); 2. Proporciones de la magnitud en general (libro 5º); 3. Proporción de las figuras planas entre sí (libro 6º).

Capítulo 5. Qué es Teorema, qué es Problema, qué es Proposición y qué Lema para los matemáticos. (f. 10v) Proposición es cualquier demostración matemática, y se llama así porque propone. Problema es una proposición que nos propone algo (solución) y se llama así porque enseña la razón de la construcción (en esto hay cierta analogía con los problemas de la dialéctica). (f. 11) Teorema es una proposición que sólo intenta demostrar una propiedad o efecto. Se llama así porque no ordena construir nada sino sólo “contemplar” la verdad de la proposición. (f. 11v) Nótese que la proposición que corresponde a un teorema no puede tener una opuesta (contradictoria) verdadera, y que puede haber varias demostraciones de un teorema y varias soluciones de un problema. Lema: se llama comúnmente así a una demostración sin construcción.

Capítulo 6 y último. Qué es “principio” para los matemáticos. Hay tres géneros de principios en la ciencia matemática: 1) Definiciones

o suposiciones (explicación de los términos); (f. 12); 2) Peticiones o postulados (proposiciones evidentes); 3) Axiomas, o nociones comunes de la ciencia.

El postulado difiere del teorema en que no requiere demostración, y del problema en que no implica construcción. La diferencia entre postulado y axioma (aunque los dos son evidentes e indemostrables) es que el postulado se asemeja en cierto modo al problema (porque expone algo a hacer) y el axioma al teorema, porque sólo expone algo evidente. El axioma difiere del teorema en que no lleva demostración.

Análisis y discusión

El manuscrito principal del que estos folios forman parte, es sin duda el “manual” de que se serviría fray Diego en sus clases. Su contenido es estándar y sólo cabría la duda de si daba las lecciones en latín o en castellano. Se puede pensar que debía hacerlo en latín, ya que era la lengua “oficial” académica. Sin embargo, se sabe que de hecho algunos profesores no cumplían con este requisito. Ignoramos si hubo un manuscrito conteniendo todo el texto de las lecciones en latín, sea de mano de fray Rodríguez o copiado por algún oyente. Teniendo en cuenta la gran cantidad de manuscritos académicos conservados, es un tanto extraño que, de haber existido, no se halle ninguna copia. Este hecho puede tener dos explicaciones, ambas naturalmente hipotéticas. La primera es que –como sucede en general– no se han conservado documentos de materias que no perdieron interés luego de terminado el ciclo de la universidad escolástica (como sería este caso) y ello explicaría que, en todos los repositorios americanos, se conservan muy pocos escritos matemáticos en latín, siendo que al menos desde mediados del siglo XVIII era materia habitual en las Facultades de Artes. La otra hipótesis es que en realidad **no** se dictaban en latín, más allá de las prescripciones o los usos académicos. Esta explicación me parece más plausible. Nuestros clérigos y profesores, incluso los dedicados a la filosofía y la teología en los siglos XVII y XVIII, en general no manejaban un buen latín; las autoridades debían hacer un esfuerzo para que en los actos académicos o en ciertas horas de recreo se

hablara en latín, lo que no sucedía si no era indispensable. Los profesores, por otra parte, no “hablaban” en latín en los cursos, sino que los “dictaban” de un escrito, propio o de algún antecesor. Pienso que el latín era, sobre todo en materias de contenido más técnico y moderno, una carga que pocos estaban dispuestos a sobrellevar. Volveré sobre este punto.

El contenido de este breve documento se divide claramente en dos partes, con dos objetivos diferentes. La primera parte es una exposición en forma sintética, del contenido del amplio y difuso campo denominado “ciencias matemáticas”, que evidencia una concepción premoderna de la disciplina. La segunda es una introducción histórico-doctrinal a los *Elementos*. Aunque Rodríguez dice que para esta presentación se ha servido de Clavio, en realidad le ha servido de inspiración de todo el texto. Ahora bien, precisamente Clavio representa un momento histórico disciplinar en trance de superación; por otra parte, es también un exponente de un modo de tratamiento no académico (escolar) aunque tampoco puede identificarse con el tipo de obras producidas en las Academias de Matemáticas de la época.

De atenernos exclusivamente a este exordio, no podríamos precisar el contenido efectivo de su obra castellana y ella misma tampoco es un indicio bien claro de los temas que efectivamente enseñaba en su cátedra y cómo lo hacía. Es cierto que este discurso inaugural es de forma y no habría que darle más importancia que la de ser un trozo retórico de circunstancias. Hay muchos casos de este tipo pues todos los manuscritos escolares contienen exordios similares. Pero si bien no son textos que sirvan para determinar la doctrina del maestro y calibrar su valor o su avance, sí son significativos de la posición que el docente adoptaba oficialmente frente a la Universidad, y en este punto sí son relevantes. Son una especie de signo convencional que, sin llegar a ser un juramento, se le aproxima en su efecto. Por ejemplo, el hecho de que un profesor se declarase “escotista”, o “anti-peripatético”, o “gassendista” en una lección inaugural –aunque luego fueran otras las doctrinas enseñadas a lo largo del curso– lo ubica formalmente en un grupo ideológico de pertenencia, de adhesión formal e institucional. El hecho de que fray

Rodríguez pronunciara su lección inaugural en latín y no en castellano significa, de por sí, que adhiere a una tradición secular latinista académica, y lo coloca en ese grupo y no en el de los impugnadores, y esto con independencia de que, por variadas razones, no pudiera o no quisiera dictar el resto del curso en latín y lo hiciera en castellano.

Del mismo modo, el hecho de elegir como guía a Clavio y decirlo explícitamente, añadiendo una alabanza un tanto exagerada (“insigne y fidelísimo intérprete de Euclides”) también indica una pertenencia grupal bastante alejada de los “novatores” peninsulares de su época. Y nuevamente, esto con independencia de lo que luego enseñara.

Por lo tanto, estimo que los juicios sobre la “modernidad” de fray Diego deben ser matizados, no sólo en el sentido en que lo hace Rodríguez Sala, sino en otros aspectos más.

En primer lugar, concuerdo con esta investigadora en que la “ambigüedad” de Fray Diego puede ser considerada un signo “típicamente barroco”, entendiendo por “ciencia barroca” este momento de pasaje en que conviven, con mayor o menor ensamblaje, las tradiciones tardomedieval y renacentista con las corrientes más propiamente modernas. Ella menciona este rasgo en relación a su reticencia en adoptar una posición clara sobre el heliocentrismo³⁸. Si bien esto es verdad, no lo considero el caso más paradigmático, puesto que en definitiva el heliocentrismo era una teoría condenada, que amenazaba con la cárcel o la muerte a sus sostenedores (que podían tener incluso menos suerte que Galileo frente a la Inquisición). Era un valor entendido en esa época (y lo fue mientras duró la Inquisición española) que los autores disimulaban su pensamiento al respecto con diversos eufemismos, cosa que todos sabían y aceptaban, en ambas márgenes. No es, por tanto, de por sí,

³⁸ “En ninguna parte de su escrito fray Diego compromete su postura, y se cuida bien de no señalar qué pasa con la tierra. No la incluye de manera implícita en su movimiento en torno del Sol; aunque, prudentemente, tampoco la excluye. En observancia a un típico rasgo barroco, se mantiene, veladamente, sin dar ocasión a una impugnación abierta” (ob. cit., p. 113).

ningún rasgo específico de criollismo. Más interesantes me parecen dos rasgos de esta cierta “ambigüedad” mencionada.

Dice Rodríguez Sala que tal vez el hecho de escribir en castellano –y yo diría de enseñar en esa lengua, muy probablemente– puede interpretarse como una cierta rebeldía ante las desigualdades sociales y económicas existentes entre quienes se ocupaban de las ciencias naturales y los que se dedicaban a las humanidades y la teología³⁹. Aquí podría decirse que el desinterés por el latín coincidía con este estado de ánimo que me parece expresado, incluso en este discurso formal y académico, en las constantes referencias a la “utilidad” de ciertos saberes⁴⁰, que no sólo son ciencias en sentido estricto como la geometría, sino otros de carácter técnico y hasta habilidades manuales. Esta pugna entre los diferentes estamentos académicos, que no sólo se expresaba en los sueldos sino también y muy evidentemente en los honores y los lugares ceremoniales, era perceptible en Europa, y podemos pensar que se receptaba también aquí una concomitancia al respecto.

El último rasgo de modernidad señalado por Rodríguez Sala en el mismo párrafo citado, me parece el más importante: el interés de difundir conocimientos prácticos y de ciencia aplicada, que es el caso frecuente de la matemática durante los siglos XVI y XVII, pues había estudios simultáneamente teóricos y aplicados. Creo que efectivamente ya a mediados del XVII el carácter “moderno” de una personalidad científica incluía el interés por la difusión del conocimiento, incluso –y hasta, sobre todo– más allá de los claustros

³⁹ Ob. cit., p. 119.

⁴⁰ Para el caso de la matemática, no sólo alaba su “utilidad” sino también su belleza, rasgo típico renacentista, de influencia platónica. Con respecto al *pathos* estético dice Trabulse que Rodríguez percibió y participó del sentido estético de las matemáticas, lo cual lo coloca precisamente en la concepción renacentista de dicha disciplina; pretendía desentrañar el papel de los números en la aprehensión de lo bello y su correspondencia con las artes, especialmente con la música, siguiendo la idea agustiniana y neoplatónica de que la esencia del arte está en el número (“Los números imaginarios”, *La ciencia perdida: fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo XVII*, México, FCE, 1885, p. 51-56).

universitarios. Pero a la vez, y en la medida en que se pertenecía a ellos, las lealtades podían encontrarse en situaciones difíciles. De hecho, y aunque sus motivaciones lo impulsaran a rasgos de comportamiento considerados “modernos”, su vida transcurrió dentro de la Universidad, en la cual trató de solucionar cualquier conflicto sin llegar nunca a la ruptura⁴¹.

En cuanto al empleo del castellano por parte de fray Rodríguez y su sentido e importancia, también quisiera matizar este hecho entendido como rasgo de “modernidad”. Puede interpretarse por una parte, como afirmación de los estudios científicos modernos y puede también interpretarse (y así lo hace Rodríguez Sala) como un indicador de concienciación novohispana⁴². Yo me permito una sugerencia más simple, y es considerar que fray Rodríguez sabía poco latín (y aventuro que tampoco le interesaba saberlo), lo que explica que usó un escribiente que tampoco lo dominaba y que copiaba descuidadamente. Este hecho, establecido claramente para otros manuscritos académicos del siglo XVIII, tanto novohispanos como neogranadinos y rioplatenses, suele adjudicarse al hecho de que los escribientes son alumnos cuyo latín es más o menos deficiente, lo que explica las diferencias en las copias de un mismo curso. Pero en general los documentos emanados del profesor son mejores, aunque cometan ciertos errores propios de una época en que la gramática latina clásica no era corrientemente respetada cuando se

⁴¹ Acerca de esta característica dice acertadamente Rodríguez Sala: “En el espíritu de la cultura barroca, su actividad se caracterizó por un pragmatismo de base teórica, ordenado por la prudencia, que no permitía aún a sus actores salirse de la disciplina y el orden regidos por una organización general que – en especial en las colonias ultramarinas españolas– estaba representada por la Iglesia y por el Estado”. (ob. cit., p. 92).

⁴² “En el fondo de dicha faceta de su comportamiento científico, también está presente su propia condición de criollo mexicano, quien empieza a tomar conciencia de su situación de clase y se manifiesta en una incipiente crítica al sistema sociopolítico imperante. En ella, el manejo del idioma representa uno de los rasgos distintivos en la formación de una comunidad y, más tarde, de una nación. Su grado de identidad se halla en relación directa con la posibilidad de compartir no sólo una lengua: también un conjunto de símbolos comunes” (ob. cit., p. 119).

trataba de exposiciones científicas, filosóficas o teológicas, cuyo modelo era el latín tardomedieval. Por lo tanto, si fray Rodríguez acudió a un texto de baja calidad idiomática, esto se debe a dos posibles causas: 1. que por no saber mucho latín no podía elegir algo mejor; 2. que aun pudiendo, no le interesaba mejorar el texto (por ejemplo, buscando que lo corrigiera un latinista). Lo que a mi parecer puede concluirse de todo esto es que el latín académico de la segunda mitad del siglo XVII, especialmente para Facultades que no fueran la de Teología, era de menos que regular calidad y que este hecho era conocido y aceptado. Podemos después elucubrar sobre otras razones, pero si las preferencias idiomáticas implican adhesiones grupales (lo que parece claro) entonces fray Rodríguez no estaba entre los profesores conservadores.

Si esta ubicación “no-conservadora” incluía a –o era indicio de– una incipiente conciencia de pertenencia a una comunidad científica es una pregunta que puede contestarse afirmativamente, con algunas reservas. La primera es que no por necesidad debía ser una conciencia explícita y de hecho parece que no lo fue en muchos casos, al menos hasta el período ilustrado. La segunda es que, al tratarse de miembros de una orden religiosa, hay que tener en cuenta que esa pertenencia imponía cierta circunspección respecto a otras. Con relación a nuestro fraile, Elías Trabulse⁴³ y Rodríguez Sala consideran que el hecho de pertenecer a un estamento ocupacional propio de las órdenes religiosas, que eran favorecidas por las autoridades, los colocaba en una situación especial, y en efecto, la Universidad tenía un buen número de mercedarios en sus claustros. Esta política de la Orden podía tener, por otra parte, otros objetivos que los de favorecer los estudios. La Orden de la Merced no es – como la Orden de Predicadores– una comunidad cuya dedicación principal sea el estudio teológico. Su obra fundacional, la redención de cautivos en Oriente, requería sobre todo dinero, y las colonias americanas podían proporcionárselo, sea en la tarea de la

⁴³ “Un científico mexicano en el siglo XVII, fray Diego Rodríguez y su obra”, *Historia Mexicana*, 24, N. 1, 1974: 36-69.

evangelización⁴⁴, sea en la académica. Por otra parte, para calibrar la importancia del aporte académico mercedario (y sin desmerecerlo en absoluto) debe tenerse en cuenta que en ella no pudieron enseñar los jesuitas. Por eso la universidad mexicana proporciona porcentajes mayores de órdenes académicamente minoritarias⁴⁵.

Finalmente quisiera comentar la cuestión de la relación de fray Rodríguez con la formación de la conciencia de comunidad científica novohispana⁴⁶, algo ya claramente perceptible en el período ilustrado, es decir, un siglo después. Si se mira el proceso histórico en su totalidad, parece claro que hay una línea ininterrumpida de cultivo de las ciencias que, partiendo de los epígonos renacentistas al tiempo de la fundación de la Universidad de México, continúa hasta llegar a principios del siglo XIX, cuando los estamentos criollos toman parte activa en los procesos independentistas sociales y políticos. Mirado cada caso particular, se trata entonces de establecer, hasta donde es posible, cuál fue el nexo más significativo entre su quehacer y la línea histórica que arribaría al siguiente momento, en nuestro caso el período ilustrado. Aquí entonces juega la ambivalencia no sólo del personaje en sí mismo, sino de nuestros juicios históricos sobre él.

⁴⁴ Tal vez esto explique la tardía incorporación de los mercedarios a la evangelización americana, lo que no sólo sucede en México, sino también en otras regiones.

⁴⁵ Las pujas entre las Órdenes estuvieron siempre presentes en el período colonial. Tampoco los mercedarios se vieron libre de ellas, pero –lo mismo que franciscanos y dominicos– nunca concitaron de modo serio y peligroso la animadversión de las autoridades civiles y/o eclesiásticas, lo que les sucedió muy a menudo a los jesuitas.

⁴⁶ Dice al respecto Rodríguez Sala: “El desempeño de papeles profesionales, científico-técnicos y sociales de fray Diego responde a los rasgos característicos del contexto estamental de la sociedad barroca novohispana del siglo XVII; incluso, en algunos momentos de su vida y obra, se aproxima a una incipiente comunidad científica” (ob. cit., p. 118). Y también “La profundización en el desarrollo de algunas otras de sus actividades así como en sus aportaciones científicas y tecnológicas, contribuirá a destacar su actitud en relación con el surgimiento de una ciencia mexicana, ésta como producto cultural de un naciente nacionalismo” (ibíd., p. 119).

De fray Diego podemos lo siguiente.

1º. Fue el primer criollo que se destacó en varios campos científicos y tecnológicos de la vida novohispana, como acertadamente señala Rodríguez Sala, del cual dice también que perteneció al grupo de aquellos personajes acordes con su época, con especial capacidad para abarcar varios campos y aproximaciones a la ciencia. Ahora bien, precisamente esta característica lo sitúa más bien fuera de la corriente moderna (que se caracteriza por una creciente especialización del saber) que dentro de ella. Sí puede decirse que esta coexistencia de rasgos renacentistas y de incipientes caracteres modernos fue una nota distintiva del barroco español, y yo ubicaría a fray Diego en este ámbito⁴⁷.

2º. Objetivamente contribuyó al nacimiento de la comunidad científica mexicana, ya que a su alrededor se formó un grupo de discípulos. Sin embargo, hay que observar dos cosas para matizar esta afirmación: que ese grupo no tuvo a su vez continuidad concreta con los científicos del siglo XVIII (que justamente se destacaron en otros aspectos de la ciencia, pero no en la matemática); y además, que esta “conciencia científica nacional” por decirlo así, es un constructo de los historiadores, que aprecian la continuidad objetiva, pero no representa una realidad subjetiva de conciencia de inaugurar tal tradición. Lo cual, naturalmente, no implica desconocer que

⁴⁷ Según Rodríguez Sala el estilo característico novohispano del siglo XVII es el barroco. Entonces no parece difícil la ubicación que propongo, que también puede acordar con las expresiones de esta autora: “De él [del barroco] toma no sólo su sentido estético: también esa complejidad de las formas, su desdoblamiento, su cobertura de espacios ilimitados, su ir de la realidad a lo imaginario [...] Es a los criollos a quienes corresponde su traducción a un estilo de vida: la cultura barroca. Así fue casi toda la obra de Rodríguez; se mueve en el vértice de dos etapas fundamentales: va del hermetismo al mecanicismo, inicio del modernismo científico. De aquellas conceptualizaciones a punto de desaparecer –pero aún de imprescindible presencia y realidad social para sostener el orden firmemente establecido– pasa fray Diego a lo todavía imaginario, a los nuevos temas, a las teorías que empiezan a configurarse y las introduce por medio de su cátedra, de sus tertulias y de sus aportaciones técnicas” (ibíd., pp. 127-128).

represente, junto con muchas otras figuras, un eslabón real de la cadena histórica que conduce a ella.

En síntesis, la “barroca” figura de fray Rodríguez, representante claro de la intelectualidad avanzada del siglo XVII en su situacionalidad novohispánica, se nos presenta como un acicate a estudiar sus trabajos y sus ideas en el contexto de un cambio de mentalidades que explica los rasgos aparentemente contrapuestos, y que en conjunto constituyen un sugestivo caleidoscopio.

Esta edición

El manuscrito es bastante poco cuidado. Abunda en errores ortográficos y es errático en el uso de los signos de puntuación y las mayúsculas. A fin de aligerar la transcripción, ambos defectos se han corregido en la medida de lo posible; en nota se consigna la grafía original. La numeración por párrafos es mía; se indica además la foliación original y las líneas cada cinco, sobre el margen derecho, para facilitar las citaciones.

La traducción ha procurado seguir de cerca al original, pero al mismo tiempo presentar un texto adecuado a un lector moderno. Las notas histórico-críticas no intentan agotar el estudio del texto sino dar indicaciones preliminares susceptibles de mayor profundización. El mismo objetivo vale para la bibliografía y el anexo de tecnicismos.

[1r]

BREVIS¹ TRACTATUS PROAE-
MIALIUM, Disciplinarum Mathematicarum,
tam in Genere, in Specie, et praecipue de com-
mendatione Elementorum Geometricorum Euclidis Phi-
losophi

5

Prooemium

1. Ex omnibus scientiis², Antiqui Sapientes Septem specialiter
discreverunt in studiis suis ad opus erudiendarum, nomine
artium liberalium, ut continentur in illo versiculo *lingua*,
tropus, *ratio*, *numerus*, *tonus*, *angulus*, *astra*, in quibus
tantam utilitatem esse perspexerunt prae caeteris omnibus:
ut quisquis Disciplinam harum artium firmiter percepisset,
ad aliarum notitiam postea inquirendo mavis, et exercendo,
quam audiendo perveniret: sunt enim quasi optima quaedam
instrumenta, quibus via paratur animo ad plenam philosophiae
intelligentiam³. Nemo enim tunc temporis magistri nomine
dignus videbatur: qui non has septem scientias profiteri posset.
Phytagoras quoque hanc in scholis suis consuetudinem servasse
legitur: ut usque ad septenium (scilicet secundum numerum
septem artium liberalium) nullus discipulorum suorum de

10

15

20

his quae ab ipso dicebantur rationem expeteret: sed fidem daret
verbis magistri, quousque omnia audivisset; quod ita intelligo⁴
non contradicendo, et repugnando, sed inquirendo, audiendo,
et exercendo. Has itaque Septem Disciplinas illa aetate tanto
studio quosdam didicisse legitur: ut plene omnes eas in me-
moria tenerent: adeo ut quoscumque quaestiones sibi propositas
ex regulis harum artium rationes munientes, ut definirent
omne id de quo ambigueretur; non revolvendo folia librorum,
sed corde tenus statim haberent rationes, et responsiones
paratas. Quare ergo et nos exempla antiquorum in sequentes

25

30

¹ Brevis

² scientiis

³ intelligentiam

⁴ intelligo

[1v]

perillustribus ingeniis nostri temporis (quibus suadet⁵,
ornatur, et coronatur haec Mater Alma Mexicana Aca-
demia) tractationem perutilium tradere volumus, non de
omnibus hisce Septem Liberalibus disciplinis, sed de puris Ma-
thematicis tantum, scilicet Arithmetica, et Geometrica, (nam 5
de impuris postea, videlicet Astrologia, et Musica, etc.) et
hoc secundum mensuram gratiae nobis divinitus concessae, a
Geometria Speculativa simplissimorum elementorum Eucli-
dis exordium facientes: ex quibus tantum sex primos libros
interpretabimur: sufficiunt enim ad plenam intelligentiam⁶ 10
praecipuarum⁷ demonstrationum rerum Mathematicarum etc.

CAPUT PRIMUM Proemiale De Mathema-
tica in Genere, quid sit? et quotuplex, quare ra-
tione distinguantur a Physica, et Methaphysica et a sibi
condivisis. 15

2. Mathematicae Scientiae, certissimae, et purae veritatis
/amavises
dicuntur: nomen hoc acceperunt a dictione graeca *Mathema*
quod idem est quam disciplina, vel doctrinae cur autem hae
artes nomen disciplinae vel doctrinae solae adeptae sint, praecipua
ratio est: nam semper praecognitis quibusdam principiis (cu 20
iuslibet enim scientiae principia sunt immediata et indemonstra-
bilia) ad conclusiones⁸ declarandas, et demonstrandas progre-
diuntur. Numquam enim aliquod non probatum assumunt⁹
ad sequentes propositiones¹⁰ demonstrandas, quod proprium mu-
nus est et officium doctrinae, disciplinae, ut Aristoteles
/1 Poste- 25

⁵ Las palabras *quibus suadet* parecen haber sido tachadas.

⁶ *intelligentiam*

⁷ *praesipuarum*

⁸ *conclusiones*

⁹ *asumunt*

¹⁰ *propocitiones*

riorum testatur: quod quidem alias artes, sive disciplinas non semper observare videtur, cum plerumque in confirmationem eorum quae ostendere volunt ea quae non dum sunt explicata demonstrative aducant.

3. Agunt igitur Disciplinae Mathematicae in genere
/de quantitate, 30

[2r]

non tamen prout speculatur a Philosophis, neque a Methaphysicis, quo pacto, quave ratione distinguantur a Physica, et Metaphysica¹¹ agit Aristoteles 6 Metaphysicorum¹², quo etiam modo Mathematicae aliae ab aliis discernantur, et distinguantur mox dicemus. 5

4. In primis doceamus ut earum proprias definitiones¹³, et speciales hinc elicere valeamus. Distinxit enim Aristoteles tria genera Scientiarum Speculativarum, Mathematicum, Physicum, et Methaphysicum. Mathematicae enim scientiae, eas solas proprietates rerum naturalium, quae ad divissibilitatem partium attinet¹⁴ contemplatur, prout scilicet quantitas habet partes extra eritque obiectum earum quantitas intelligibilis¹⁵ abstracta a materia singulari, seu quantum phantasmatum. Physica vero earundem rerum naturalium motus, alterationes, et quascumque transmutationes inquirat, et speculatur. Metaphysica¹⁶ autem transcendentibus¹⁷ quibusdam rationibus, non modo rerum corporalium, verum etiam et supernaturalium entium quiditates, naturas, gradusque perfectionis absolutissime pervestigat, et scrutatur, etc. 10 15 20

¹¹ *Methaphysica*

¹² *Methaphysicoum*

¹³ *diffinitiones*

¹⁴ *atinet*

¹⁵ *inteligibilis*

¹⁶ *Methaphysica*

¹⁷ *transcendentibus*

5. Hinc ergo antiqui sapientes, et Philosophi, Mathematicas
 Sciencias definierunt¹⁸, dicentes, *esse Scientias, seu Doctrinas de*
quantitate, quae partium divisibilitatem consignificat. Ut
 /Aristoteles

expresse docuit in Categoriis: quod non sic accipiendum¹⁹ est,
 ut quantitas sit alicuius scientiae subiectum attributionis (ne 25
 omnes Mathematicas unam tantum scientiam faciamus) sed
 quia cuiuslibet Scientiae Mathematicae subiectum attributionis
 sub quantitate continetur, ut species, vel sicut pars in toto²⁰
 in divisione accidentali. Sed iuxta duo genera subalterna
 quantitatis, discretum, et continuum. Mathematicae Scientiae 30
 bifariam distinguuntur²¹, de quantitate namque discreta, seu mul-
 titudine, aut numero (cuius partes non copulavimus termino communi).

[2v]

disputat Arithmetica, cum sibi adiuncta Musica, quae agit
 de numero sonoro. De quantitate vero continua, vel mag-
 nitudine agit Geometria cum perspectiva, Astronomia, etc.
 Principalium aut ab annexis hinc potest sumi differentia:
 quod illae rationibus abstractis a consignificatione motus, ma- 5
 teriae determinatae, et qualitatum sensibilium de rebus totius
 mundi subtilissime disputant. Hae vero rationibus concretis mo-
 tum, materiam, et qualitates sensibiles, denotantibus, de
 eisdem rebus naturalibus pertractant. Hanc differentiae agregie
 notavit Aristoteles 2 Physicorum, dicens, quod Mathematicus
 /de 10

Physica linea intendit, sed non in quantum est Physica, quia
 non sub ratione Physicae quae est concreta, sed sub ratione
 Mathematica abstracta a talibus cogitationibus. Et in 6.
 Metaphysicorum²² ad idem propositum dicit quod differunt²³
 sicut curvum, et simum, quae duo nomina eandem rem 15

¹⁸ *diffinierunt*

¹⁹ *acipiendum*

²⁰ *modo*, posible inadvertencia, se corrige por el sentido

²¹ *distinguuntur*

²² *Methaphysicorum*

²³ *diferunt*

significant, sed diversis rationibus.

6. Ex hac autem differentia sequitur alia inter easdem scientias²⁴.
 Nam principales sunt pure Mathematicae, accesoriae vero
 seu impurae sunt partim Physicae, et partim Mathematicae, quia
 rationes, et vocabula principalium Mathematicarum sunt 20
 penitus abstracta, non tamen absoluta, (cum sint de prae-
 dicamentis quantitatis, et qualitatis) rationes vero et nomina
 minus principalium, seu impurarum Mathematicarum sunt
 concreta, et super rationes principalium addunt Physicas cog-
 notationes, eomodo quo Logici dicunt partem in modo cog- 25
 notare supra suum totum, ut homo, et homo albus, similiter
 curvum, et simum.

7. Ex dictis ergo duo possunt²⁵ elici notatu digna. Primum est,
 quod in Mathematicis Scientiis²⁶ ideo una earum dicitur alteri
 subalternata: quia subiectum attributionis eius continetur sub 30

[3r]

alterius subiecto sicut pars in medio, et consimiliter caetera
 vocabula illius sub aliis vocabulis superioris scientiae,
 non aut ex eo quod scientia²⁷ superior possit demonstrati-
 ve probare principia scientiae inferioris, neque e converso,
 nam cuiuslibet scientiae²⁸ principia sunt (ut diximus) im- 5
 mediata, et indemonstrabilia, demonstratio enim fit ex pro-
 priis, et non ex extraneis principiis.

8. Secundum est quod omnes termini principalium Mathe-
 maticorum habent simplicem, et unicum modum cognotan-
 di, secundum unius tantum rationem praedicamenti Aristo- 10
 telici: termini vero Mathematicarum subalternatarum
 omnes sunt mixtae cognotationis, ex rationibus duorum
 aut plurium praedicamentorum, unde nullus forum potest

²⁴ *scientias*

²⁵ *posunt*

²⁶ *Scientiis*

²⁷ *scientia*

²⁸ *scientiae*

ad aliquod Aristotelicum praedicamentum pertinere, qui non
possuit²⁹ praedicamentae mixtae cognotationis; sed de his ope- 15
ratio³⁰ tradent Philosophi, intentum autem nostrum prin-
cipale, solum est secernere Disciplinas Mathematicas
ab aliis, et de ipsis tractationem peculiarem facere, prius
speculantes, et abstrahentes a sensibilibus, et postea ad
opus redigentes. Transeamus ad alia. 20

CAPUT 2. De Divisione Disciplinarum
Mathematicarum in Puras, et in impuras, deque
earum definitionibus³¹

9. Mathematicae Disciplinae (ut ex supradictis liquet)
purae, seu principales sunt, quae quantitatem ab omni 25
re sensibili abstractam considerant³², ut sunt Arithmetica
(quae agit de quantitate discreta secundum se, et absolute).

[3v]

inquirendo, et acurate explicando omnes numerorum
proprietas, ac passiones, unde sic definitur³³ a Boetio³⁴,
*scientia*³⁵ *numerorum, et suarum proprietatum considera-*
tiva per rationes abstractas. Dicitur arithmetica a *rithmis*
id est³⁶ a numeris de quibus considerat. Et Geometria quae 5
speculatur et agit de magnitudine, sive quantitate continua
secundum se quoque et absolute ut immobilis exigit, et sic
definitur³⁷ ab ipso Boetio³⁸, *Geometria est scientia*³⁹ *magnitu-*

²⁹ posuit

³⁰ operatius

³¹ definitionibus

³² considerant

³³ diffinitur

³⁴ Boecio

³⁵ Scientia

³⁶ idest

³⁷ diffinitur

³⁸ Boesio

³⁹ scientia

dinum, proportionum, et figurarum, aliarumque proprietatum suarum contemplativa. Dicitur autem geometria, a *metris*, id est⁴⁰ mensuris rerum de quibus tractat. 10

10. Mathematicae mixtae seu impurae, quantitatem considerant⁴¹, sed alicui rei sensibili coniunctam; quarum Prima est Musica, seu Canonica, numerum sonorum considerans, seu quantitatem discretam, sive numerum comparatum cum alio, 15
 quatenus nimirum sonorum concentum respicit, atque harmoniam, unde sic definitur⁴² a Boetio⁴³, *est scientia⁴⁴ de vocibus et sonis, eorumque harmonia, et concentu, ac caeteris proprietatibus speculativa*. Habet enim Musica rationes numerales concretas ad sonos et voces; dicitur Musica 20
 non ut quidam aiunt a *Mos* quod est aqua, quia scilicet sine humore illo qui est saliva, cantus et harmonia perfici non potest, sed potius a Musis quae canebant, qua ei Musarum Scientia⁴⁵. Sequitur Astronomia, quae quantitatem continuam mobilem considerat⁴⁶, qualia sunt caelestia 25
 corpora, prout continuo motu sciuntur⁴⁷, et sic dicta est a Boetio⁴⁸, *Scientia⁴⁹ de caelis, et stellis, eorumque motibus, et effectibus theoriam faciens*, ab aliis communiter Astrologia dicit est, ab *Astris*, quia est de norma et lege motus astrorum. Considerat enim per rationes Geometricas, pariter 30

⁴⁰ *idest*

⁴¹ *conconsiderant*

⁴² *diffinitur*

⁴³ *Boecio*

⁴⁴ *scientia*

⁴⁵ *Scientia*

⁴⁶ *conconsiderat*

⁴⁷ *cientur*

⁴⁸ *Boesio*

⁴⁹ *Scientia*

[4r]

et Arithmeticas. Haec fuit communis divisio⁵⁰ inter pithagoricos, quos deinde secuti sunt omnes prope modum mathematici, atque philosophi non pauci.

- 11.** Nunc autem veniamus ad minus principales, hoc est ad Mathematicas impuras subalternatas, et incipiens ab Arithmetica. Dico quod sub illa ponitur impura Logistica, quae communiter dicitur Suputatrix, seu Calculatoria, eiusque pars subtilissima quae a multis Logarithmus nuncupatur, vel Algebra; et Hyspanice *Arte Mayor, o Regla general de la cosa*. Calculatoria, seu Suputatrix expendit numeros sub ipsis sensibus per suas regulas operando, Algebra vero, seu Almucabala per numeros, et dignitates proportionales inquirat ignotum numerum, seu valorem dignitatis in principio positae, sed de his alibi Deo auspicante latius tractabimus. 5
- 12.** Iam ad Geometriam transeamus, in qua notandum est, quod quando versatur circa magnitudines planas Planimetria vocatur, circa res altas Altimetria, si solida consideret⁵¹ Stereometria, si longitudinem duntaxat Alycometria, si triangulos, contemplatur sphaericos⁵², vel Planos, rectangulos, /cuadrantales 20
- seu obliquangulos, Trigonometria; si circulos /considerat⁵³, diametros, circumferentias⁵⁴, portiones et sectores, Cyclometria, si /cuadrata et hypotenusas⁵⁵, Tetragonometria, et tandem si Pentagona, Hexagona⁵⁶, Heptagona, etc. nuncupabitur Pentagonometria, Hexagonometria⁵⁷, Heptagonometria, et sic de reliquis figuris 25

⁵⁰ *divisio*

⁵¹ *concideret*

⁵² *sphaericos*

⁵³ *conciderat*

⁵⁴ *circumferentias*

⁵⁵ *hypotenusas*

⁵⁶ *Exagona*

⁵⁷ *Exagonometria*

geometricis, quae Isoperimetrae vocantur.

13. Sub Geometria ponitur etiam Perspectiva, quae sic

/communiter

definitur⁵⁸, *est scientia lucis et coloris per radios visuales (quae dicitur species visum immuntantes, seu ad oculum venientes)*

[4v]

secundum rationes Geometricas inquisitiva. Haec a perspicendo dicta est, ab aliis speculativa nominatur ab speculis de quibus etiam pertractat. Subdividitur haec in Opticam quae quantitatem, seu lineam visibilem considerat, et varias umbrae lucisque figuras, et videndi rationes aperit: nomen Opticae retinet, prout radios rectos contemplatur ab objecto directe ad oculum venientes; et in Dioptricam quae omnia supradicta per radios refractos considerat⁵⁹; et ultimo in Catoptricam⁶⁰ cum per radios reflexos perspiciat; Dioptrica enim Mesoptica ab aliquibus etiam nominatur; quibus addi possunt Sciographica quae umbrarum designatrix appellatur, et ostendit qua ratione fieri possit ut ea quae in imaginibus apparent, sicut in concinna vel deformia ob designatorum distantias⁶¹ altitudinis quae videantur; et Specularia quae speculorum omnium tam convexorum, quam concavorum, Ellipsium, Hyperbolarum, et Parabolarum proprietates inquirat; et iterum Scenographica quae docet quomodo omnia recte depingantur et ad Architecturam pertinet ut mox dicemus.

5

10

15

14. Inter impuras Mathematicas est etiam Cosmographia, quae subalternatur geometriae cum de mundi quantitate tractet; est enim totius universi descriptio et consideratio, et totum orbem velut in imagine contemplandum exhibet⁶²; sub se habet alias plures, quarum una dicitur Hydrographia quae clima-

20

⁵⁸ *deffinitur*

⁵⁹ *considerat*

⁶⁰ *Catroptricam*

⁶¹ *distansias*

⁶² *exibet*

tibus aquae quantitatem describit; secunda Anemographia
 quantitates ventorum lineis per terram atque Mare designans, 25
 hac scientia⁶³ scit homo quomodo navigandum sit, et saepe Ars
 Nautica vocatur; tertia⁶⁴ Geographia quae prout terra incolitur
 eius dimensiones et quantitatem difeliter sub oculis subjicit.
 Quarta est Chorographia quae regiones; quinta Topographia
 quae loca ipsa particularia, eorumque montes et valles;
 /et tandem 30
 sexta quae aedificia et hominis ipsos describit, et Prosopographia
 vocatur;

[5r]

vocatur; Ad Cosmographiam aut aliae multae reducuntur, 5
 quorum principalis est scioterica scientia quae docet umbrarum
 rationes, et quomodo mundi partem discernere possimus in qua
 versatur aliquis, nam sub aequinoctiali sunt quinque umbrae,
 nempe umbra meridie, septentrionalis, orientalis, occidentalis,
 et quae pedibus opponitur, atque circa terrae centrum venit, hac 10
 etiam scimus altitudinis solis supra horizontem, etc.

15. Rursus etiam sub Geometria ponitur Geodesia, seu Geomona
 quae res quantas metitur, ut materialium rerum acervos tanquam
 conos, et puteos, et profunditates tamquam Cylindros etc., quae
 quidem non assequitur intellectibus⁶⁵ lineis rectis ut
 /geometria, 15
 sed sensibilibus tantum, interdum quidem certioribus quodam
 pacto, ut radiis solaribus, interdum vero crassioribus ut funi-
 culis et perpendiculo. Dividitur haec inter geometria in eam
 /partem
 quae plana, et in eam quae solida dimittitur⁶⁶, etc.

16. Architectura geometriae soboles esse videtur, sicut et 20
 /perspectiva, et

⁶³ *scientia*

⁶⁴ *tercia*

⁶⁵ *intelectibus*

⁶⁶ *dimittitur*

Arithmeticae; quam Plato Libro de Regno artem imperandi vocat, quae a Vitruvio sic definitur⁶⁷ *est scientia*⁶⁸ *pluribus disciplinis, et variis eruditionibus ornata, cuius iudicio probantur omnia quae ab caeteris artibus perficiuntur opera*. Sola enim artefactorum rationes inquiri, sola absconditas res investigat, 25 et nihil aliud agit quam docere, demonstrare, distribuere, describere, praecipere et iudicare; nascitur⁶⁹ ex fabrica et ratiocinatione⁷⁰; praecipuae partes Architecturae sunt inventio, et dispositio, species autem dispositionibus sunt Icnographia Circini, atque regulae usu formas arearum soli describens; Orthographia rec- 30 tam frontis imaginem veluti figuram operis futuri describens⁷¹; et Scenographia, vel Sciagraphia quae frontis et laterum adumbrationem centro linearum omnium respondentem describit⁷²; his Pictura jungi potest. Graphica, et Statuaria quae statuas quascumque vel ex ligno, ebore, gypso, capidibus et /metallis con- 35 ficiunt, et aliae multae, etc.

[5v]

17. Ultimo tandem inter Mathematicas impuras enumerant Artes Mechanicae⁷³, et proprie sub Geometria ponuntur, sunt enim septem ut hoc versiculo continentur, *Rus, Lemus, Arma, faber, Vulnera, Lana, rates*, quae omnis in cognitione rerum sensibilium, materiaeque coniunctarum consistunt, et 5 quatenus Mechanica, et rationalis, causas geometricas pariter et Arithmeticas pulcre docet; quatenus vero manus admovet operi Chirurgica vocatur; *Rus* Agriculturam significat, *Nemus* Venationem; *Arma* res militares; *Lana* omne genus lanificum et pastoriā quae saepius in Sacra Scriptura 10 commemoratur; *Rates* nauticam et constructionem navium;

⁶⁷ *diffinitur*

⁶⁸ *sciencia*

⁶⁹ *nacitur*

⁷⁰ *ratiocinatione*

⁷¹ *descrivens*

⁷² *descrivit*

⁷³ *Mecanicae*

Vulnera ad medicinam spectat; *Faber*, artefacta omnia, ex ligno, ferro, et lapidibus, etc.

- 18.** Hic notandum est quod Mechanicum quadrupliciter usurpatur; Primo pro qualibet arte, quae opus externum facit et in hac significatione sumuntur iam supra dictae; secundo pro arte sordida tantior, quae corpus inficit, ut Lanaria, Coquinaria, Tinctoria, etc. Vel quae animum etiam inquinat, ut Adulatoria, Mimica, Hystrionica, Lenonica etc. Tercio⁷⁴ pro qualibet arte Mathematica, quae opus externum civile, ut Architectura Civilis, quae domum, pontem, navim, palatiaque et templa construere docet, vel militare, ut Architectura Militaris, quae vallum, arcem, muros, Baloardum, cuniculos et similia conficere docet, et in hac significatione ad Architecturam spectat cum sit *Pluribus disciplinis ornata ut diximus*, et hoc imperando, et docendo, vel actu faciendo formam et materiam; quarto et ultimo pro arte de ponderibus, mensuris, motibus artefactis, et moventibus arte constructis; et hoc ultimo modo accipiuntur artes Mechanicae ab Aristotele, et in mechanicis quaestionibus sic tractantur a Jordano et aliis
- 15
- 20
- 25
- 30

[6r]

quamplurinis Mathematicis, et iure Artificialis Magia appellari potest cum miras effectiones producat, et admiranda faciat; qua varia corpora arte construuntur, ut lanx, vectis, cuneus, axis, coclea, talea, aries, catapulta, balista, bombardata, rotae, organa, etc. ut facilius in aere moverentur, et saxa, etc.

5

- 19.** Machina enim teste Vitruvio, *est perfecta, et continuata coniunctio diversorum corporum mixtorum solidorum potens ad motionem corporum*; violentia quidem et tamquam agens violentum operatur, quia gravia quae deorsum natura feruntur, sursum attollit, levia deorsum impellit, et ad lateram et in girum gravia facile ducit, et ea quae
- 10

⁷⁴ *tercio*

facile deberent moveri, graviora et firmiora arte facit;
 et columba turentini quae in medio agre pendula conquiescebat;
 sphaera Archimedis motus caelestes referente; Musca Novim- 15
 bergensi mensam, et convivas circumvolitante⁷⁵, et tandem in
 manu domini conquiescente; Horologium variis rotis com-
 pactum cum indice et campanula in annulo Caroli quinti ;
 et caetera huiusmodi; ad hanc artem spectat si Dedalus alas
 confecit, ut homo volet; et si unguis ferrei Archimedis na- 20
 ves Marcelli a Mari in aerem sublevant; si Balistae, ca-
 tapultae, arcus et funda a se longe lapides propellunt, etc.
 Ex hac ortum habuit illud mirabile dictum Archimedis
Da ubi pedem figam et terram movebo, et alia multa
 quae de ipso, et aliis nam Authoribus⁷⁶ referuntur. 25

20. Omnes autem Artes Mechanicae ab obiecto et fine
 /diversificantur
 (sicut et omnes scientiae) nam Manganaria et Taumaturgica

[6v]

sunt quae maxima pondera facillimo negotio⁷⁷ tollunt in al-
 tum, vel deprimunt; et quae ponderibus, vel spiritu, nervus
 et funiculis utuntur ut miranda efficiant; Mechanopoe-
 tica quae etiam mirabiles⁷⁸ effectus prodit, ventorum, et aeris
 auxilio, ex eo siquidem quod vacuum admitti nequit a na- 5
 tura, sursum ascendunt corpora tametsi gravissima, hinc
 fontes perennes, oascensus aquarum, instrumenta musicalia
 qualia sunt organa, tubae, tibiae, timpana, etc. Mecanopoe-
 ticae asociatur Hydraulica, hac ducuntur aquae mensuris, pon-
 deribus, figuris elevando, et deprimendo per canalis et fora- 10
 mina ex quibus variis effectus resultant, ut Musica, ullulat
 vorum mirae varietates, aurium cantus, specula et irides, siphon-
 es extinguendis incendiis, et Aeolipylas suscitandis etiam gra-
 construit; Centrobarica, de centro (tam magnitudinis, quam gra-

⁷⁵ *circumbolitante*

⁷⁶ *Autoribus*

⁷⁷ *negocio*

⁷⁸ *niraviles*

vitatis) multa docet; ut et centroponderans, et contrapon- 15
derans quae varia Theoremata⁷⁹ de libra, statera, trutina, et
circulo exponuntur, etc.

21. Ad has omnes Ars Bellica, seu Militaris reducitur, prout Me-
chanica Machinaria est; nam Tactical vocatur cum acies
instruit et exercitus ordinat; Stratagematica si prudentia, 20
insidiis et arte hostem superat; Organopoetica si Bellis Ma-
chinamenta et instrumenta parat; hinc etiam Pneumatica
machinatur eversiones urbium, atque castellorum fortissimorum,
cum factis cuniculis per pulveris pyrii inflammationem, nam
aes rarefactus, inflammatus, et impulsus, etiam montes et ru- 25
pes sursum elevat, concutit, et eversit, etc.

22. Nunc autem ad Astronomiam veniamus quae est facultas de
mundanis motibus corporum caelestium tam veris quam ap-
parentibus, theoricis orbium, eccentricitatibus, remotionibus
maximis et minimis augium et oppositorum, diametris, 30

[7r]

et circumferentiis epicyclorum deque eorum apogeis et
perigeis, imaginibus, figuris, illuminationibus, distantiiis
a terra, et de accidentibus et passionibus⁸⁰ tam erraticarum quam
fixarum, ut sunt directiones, stationes, et Retrogradationes;
Ortus, et occasis heliaci⁸¹, seu Aeronici apparentes, eclipses 5
solis et lunae, Parallaxes, aut diversitates aspectus, radiorum
refractiones, necnon etiam agit de circulis omnibus sphaerae, mi-
nuvis proportionalibus, aequantibus, et aliis huiusmodi rebus
differens, et demonstrans.

23. Communiter autem dividitur in Sphaericam, Clonicam, As- 10
trolabicam, Gnomonicam, et Metheoroscopicam quae eleva-
tiones, differentias, syderumque distantias reperit, et varia
phaenomena demonstrat, et Astronomia theorematum⁸² producit;

⁷⁹ *Teoremata*

⁸⁰ *pasionibus*

⁸¹ *haeliaci*

quibus addimus Dioptricam quae siderum omnium distantias
huiusmodi Dioptrici instrumentis dignoscit. 15

24. Et tandem Astrologica judiciaria quae dupliciter sumitur, nam
Genethliaca⁸³ vocatur cum de nativitatibus, temperamentis
corporum, et variis accidentibus, passionibus, infirmitatibus,
decubitis, et accentibus hominum judicet, et hoc vel per horam
conceptionis per Hermetis Trimegistis rutinam inventam;
/vel per 20

exitum nati de materno utero in lucem judicans tam de signo,
et gradu horoscopante, quam de caeteris angulis et caelestibus do-
miciliis cadentibus, et succedentibus, congressibus planetarum,
et a fixarum etc., necnon futura praenunciat per annuas re-
volutiones, profectiones, directiones et planetarum transitus,
/sive 25

per loca radices, sive per novilunium, vel interlunium prae-
ventionale⁸⁴ nativitatibus, et caetera huiusmodi.

25. Metheorologica vero dicitur cum de aeris temperie vel intem-
perie, elementorum alterationibus, fulminibus, grandine,
cometis, nive, ventorum ímpetu et corruptione annuntiet; 30

[7v]

hinc de annonae fecunditate vel penuria; terremotibus, igni-
tis, et metallis praesagiatur, per annuas revolutiones Solis
ad puncta solstitialia et aequinoctialia, per defectus lumina-
rium vel eclipsis, per novilunia, plenilunia et quadraturas,
per maximam, minimam et eccentricitatem Solis, per loca
planetarum in Zodiaco, etc. 5

26. Ultimo tandem Canonica, seu Musica, quae triplex est, Ar-
monica, Rithmica, et Metrica, ut divus Augustinus tradidit,
libro I de Musica, et secundum alios aut est Diatonica gra-
vis, firma constans, aut Armonica efica et media, aut Cro- 10

⁸² teoremata

⁸³ Genetnethliaca

⁸⁴ pravensionale

matica delicata et mollis, lamentabilis et lugubris, in quibus omnibus sunt quindecim gradus vocis, et quatuordecim spatia et intervalla, inde instrumenta varia formata fuere, ut Monochordium, Tetracordium, etc. quae instrumentalis appellatur quando de instrumentis et de forum sonis agit; sed ne in immensum haec divisio crescat finem ponimus huius capitula. 15

CAPUT 3, De Auctore, Praestantia⁸⁵, et Utilitate, Geometriae Speculativae, etc.

27. Specialis huius capitis cura Mathematicorum in genere auctores explanandos poscebat, ne tam in multis immoremur, consulente brevitati, in singularum tractatu uniuscuiusque, auctorem declaravimus, et ex inde cuiuslibet praestantiam, utilitatem, ac necessitatem⁸⁶ experiamur; consulto nunc priusquam geometriae Disciplinam aggrediar ipsius auctorem proponens, utilitas et fructus protinus colligetur. 25

28. Quisnam aut fuerit Euclides horum Elementorum inventor, et institutor, et quo tempore floruerit, non satis convenit inter scriptores; nam Theon, et Campanus, ut eorum vulgata editio, atque inscriptio elementorum testatur, existimant eum 30

[8r]

fuisse philosophum Megaris natum (quae urbs est Achaiae in confinio Atticae, et Peloponnesi in Graecia, ut meminit Plinius lib. 4, capite 7 et Servius Sulpitius ad Ciceronem libro 4, epistolarum) Socratisque auditorem, qui sectam instituit a se dictam Megaricam, vel Dialecticam, eo quod sectatores illius interrogando et respondendo (quod proprium munus est dialecticorum) libros conscriberent, de hoc autem multa sunt in Cicero- 5 ne, et in Diogene Laertio De Vitis Philosophorum; favet autem non parum his authoribus Valerius Maximus libro octavo, et alii quamplurimi. 10

⁸⁵ *Praestantia*

⁸⁶ *necessitatem*

29. Verum si Proclo nobili scriptori, et insigni Mathematico (in commentariis elementorum Euclidis, et aliis antiquis auctoribus) credendum est, hic noster Euclides junior fuit illo megareo, floruitque tempore primi Ptolomei, qui in Aegypto imperare coepit post mortem Alexandri magni Olympiade 115, et ante natum Christum 329. Ut Joannes Lucidus textatur, quod quidem verius esse crediderim, hoc maxime argumento adductus, quod Diogenes Laertius opera omnia Euclidis illius Megarici diligentissime enumerans, nullam prorsus mentionem facit huius celeberrimi voluminis conscripti de elementis geometricis, in quo perpetuam gloriam, et nunquam morituram famam sibi comparavit Auctor noster Euclides; neque enim putandum est Diogenem in monumentis Philosophorum exercitatissimum, hoc tam insigne opus, vel scientem voluisse praeterire, vel ab Euclide suo esse compositum ignorasse. Itaque Euclides noster acutissimus geometra, longe alius est ab illo Megareo Philosopho, Socratis auditore, cum Platone.

15

20

25

30. Scripsit autem volumina non pauca ad res Mathematicas spectantia in quibus eximia eius diligentia, admirandaque

30

[8v]

doctrina facile elucet; qualia sunt eius Optica, Catoptrica, Elementares institutiones ad Musicam capessendam pertinentes, phaenomena, atque datorum liber; necnon opus de divissionibus superficierum omnium; conscripsit item conica elementa quae non dum sunt evulgata (Auctore Proclo) et maxime hos quindecim libros elementorum geometricorum nunquam omnium consensione⁸⁷ satis laudatos, /tam

5

mirabile ordine, tantaque eruditione contextuit, ut nullas unquam par illi exstiterit⁸⁸; non autem scripsit omnia quae ad rem geometricam pertinent, in vulgus edenda, sed ea dumtaxat quae maxime necessaria et speculativa sunt, et ad

10

⁸⁷ consensione

⁸⁸ extiterit

communem omnium utilitatem, et prout censuit⁸⁹ argumentis firmissimis esse comprobanda.

31. Caeterum quanta sit horum elementorum (ac proinde universae geometriae) praestantia, ac utilitas non obscure colligi potest, 15
tam ex his quae ante diximus capite praecedenti, quam ex ea quae dicturi sumus de eorum explicatione et applicatione ad praxim; de necessitate namque horum elementorum hoc unum scire sufficiat, quot eam ob causam dicuntur elementa geometrica quia sine ipsis nullum opus mathematicum possumus aggredi; nan sicut is qui legere vult, elementa literarum discit prius, et illis asidue repetitis utitur in vocibus omnibus exprimendis, sic qui alias Mathematicas Scientias desiderat, necesse est, ut elementa haec geometrica plene, ac perfecte calleat prius, ex quibus veluti uberrimo fonte omnia emanant; quod 25
quidem ingenue fatetur Galenus insignis philosophus, ac Medicorum princeps in libro, quem de libris propriis inscripsit, unde suadet sequendos esse characteres illos Arithmeticos, et lineares demonstrationes horum elementorum; Plato etiam cum ob alias causas, tum ob eam etiam causam ediscendam 30

[9r]

esse geometriam dixit quod eius cognitio maxima utilis sit, ac necessaria, ut et aliae artes facilius et rectius percipiantur, etc. sed haec de Auctore, ac necessitate sufficiet.

CAPUT 4. De divisione Geometriae, et elementorum Euclidis

5

32. Quamquam vero tria sint genera magnitudinum, scilicet linea, superficies, et corpus, non ideo Geometria peculiares rationes instituit circa lineas et puncta, cum neque lineae, neque puncta simpliciter aliquam figuram constituent, neque constituere possint, et sic nec Auctor noster de ipsis /aliquam 10

⁸⁹ censuit

- scientiam instituit; sed de duobus posterioribus tantum, scilicet, superficiebus, et corporibus, nam ut recte ait Proclus, geometria potissime versatur circa figuras, quae in Planis, dumtaxat, et etiam solidis consistunt; punctum enim neque longitudinem, neque latitudinem, atque profunditatem
/habet, 15
- cum nullas habeat partes; linea vero quamque longitudinem habeat est autem expers omni latitudine et profunditate, ergo neque punctum neque linea simpliciter aliquam figuram constituere possunt, ut superficies et corpus faciunt; et secundum hanc considerationem geometria speculativa horum
/ele- 20
- mentorū dividitur in contemplationem planorum vel superficierum (quae generali vocabulo proprie Geometria dicitur, vel Planimetria ut capite 3 diximus) et in solidorum, corporumque doctrinam, quae proprio, ac peculiari nomine Stereometria appellatur; de quibus maxime conveniebat, ut
/proprias 25
- nanciscerentur tractationes, et demonstrationes.
33. Volens autem, acutissimus noster geometra in suis elementis
/perfectissimam

[9v]

- et omnibus numeris absolutam cognitionem rerum geometricarum tradere, agit prius de planis, et superficiebus in sex prioribus libris, et in posterioribus quinque (ab undecimo usque ad decimum quintum) de solidis et corporibus subtilissime disputat praesertim de quinque illis solidis regularis, quae corpora Platonica communiter dici solent; (ut sunt corpus cubus, tetraedrum, octaedrum, dodecaedrum, et icosaedrum) de quibus a decimo tertio libro, usque ad decimum quintum,
/egit Euclides, vel Hypsicles Alexandrinus ut mox dicemus. 5
34. Quoniam vero, cum res geometricas (praesertim solida
/haec 10

regularia) perfecte tractari non poterant absque cognitione, et notitia linearum omnium commensurabilium, et incommensurabilium, immo vero quamplurimae magnitudines, nulla ratione cadere possunt sub aliqua mensura, absque earundem linearum cognitione. Cum latera figurarum saepe numero sint

/in-

15

commensurabilia, et irrationalia, ut loquuntur geometrae, idcirco ut hisce elementis geometricis comprehenderentur omnia documenta spectantia ad magnitudinum intelligentiam et dimensionem, Stereometriae suae praeposuit Euclides decimum librum in quo de huiusmodi lineis subtiliter et copiose

/dissert.

20

35. Intelligens rursum Euclides tractationem hanc linearum

/commen-

surabilium, et incommensurabilium perfecte tractari non posse absque numerorum cognitione, eorumque proprietatibus et proportionibus, ante decimum librum, agit de huiusmodi passionibus numerorum, easque persecutus est copiose et

/diligen-

25

ter a septimo usque ad nonum librum; quamobrem totum hoc volumen elementorum, quindecim libros comprehendit, (quorum quidem priores tredecim sine ulla controversia Euclidis adscribuntur ab omnibus Auctoribus, duo vero posteriores a nonnullis Hypsiclis Alexandrini esse creduntur) ut Proclus et alii tradunt.

30

[10r]

36. Unde totum hoc volumen secatur in quatuor principales partes, ita ut prima pars contenta sex prioribus libris agat de planis et superficiebus; secunda complectens tres sequentes, passionibus numerorum contemplatur; tertia de lineis commensurabilibus et incommensurabilibus disputat,

/et

5

sola decimum constituit librum; quarta denique in quinque reliquis libris usque ad decimum quintum solidorum scientia perscrutatur. Et haec est totius voluminis divisio. Iterum Prima pars triplex est nam in prioribus quatuor li-

bris de planis absolute, investigando eorum aequalitatem et inaequalitatem; in quinto vero libro de proportionibus magnitudinum in genere disputatur; in sexto denique proportionibus figurarum planorum ad invicem discutiuntur; quid vero in aliis libris ab Auctore pertractetur suis locis abunde dicimus si Deus dederit, etc. 10 15

CAPUT 5. Quid sit Theorema⁹⁰, quid Problema, quid Propositio, et quid Lema apud Mathematicos

37. Cum principale quod in rebus Mathematicis intendatur /sit in 20
lucem producere proprietates ac passiones occultas⁹¹ figurarum geometricarum, et omnium magnitudinum; earundemque aequalitatem vel inaequalitatem; et proportionibus; necnon etiam Arithmeticae numerorum omnium rationes, et hoc ita firmatum intellectu infalibilitati omni, ut fugatis tenebris haesitantiae, /et 25
opponionem tollat opere praetium⁹² fuit per veram et firmissimam rationem procedere; quae in his elementis, et omni re Mathematica vel petit aliquid faciendum, vel demonstrandum

[10v]

simpliciter, vel utrumque simul faciendum et demonstrandum; tunc ratio haec vel demonstratio, generali vocabulo apud⁹³ Mathematicos semper Propositio dicitur, sive unum nobis proponat, sive aliud, sive utrumque, scilicet, faciendum, vel demonstrandum, vel utrumque simul faciendum et /demonstrandum; et sic omnis Mathematica demonstratio Propositio appellatur, cum nobis aliquid proponat. Ut vg. proponatur nobis triangulum construendum ex datis tribus rectis lineis 5

⁹⁰ *Teorema*

⁹¹ *ocultas*

⁹² *precium*

⁹³ *aput*

ut Propositio 22 Primi libri elementorum docet; in qua sive constructio sola trianguli intendatur, sive demonstratio
/huiusmo- 10
di constructionis sive utrumque simul, semper Propositio appellabitur, cum sit nomen generale omnium demonstrationem Mathematicarum.

38. Atamen cum propositio aliquid solum nobis proponat
/faciendum⁹⁴, licet
generalis vocabulo propositionis patiat; particulari
/tamen 15
apud⁹⁵ Mathematicos communiter et proprie Problema dici solet, ut si quis conetur demonstrare triangulum contrui posse ex tribus rectis lineis datis, dummodo ex tribus propositis, si duae qualibet simul iunctae, reliqua sint longiores. Ut eadem Propositio 22 ostendit; Problema appellabitur, quoniam docet qua ratione construi debeat hoc triangulum ex tribus rectis datis; et secundum hoc demonstrationes omnes Problematum terminabuntur, his modis, *quod faciendum erat*; vel *quod construendum erat*, etc. 20

39. Dictum est autem hoc genus demonstrationum Problema
/ad 25
similitudinem problematis dialecticorum; cum apud illos sit problema quaestio illa cuius utraque pars contradictionis est probabilis, ut vg. an detur quies in puncto reflexionis, vel etiam an totum distinguatur realiter a suis partibus simul sumptis, etc. Sic etiam apud⁹⁶ Mathematicos Problema
/dicitur 30

[11r]

illud quo aliquid construitur, et cuius contrarium efficit etiam potest, ut in propositione aducta si proponeretur triangulum aequalitatem construendum, ex tribus aequalibus

⁹⁴ Palabra intercalada.

⁹⁵ *aput*

⁹⁶ *aput*

rectis lineis datis, efficeretur a problema, quia ex triangulum
inaequalium laterum etiam constui potest ex tribus rectis

/li-

5

neis inaequalibus datis, etc. est autem maximum discrimen inter
Problema dialecticorum, et Mathematicorum, nam in dialectico
Problemate utraque pars opposita probabiliter tantum
deffensatur, ita ut intellectus cuiuscumque licet acutissimus sit
ambigat, utranam illius pars vera sit; in Mathematico vero
Problemate quaelibet pars opposita forma et infalibili demonstratione
comprobat, et confirmat, ita ut nihilominus dubiis intellectui relinquat, ut pluries diximus.

10

40. Quando vero Propositio tantum intendit demonstrationum
alicuius passionis, vel effectus, unius, vel plurium

/quantita-

15

tem, dicitur theorema⁹⁷, cum nobis proponat aliquid demonstrandum
solum, ut v.g. si quis optet demonstrare in omni
rectilineo triangulo, eius tres angulos simul sumtos esse aequales
duobus rectis, ut propositio 32 demonstrat, vel⁹⁸ tri-

/suas

20

parallelas lineas, inter se esse aequalia, ut 38 propositio Primi
libri ostendit, etc., tales demonstrationes Theoremata vocabimur,
quia non juvent aliquid construendum ut Problema facit, sed tantummodo
contemplantur aliquas passiones triangulorum, unde a contemplatione ipsa haec demonstratio

/Theo-

25

rema dicitur, et huiusmodi demonstrationes et Propositiones
sic finiuntur, *quod erat demonstrandum*, vel *quod erat ostendendum*, etc.

41. Notandum tamen est in Theoremate, quod fieri nulla ratione
potest ut utraque eius pars opposita sit vera, ut in

/Problemate

30

manifestum est, ut si quis conatur demonstrare in triangulo

⁹⁷ *teorema*

⁹⁸ Sigue ~~quod~~

[11v]

rectilineo, omnes eius tres angulos non esse aequales duobus rectis, nullo modo hoc efficiet, cum eius pars opposita omnino sit vera, et sic talis demonstratio fictitia et falsa erit; et hoc etiam notandum est quod in quolibet Problemate, vel theoremate plures demonstrationes particulares

/continentur,

5

et non una tantum, et in omnibus, ultimus syllogismus demonstrativus, concludit id quod in principio propositum fuit, sive faciendum, sive demonstrandum, ut in ipsis satis, de luce clarius videbitur, et manifestum fiet.

42. Lemma vero communiter dicitur demonstratio sive constructio illa quae ad demonstrationem alicuius theoremat, vel Problematis principales assumitur, ut demonstratio, vel constructio expeditior fiat, ac brevior, nam ex iam demonstratis et probatis⁹⁹ saepe numero requiruntur alia Theoremata vel Problemata minus principalia, vocantur autem illa Lemmata propterea quod solum assumantur ad alias demonstrationes, non autem de illis praecipua disputatio instituitur, quemadmodum de aliis.

10

15

CAPUT 6 et ultimum, quaenam sint Principia apud Mathematicos

20

43. In qualibet namque scientia a principiis, scilicet a facilioribus et notioribus est insciendum, ut ex ipsis quae facile a quovis intelliguntur, deducantur variae ac admirabiles conclusiones demonstratae, quibus nemo unquam assensum praeberet, nisi certa ac evidente ratione confirmarentur, unde Aristoteles dicit omnis doctrina, omnisque disciplina fit ex praexistenti cognitione; habebunt utique et Mathematicae scientiae sua principia ex quibus posit, et concessis¹⁰⁰ sua Problemata ac

25

⁹⁹ *provatis*

¹⁰⁰ *conssesis*

[12r]

- theoremate confirment; horum autem tria sunt genera apud¹⁰¹
 mathematicos, nam in primo ponuntur definitiones¹⁰², quas
 etiam suppositiones appellant nonnulli cum Aristotele ut
 asserit Proclus, his autem vocabula artis explicantur, et lucida-
 tur in secundo Petitiones seu Postulata, quae quidem adeo 5
 clara sunt, et perspicua ut nulla indigeant confirmatione,
 sed auditores dumtaxat assensum exposcant, in tertio namque
 sunt axiomata, seu communes animi conceptiones, vel notiones
 quae non solum in proposita scientia Mathematicarum, sed
 etiam in omnibus aliis ita manifesta sunt, et evidentia, 10
 ut ab eis nulla ratione dissentive queat is, qui ipsa vocabu-
 la recte perceperit, et intellexerit.
44. Animadvertendum tamen est hoc discrimen esse inter pos-
 tulatu, et axiomata, quod cum utraque sint per se nota
 et demonstrabilia, illa naturam sapiunt Problematum, 15
 propterea quod aliquid fieri exposcant; haec vero theoremata
 imitantur, cum solum sententiam aliquam notissimam
 proponant; differt autem Postulatum a Problemate, quod cons-
 tructo postulati non indigeat ulla demonstratione, Problema-
 tis autem constructionem concedat nemo sine demonstratione,
 /eo 20
 quod difficile aliquid exposcat construendum; idem discrimen
 inter axioma et theorema reperitur; illud enim demonstrari non
 debet, nam nemo huius propositionis demonstrationem requirit
omne totum aequale est omnibus suis partibus simul sumptis; hoc
 vero credendum nulla ratione est nisi demonstretur,
 /cum Theoremata 25
 primo aspectu ab omni sensu humano et intellectu remotissima
 sint et abscondita.
45. Non autem omnia Principia Geometrica ab Euclide in his
 / elemen-
 tis explicata sunt, sed multa reliquit Mathematico disqui-
 renda, quae tamen ex his quae tradidit sine magno labore

¹⁰¹ *apud*¹⁰² *definitiones*

/percipi

30

[12v]

possunt et intelligi, unde in hac nostra elucidatione elementorum, Venerabilem Patrem Christophorum Clavi-
um è Societate Jesu secuturi sumus, Euclidis nostri, insignem
ac fidelissimum interpretem et restauratorem, ne dicam no-
vum Euclidem, qui omnia quae ex authoribus¹⁰³ probatis no- 5
tatu digna sunt colligit, ordinavit, et elucidavit, sed iam
ponentes finem proemialibus notris ad expositionem ipsam
accedamus, ne his his multum immoremur

FINIS

¹⁰³ *autoribus*

**[1r] Breve Tratado proemial
de las disciplinas matemáticas en general y en particular,
especialmente de los Elementos del Filósofo Euclides [5]**

Proemio

De entre todas las ciencias, los sabios antiguos trataron especialmente siete. En sus estudios eruditos les dieron el nombre de artes liberales, según se contienen en aquel verso: *Lengua, tropo, razón, número, tono, ángulo, astros*, en los cuales percibieron haber más utilidad que en todas las demás, [10] de modo que quienes hubiesen entendido firmemente la disciplina de estas artes, podrán continuar investigando el conocimiento de las otras y practicando más que oyendo; pues son como ciertos instrumentos útiles, por vía de los cuales se prepara el ánimo para la plena inteligencia de la filosofía.[15] En este tiempo, entonces, ninguno parece ser digno del nombre de maestro si no puede practicar estas siete artes. Se lee¹ que Pitágoras conservaba esta costumbre en sus escuelas, de tal modo que hasta el septenio (es decir, según el número [20] siete de las artes liberales) ninguno de sus discípulos explicaba la razón de aquello que aprendían de él, sino que debían dar fe de las palabras del maestro, hasta cuando todos hubieran oído; lo que entiendo así: no contradiciendo y rechazando, sino preguntando, oyendo y practicando. Se lee que en aquella época se le dedicaba tanto tiempo a aprender estas siete disciplinas, para que las retuvieran en la memoria más completamente, [25] de tal modo que pudieran resolver cualesquiera cuestiones que se les propusieran, poseyendo las razones conforme a las reglas de estas artes, y así definir todo aquello acerca de lo cual hubiera ambigüedad, no revolviendo las hojas de los libros, sino recordando inmediatamente los argumentos y las respuestas preparadas. [30] Luego, por lo mismo, también nosotros [tomando] los ejemplos de los antiguos, [1v] siguiendo a los más ilustres ingenios de nuestro tiempo (a los cuales persuade, orna y corona esta Alma Mater Academia Mexicana) queremos hacer un tratamiento utilísimo, no de todas estas siete artes liberales, sino sólo de las puramente matemáticas, [5] es decir, la Aritmética y la

Geometría (pues de las impuras, es decir, la Astrología, la Música, etc. trataremos después); y esto según la medida y gracia divinamente concedida a nosotros, haciendo un exordio a la Geometría Especulativa de los simplísimos elementos de Euclides, de los cuales solamente trataremos los seis primeros libros, [10] pues [ellos] son suficientes para la plena comprensión de las principales demostraciones matemáticas, etc.

CAPÍTULO PRIMERO Proemio a la Matemática en general. ¿Qué es? Y de qué modos y por qué razón se distingue de la Física y la Metafísica y cómo se divide [15]

2. Las Ciencias Matemáticas, ciertísimas y puras, se dicen amantísimas de la verdad. Tomaron este nombre de la palabra griega *Mathema*, que significa disciplina, o doctrina; la principal razón por la cual sólo estas artes han adquirido el nombre de disciplina o doctrina es ésta: siempre que sean conocidos algunos principios (pues los principios [20] de cada una de las ciencia son inmediatos e indemostrables), se puede pasar a declarar y demostrar las conclusiones, porque nunca se asume algo no probado para demostrar las siguientes proposiciones, lo cual es tarea y oficio propio de la doctrina o disciplina, como afirma Aristóteles en el Libro I de los *Posteriores Analíticos*². [25] Esto no siempre parece ser observado en las otras artes o disciplinas, pues muchas veces, para confirmación de aquellas cosas que se quieren mostrar, se aducen algunas [otras] que no son explicadas o demostradas.

3. Tratan pues, las disciplinas matemáticas en general, de la cantidad, [2r] pero no del modo como especulan los filósofos, ni los metafísicos; por qué o por cuál razón se distingue de la Física y la Metafísica, lo trata Aristóteles en el Libro 6 de la *Metafísica*³, por lo que también diremos algo brevemente acerca del modo como las matemáticas se disciernen y se distinguen de otras disciplinas. [5]

4. En primer lugar enseñaremos sus definiciones propias [de las ciencias matemáticas] y especialmente aquellas de las que decidimos

valernos. Pues distingue Aristóteles tres géneros de ciencias especulativas: matemático, físico y metafísico. Las ciencias matemáticas sólo contemplan aquellas propiedades [10] de las cosas naturales atingentes a la divisibilidad de las partes –puesto que la cantidad tiene partes fuera de las partes–, abstrayendo siempre de la materia sensible y particular; y será el objeto de ellas la cantidad inteligible abstraída de la materia singular, o la imagen cuanta. En cambio la física inquiere y especula [15] sobre el movimiento de las cosas naturales, las alteraciones y cualesquiera transformaciones. La metafísica investiga y escruta buscando las razones trascendentes, no sólo de las cosas corporales, sino también de la esencia de los seres sobrenaturales, [sus] naturas y grados de perfección en sentido absoluto.[20]

5. Aquí los sabios y filósofos antiguos definieron las ciencias matemáticas, diciendo que *son ciencias o doctrinas acerca de la cantidad, que significan la divisibilidad de las partes*. Así lo enseña expresamente Aristóteles en *Las Categorías*⁴; lo cual no debe tomarse [25] como si la cantidad fuese sujeto de atribución de alguna ciencia (para que no hagamos una sola ciencia de todas las [ciencias] matemáticas) sino porque el sujeto de atribución de cualquiera de las ciencias matemáticas se contiene bajo la cantidad, como especie, o así como la parte del todo en la división accidental. Pero de acuerdo a los dos géneros subalternos [30] de la cantidad –discreta y continua– las ciencias matemáticas se distinguen en dos ramas; de la cantidad discreta, o multitud, o número (cuyas partes no se unen a un término común) [2v] trata la Aritmética, a la cual se añade la Música, que estudia el número sonoro. De la cantidad continua, o magnitud, trata la Geometría, con la Perspectiva, la Astronomía, etc. De aquí se puede tomar la diferencia de los principales, o por los anexos: que ellas [las ciencias matemáticas] disputan sutilmente, por razones abstractas [5] sobre la significación del movimiento, de la materia determinada, y de las cualidades sensibles de las cosas de todo el mundo. Éstas [las físicas], en cambio, tratan por razones concretas el movimiento, la materia y las cualidades sensibles, denotando las mismas cosas naturales. Aristóteles señaló muy bien esta diferencia [10] en el Libro II de la *Física*⁵, diciendo que el matemático trata la línea física, pero no en cuanto física, porque no

[la trata] bajo la razón de la física, que es concreta, sino bajo la razón de la matemática, abstraída de tales connotaciones. Y en el Libro 6 de la *Metafísica*, en relación a lo mismo, dice que difieren [15] como lo curvo y lo romo, porque los dos nombres significan la misma casa, pero bajo diversas razones⁶.

6. De esta diferencia se sigue otra entre las mismas ciencias. Pues las principales son puramente matemáticas, las accesorias o impuras son en parte físicas y en parte matemáticas, porque [20] las razones y los términos de las matemáticas principales son abstractas, pero no absolutas (como que se refieren a los predicamentos de cantidad y cualidad); en cambio las razones y términos de las menos principales, o matemáticas impuras, son concretos, y a las razones de las principales añaden [25] connotaciones físicas, al modo como los lógicos dicen que la parte connota sobre su todo, como hombre y hombre blanco, y del mismo modo curvo y romo.

7. Luego, a partir de lo dicho pueden extraerse dos cosas dignas de atención. Primero, que en las ciencias matemáticas, una se dice [30] subalternada a la otra porque su sujeto de atribución se contiene bajo [3r] el sujeto de la otra como la parte en el medio [e.d. en el todo], y del mismo modo los otros términos de aquella bajo otros términos de la ciencia superior, pero no en el sentido de que la ciencia superior pueda probar demostrativamente los principios de la ciencia inferior, ni a la inversa; pues [5] (como ya dijimos) los principios de cualquier ciencia son inmediatos e indemostrables; y la demostración se hace a partir de principios propios y no ajenos.

8. Lo segundo es que todos los términos de las matemáticas principales tienen un simple y único modo de connotar, [10] según la razón de uno solo de los predicamentos de Aristóteles; en cambio los términos de las matemáticas subalternadas son todos de connotación mixta, por las razones de dos o más predicamentos; por lo cual ninguno puede corresponder a alguno de los predicamentos aristotélicos, que no sea predicamento de connotación mixta. De esta operación [15] tratan los filósofos; pero nuestro intento principal es solamente distinguir las disciplinas matemáticas de las otras, y

explicar su tratamiento especial, primero especulando y abstrayendo de lo sensible, y luego retornando a la obra. Pasemos a otras cosas.

[20] CAPÍTULO 2. La división de las disciplinas matemáticas en puras e impuras, y sus definiciones

9. Las disciplinas matemáticas puras o principales (como se ve por lo anterior), son las que consideran la cantidad abstraída de toda [25] cosa sensible; como son la aritmética (que trata la cantidad discreta en sí misma y en sentido absoluto) [3v] inquiriendo y explicando universalmente todas las propiedades y pasiones de los números, por lo cual es así definida por Boecio⁷: *ciencia de los números y sus propiedades, procediendo por razones abstractas*. Se llama Aritmética de *rithmis*, [5] es decir, por el número que considera. Y la Geometría, que especula y trata la magnitud, o cantidad continua, en sí misma y absoluta, lo cual la exige inmóvil, y así es definida por el propio Boecio⁸: *la Geometría es la ciencia de las magnitudes, proporciones, figuras y otras propiedades*. Se llama geometría, por metro [10] es decir, medida de las cosas de las cuales trata.

10. Las matemáticas mixtas o impuras consideran la cantidad, pero unida a alguna cosa sensible; la primera de las cuales es la Música, o Canónica, que estudia los números sonoros, o cantidad discreta, o número, comparado a otro, [15] en lo relativo al conjunto sonoro y la armonía, que así es definida por Boecio⁹: *es la ciencia de las voces y los sonidos, de su armonía y concierto, y analizadora de las demás propiedades*. Pues la música tiene nociones numerales concretas [referidas] a los sonidos y las voces. Se llama Música, [20] no —como algunos dicen— de *Mos*, que es agua —porque sin ese humor que es la saliva, el canto y la armonía no pueden realizarse— sino más bien por las Musas que cantaban, de ahí la Ciencia de las Musas. Sigue la Astronomía, que trata la cantidad continua móvil, que son los cuerpos celestes, en cuanto se los concibe [25] en continuo movimiento, y así dice Boecio¹⁰: *Ciencia que teoriza sobre los cielos, las estrellas y sus movimientos y efectos*, y que comúnmente otros llaman Astrología, de *Astris*, que significa la

norma y ley del movimiento de los astros. [30] Usa nociones geométricas y a la vez [4r] también aritméticas. Esta fue la división común entre los pitagóricos, a los cuales después siguieron casi todos los matemáticos y no pocos filósofos.

11. Pasemos ahora a las menos principales, esto es, a las matemáticas impuras subalternas, [5] comenzando por la aritmética. Digo que bajo ella se pone la impura Logística, que comúnmente se llama Suputatoria o Calculatoria, cuya parte más sutil muchos llaman Logaritmo o Álgebra, y en español: Arte Mayor o Regla general de la cosa. La Calculatoria o Suputatoria examina [10] los números bajo los mismos sentidos operando según sus reglas, mientras que el Álgebra o Almucabala averigua un número desconocido, o el valor de la magnitud puesta al principio, por medio de números y magnitudes proporcionales; pero acerca de esto, [15] Dios mediante, trataremos más ampliamente.

12. Pasemos ya a la Geometría, en la cual debe advertirse que cuando versa sobre las magnitudes se llama Planimetría; acerca de las cosas altas Altimetría; si estudia los sólidos Estereometría; si las longitudes Alicometría; si los triángulos u oblicuángulos, Trigonometría; si estudia los círculos, diámetros, [20] circunferencias, porciones y sectores, Ciclometría; si los cuadrados y las hipotenusas, Tetragonometría, y así siguiendo, si [estudia] los pentágonos, hexágonos, heptágonos, etc. se llama Pentagonometría, Hexagonometría, Heptagonometría y así las restantes figuras [25] geométricas que se llaman Isoperímetro.

13. Bajo la Geometría se ubica también la Perspectiva, que se define comúnmente así: *es la ciencia de la luz y los colores por los radios visuales (que se dicen especies que inmutan la visión, o que llegan al ojo)* [4v] según las nociones de la Geometría inquisitiva¹¹. Toma el nombre de “percibiendo”, otros la denominan “especulativa” por los espejos, de los cuales trata también. Se subdivide en Óptica, que considera la cantidad, o línea visible y las varias figuras de luz y sombra [5] y muestra las razones de la visión; toma el nombre de Óptica del objeto, que viene directamente al ojo; y en Dióptrica que estudia todo lo anterior por los rayos refractos; y

por último la Catóptrica, que investiga los rayos reflejos. La Dióptrica también es llamada Mesóptica; a éstas pueden añadirse la Esciografía, que indica de sombras y muestra la razón de que aparezcan en las imágenes, armoniosas o deformes, por causa de las distancias de altura desde donde se ven, y la Especularia, que investiga las propiedades de los espejos, tanto convexos como [15] cóncavos, elípticos, hiperbólicos y parabólicos, y también la Escenografía que enseña de que modo se pintan correctamente todas las cosas y que corresponde a la Arquitectura, como enseguida diremos.

14. Entre las matemáticas impuras está también la Cosmografía, que [20] se subalterna a la Geometría, puesto que trata la cantidad del mundo, pues consiste en la descripción y consideración de todo el universo y exhibe todo el orbe, como contemplado en imagen; tiene bajo sí varias otras, una de las cuales se llama Hidrografía, que describe la cantidad de agua de las regiones; la segunda es la Anemografía, que estudia [25] las cantidades de los vientos, con líneas por la tierra y el mar; por esta ciencia sabe el hombre cómo debe navegar, y muchas veces se la llama Arte Náutica; la tercera es la Geografía que describe fielmente a los ojos las dimensiones de la tierra habitable; la cuarta es la Corografía, sobre las regiones; la quinta la Topografía [30] que [describe] los lugares particulares, con sus montes y valles; y finalmente la sexta es la que describe los edificios de los hombres y se llama Prosopografía. [5r] Muchas otras se reducen a la Cosmografía, de las cuales la principal es la ciencia esciástica que enseña las razones de las sombras y de qué modo podemos discernir la parte del mundo en que alguien esté, pues bajo la equinoccial son cinco sombras, [5] es decir, la sombra meridiana, septentrional, oriental, occidental y la que se opone a los pies y que viene hacia el centro de la tierra; incluso por ella conocemos la altitud del sol sobre el horizonte, etc.

15. También bajo la Geometría se ubica la Geodesia, o Geonomia, que mide las cosas cuantas, como montones de cosas materiales, [10] con relojes solares y silos, y las hondonadas con rodillos, etc., lo que no se logra al modo de la geometría, por consideración de cantidades inteligibles, sino solo por las sensibles

más ciertas, como los rayos solares, o a veces por realidades más gruesas como cordeles y plumadas. Ésta se divide en la parte de la geometría que trata [15] los planos y la de los sólidos.

16. La arquitectura parece ser descendiente de la geometría, así como también la Perspectiva y la Aritmética, a la cual Platón, en el libro Sobre el Reino, llama arte de imperar¹², y que Vitruvio¹³ define así: *es ciencia ornada de muchas disciplinas y varias erudiciones, por cuyo juicio se aprueban* [20] *todas las que realizan las obras de las demás artes.* Pues sólo ella inquiera las razones de los artefactos, sólo ella investiga las cosas ocultas, y no hace otra cosa que enseñar, demostrar, distribuir, describir y principalmente juzgar; nace de la obra y el raciocinio. [25] Las principales partes de la Arquitectura son la invención y la disposición; sobre la especie en las disposiciones versa la Iconografía circular, que describe cómo usar las reglas de las áreas; la Ortografía describe la imagen recta del frente edilicio como trazando la figura de la obra futura; y la Escenografía o Esciografía que describe la sombra del frente y los lados, fijando el centro de todas las líneas convergentes; [30] a ésta puede añadirse la Pintura, la Gráfica y la Estatuaria que configura estatuas de cualesquiera [material], sea de madera, de marfil, yeso, tejidos y metales, y muchas otras [materias] etc.

17. [5v] Por último, entre las matemáticas impuras se cuentan las Artes Mecánicas y se ponen propiamente bajo la Geometría; son las siete que se contienen en este versículo: Campo, Bosque, Armas, Artesanía, Herida, Lana, Naves. Todas ellas consisten en el conocimiento [5] de las cosas sensibles y la materia de las conjuntas, y en cuanto mecánica y racional, enseñan elegantemente las causas geométricas y aritméticas; la mano hacia el movimiento de la obra se llama Cirugía, Campo significa agricultura, Bosque la caza, Arma las cosas militares, Lana [10] todo género de lanas y [productos] pastoriles que se memoran muchas veces en la Sagrada Escritura; Naves la náutica y la construcción de navíos, Herida se refiere a la medicina, Artesanía a todos los artefactos, sean de madera, de hierro, piedra, etc.

18. Debe advertirse aquí que “mecánico” se toma en cuatro sentidos¹⁴; [15] primero por cualquier arte que hace una obra externa y en esta significación se toman las antes dichas; segundo, especialmente por el arte sórdida, que ensucia el cuerpo, como el tejido, la cocina, el tinte, etc. O también porque macula el ánimo, como la adulatoria, la mímica, la histriónica, la erótica, [20] etc. Tercero, por cualquier arte matemática que realice una obra urbana externa, como la arquitectura civil, que enseña a construir la casa, el puente, los palacios y los templos; o militar, como la arquitectura militar, que enseña a fabricar trincheras, fortalezas, muros, baluartes, galerías y similares [25] y en esta significación se refiere a la Arquitectura, como que incluye muchas disciplinas, según dijimos, y esto imperando y enseñando, o actualizando la forma y la materia; cuarto y último [se toma] por el arte de los pesos, medidas y artefactos móviles y motores contruidos por arte; y en este último [30] modo toma Aristóteles las artes mecánicas y así son tratadas por Jordano en sus cuestiones sobre mecánica¹⁵ y otros [6r] muchos matemáticos, y puede denominarse correctamente Magia Artificial, ya que produce notables efectos y causa admiración; por ella se construyen diversos cuerpos artificiales, como la balanza, la palanca, cuña, eje, cóclea, teja, ariete, catapulta, [5] balista, bombardas, ruedas, órganos, etc., para que se mueven más fácilmente por el aire, y rocas, etc.

19. Pues la máquina, conforme Vitruvio¹⁶, es la perfecta y continua conjunción de diversos cuerpos mixtos, sólidos, con potencia para mover los cuerpos; se opera alguna violencia y al modo [10] del agente violento, porque los graves que naturalmente van hacia abajo, son llevados hacia arriba, los livianos son impulsados hacia abajo, y conduce fácilmente a los [cuerpos] pesados hacia los lados y a girar y de la misma manera el arte hace más pesados y firmes los que debieran moverse fácilmente; y la paloma del turentino que en medio del campo aquietaba los péndulos; [15] la esfera de Arquímedes referente del movimiento celeste; la mosca novimbergense que revoloteaba alrededor de la mesa y los convidados, y finalmente reposaba en la mano del dueño; del reloj compuesto de varias ruedas con índice y campánula en anillo de Carlos Quinto; y otros del mismo tipo; a este arte [técnica]

corresponde investigar si Dédalo [20] fabricó alas para que el hombre vuele, y si Arquímedes levantó las naves de Marcelo en el mar con uñas de hierro, si las balistas, catapultas, arcos y flechas lanzan piedras lejos de sí, etc. A esta arte se refiere el famoso dicho de Arquímedes: *Dame un punto de apoyo y moveré la tierra*, y muchas otras [25] que se cuentan de él mismo y de otros autores.

20. Todas las Artes Mecánicas se distinguen por el objeto y el fin (así como todas las ciencias) pues la Manganaria y la Taumaturgia [6v] son los que llevan en alto fácilmente los máximos pesos, o los hacen caer, y que usan los pesos, o espíritus, nervios y canales para obrar cosas admirables; la Mekanopoética, que también provoca admirables efectos, con la ayuda de los vientos y el aire, [5] pues a partir de aquello de que no se admite el vacío en la naturaleza, ascienden cuerpos incluso pesadísimos, y de aquí las fuentes perennes, el ascenso de las aguas, los instrumentos musicales como son los órganos, las tubas, las tibias, los tímpanos, etc. A la Mekanopoética se asocia la Hidráulica; ésta conduce las aguas con medida, los pesos, elevando a las figuras y bajando por canales y [10] agujeros de los cuales resultan variados efectos, como la Música, ulular de voces de admirable variedad, el canto áureo, los espejos y los arco iris, sifones para extinguir incendios, y también construye eolípilas giratorias; la Centrobárica, enseña muchas cosas acerca del centro (tanto de las cantidades como de gravedad); así como también el centroponderante, el contraponderante [15] que expone diversos teoremas sobre la balanza [común], la romana, el fiel [de la balanza] y circulo.

21. A todas ellas se reduce el Arte Bélica o Militar, como que la Mecánica es Maquinaria, pues se llama Táctica cuando instruye la formación y ordena el ejército; Estrategia si con prudencia [20] supera las acechanzas y el arte del enemigo; Organopoética si prepara las máquinas e instrumentos bélicos; aquí también la Pneumática prepara destrucciones de las ciudades y de castillos fortificados, con explosiones por inflamación del polvo de fuego [pólvora], pues el aire enrarecido, inflamado e impulsado, [25] eleva, golpea y destruye incluso los montes y rocas.

22. Pasemos ahora a la Astronomía que es la facultad que versa sobre los movimientos ordenados de los cuerpos celestes, tanto verdaderos como aparentes, de las órbitas calculadas, excéntricas, alejamiento máximo y mínimo de los auges y opuestos, diámetros [7r] y circunferencias de los epiciclos y de sus apogeos y perigeos, imágenes, figuras, iluminaciones, distancias de la tierra, y de los accidentes y propiedades tanto de los [cuerpos] erráticos como fijos, y son direcciones, detenciones y retrogradaciones, [5] orto y ocaso del sol, o movimientos solares aparentes, eclipses de sol y luna, paralajes, o diversidad de aspectos, refracción de los rayos; también trata acerca de todos los círculos de la esfera, proporcionales, ecuanes y otras cosas del mismo tipo, explicándolas y demostrándolas.

23. [10] Comúnmente se divide en esférica, clónica, astrolábica, gnomónica et meteoroscópica, que busca las elevaciones, diferencias y distancias de los astros y demuestra muchos fenómenos; y la astronomía elabora teoremas, a las cuales añadimos la dióptrica, que determina las distancias [15] de todos los astros con tales instrumentos dióptricos.

24. Y la Astrología Judiciaria, que se toma de dos modos, pues se llama Horóscopo cuando juzga acerca de los natalicios, los temperamentos de los cuerpos y los diversos accidentes, propiedades, enfermedades, muertes y trastornos de los hombres; y esto, o por la hora [20] de la concepción, conforme a la técnica inventada por Hermes Trismegisto, o por la salida del útero materno a la luz, juzgando tanto del signo y grado del horóscopo, como de otros ángulos y domicilios celestes que caen y se suceden, la conjunción de planetas y de [estrellas] fijas, anunciando las cosas futuras por las revoluciones anuales, proyecciones, direcciones y tránsito de los planetas, o [25] por los lugares de raíz [astral] o por el novilunio, o el interlunio previo al nacimiento, y los demás del mismo tipo.

25. Se llama meteorológica cuando pronostica acerca de la temperatura o intemperie del aire, las alteraciones de los elementos, rayo, granizo, [30] cometas, nieve, tempestad y corrupción; [7v] aquí

presagia la fecundidad o escasez de maíz, los terremotos, fuegos y minas metalíferas, por las revoluciones anuales del sol hacia los puntos de solsticio y equinoccio, por ocultamiento de las luminarias o eclipses, por los novilunios, plenilunios y cuadraturas, por la máxima, la mínima y la excentricidad del Sol, por los lugares [5] de los planetas en el Zodíaco, etc.

26. Finalmente la Canónica o Música, que es triple; armónica, rítmica y métrica, como explica San Agustín en el Libro I *De Musica*¹⁷, y según otros, o es diatónica, que afirma [10] los graves, o armónica eficaz y media, o cromática, delicada y muelle, lamentosa y lúgubre, en todos los cuales hay quince grados de voz y catorce espacios e intervalos, de donde se han formado varios instrumentos, como el monocordio, el tetracordio, etc. que se llaman instrumentales [15] cuando se trata de instrumentos y del lugar del sonido; pero para que esta división no crezca inmensamente, ponemos fin a este capítulo.

CAPÍTULO 3, sobre el autor, la importancia y la utilidad de la geometría especulativa, etc.

27. En especial poseía el cuidado de los matemáticos al explicar en general [20] a los autores, y para no demorarnos en muchos, en honor a la brevedad, en el tratado de cada uno explicaremos el autor, y de ahí explicaremos algo acerca de la importancia, utilidad y necesidad; ahora en primer lugar, comenzaremos por la disciplina geométrica, mostrando a su autor, [25] la utilidad y el fruto inmediato.

28. Sobre quién fue Euclides, autor e instituyente de estos *Elementos* y en qué época floreció, no hay suficiente acuerdo entre los escritores¹⁸; Theon y Campanus, y su edición Vulgata¹⁹, y conforme afirman los *Elementos*, estiman que [8r] fue un filósofo de Nahum Megara (una ciudad que está en Acadia, en el límite entre Ática y el Peloponeso, en Gracia, como recuerdan Plinio –Libro 4, capítulo 7²⁰– y Servio Sulpicio a Cicerón, libro 4 de las Epístolas²¹) y oyente de Sócrates, que creó una escuela llamada [5] Megárica o

Dialéctica, porque sus miembros confeccionaban los libros interrogando y respondiendo (lo que es tarea propia de los dialécticos); acerca de esto hay mucho en Cicerón²² y en Diógenes Laercio, *Vida de los filósofos*²³; favorece no poco a estos autores Valerio Máximo²⁴, en el libro octavo [10] y otros muchos.

29. En cambio, si hemos de creer a Proclo, noble escritor e insigne matemático (en el comentario a los *Elementos* de Euclides²⁵) y de otros autores antiguos, nuestro joven Euclides fue aquel megárico y floreció en tiempos de Ptolomeo I, [15] que comenzó a gobernar en Egipto después de la muerte de Alejandro Magno, Olimpiada 115 y 319 aC. Como afirma Juan Lucidus²⁶, lo que debe ser tenido como más verdadero, el mayor argumento aducido, es que Diógenes Laercio, que enumera cuidadosamente toda la obra de aquel Euclides megárico, [20] no hace ninguna mención de aquel célebre volumen de los elementos geométricos, que dio perpetua gloria y fama inmortal a nuestro autor Euclides; y no puede pensarse que Diógenes, muy ejercitado en los documentos de los filósofos, quisiera omitir conscientemente una obra tan insigne, [25] o que ignorase que su Euclides la había compuesto. Por lo tanto, nuestro agudísimo geómetra Euclides es muy otro que aquel filósofo megárico, oyente de Sócrates, con Platón.

30. Escribió no pocos volúmenes relativos a cuestiones matemáticas [30] en los cuales luce fácilmente su eximia diligencia y su admirable [8v] doctrina, como son su óptica, catóptrica, instituciones elementales correspondientes a la música deseable, fenómenos y libro de datos; y una obra sobre la división de todas las superficies; escribió también [5] los elementos cónicos que no se publicaron (conforme Proclo) y sobre todo estos quince libros de los elementos geométricos, nunca suficientemente alabados por consenso de todos. Unía tan admirable orden a tanta erudición, que ninguna otra hubo similar a ella; pero no escribió todo lo que corresponde [10] a la materia geométrica para difusión vulgar, sino aquellas que son más necesarias y especulativas, y para la utilidad común de todos, y consideró haberlas probado con argumentos firmísimos.

31. Cuánta es la importancia y utilidad de estos *Elementos* (y por tanto en general [15] de la geometría) puede colegirse no oscuramente, tanto por lo que dijimos en el capítulo anterior, como por lo que diremos en su explicación y aplicación a la práctica; en cuanto a la necesidad de estos *Elementos*, basta con saber una sola cosa, por qué causa se dicen elementos geométricos; [20] porque sin ellos ni podemos intentar ninguna obra matemática; así como el que quiere leer, primero aprende los elementos de las letras y una vez asiduamente repetidas se sirve de ellos para expresar todas las voces, así quien desee [abordar] otras ciencias matemáticas, es necesario que primero comprenda plena y perfectamente estos elementos de geometría, [25] de los cuales emana todo como de ubérrima fuente; lo que cree sinceramente el insigne filósofo y príncipe de los médicos Galeno en un libro, que inscribió entre los libros propios, donde aconseja seguir aquellos caracteres aritméticos y las demostraciones lineales de estos *Elementos*²⁷; también Platón, [30] tanto por otras causas como por ésta, dijo que debe aprenderse [9r] la geometría, que su conocimiento es máximamente útil y necesario y que también se comprenderán más fácil y correctamente otras artes²⁸. Pero sobre el autor y la necesidad con esto basta.

CAPÍTULO 4. La división de la geometría [5] y de los *Elementos* de Euclides

32. Puesto que las magnitudes son tres, es decir, la línea, la superficie y el cuerpo, la geometría no propone argumentos específicos para las líneas y los puntos, puesto que ni las líneas ni los puntos constituyen por sí ninguna figura, [10] ni pueden constituirla, y así tampoco nuestro autor elabora una ciencia sobre ellos, sino solamente de los dos últimos, es decir, de las superficies y los cuerpos; como muy rectamente dijo Proclo²⁹, la geometría trata sobre todo las figuras, que se constituyen en los planos y también los sólidos, pues el punto no tiene longitud, ni anchura ni profundidad, ya que carece de partes, mientras que la línea, si bien [15] tiene longitud, carece totalmente de anchura y profundidad; por lo tanto, ni el punto ni la línea pueden constituir por sí una figura, como sucede

con las superficies y los cuerpos. Y según [20] esta consideración, la geometría especulativa de estos elementos se divide en estudio de los planos o superficies (que en general se llama geometría, o más propiamente planimetría, como dijimos en el capítulo 3) y teoría de los sólidos y cuerpos, que propia y específicamente [25] se llama estereometría, acerca de los cuales sobre todo conviene encontrar tratamientos y demostraciones específicas.

33. Nuestro agudísimo geómetra, queriendo presentar en sus elementos el más perfecto [9v] y absoluto conocimiento, en todo su número, de las cosas geométricas, trata primero los planos y las superficies en los seis primeros libros, y en los cinco últimos (del décimo primero al décimo quinto) [5] discurre con gran sutileza sobre los sólidos y los cuerpos, especialmente los cinco sólidos regulares que comúnmente se llaman cuerpos platónicos (el cubo, el tetraedro, el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro) acerca de los cuales trata Euclides, o Hipsicles Alejandrino³⁰ (como enseguida diremos) del libro décimo tercero al décimo quinto.

34. Pero como no se pueden tratar perfectamente [10] estas cosas geométricas (ni en especial estos sólidos regulares) sin el conocimiento y la información acerca de todas las líneas conmensurables e incommensurables, y de otras muchas magnitudes, no puede establecerse ninguna razón sobre alguna medida, sin el conocimiento de estas líneas. Como los lados de las figuras muchas veces son [15] incommensurables e irracionales –como dicen los geómetras– en estos elementos geométricos se incluyen todos los documentos relativos a la comprensión de las magnitudes y la dimensión; en su estereometría antepone Euclides el libro décimo, en el cual trata detallada y ampliamente dichas líneas. [20]

35. Entendiendo además Euclides que no se puede tratar perfectamente la conmensurabilidad e incommensurabilidad de estas líneas sin el conocimiento de los números y de sus propiedades y proporciones, antes del libro décimo trata estas propiedades de los números, las cuales investiga amplia y [25] cuidadosamente del libro séptimo al noveno. Por lo tanto la totalidad del volumen de los elementos consta de quince [libros] (de los cuales, los primeros trece

le adscriben todos los autores sin ninguna controversia, mientras que de los posteriores algunos creen que son de Hipsicles Alejandrino) como dicen Proclo³¹ y otros³². [30]

36. [10r] Por tanto, todo este volumen se divide en cuatro partes principales, de tal modo que la primera parte contiene los seis primeros libros, que tratan los planos y las superficies; la segunda comprende los tres siguientes, que presentan las propiedades de los números; la tercera discute los senos commensurables e incommensurables, [5] y sólo contiene el libro décimo; finalmente la cuarta [parte] comprende los libros restantes hasta el décimo quinto e investiga la ciencia de los sólidos. Y ésta es la división de todo el volumen. A su vez la primera parte se divide en tres, pues en los primeros cuatro libros trata los planos en sentido absoluto [general, universal], [10] investigando su igualdad y desigualdad; en el quinto discute las proporciones de las magnitudes en general; y finalmente en el sexto discierne las proporciones de las figuras planas entre sí. Más adelante, si Dios quiere, diremos más sobre qué trata el autor, en cada caso. [15]

CAPÍTULO 5, Qué es, para los matemáticos: teorema, problema, proposición, y lema³³

37. Como el objetivo principal de las matemáticas [20] es iluminar las propiedades y atributos ocultos de las figuras geométricas, y de todas las magnitudes, su igualdad y desigualdad y las proporciones, y el de la aritmética [es mostrar] las razones de todos los números, y esto con intelección certera y ahuyentando las tinieblas de la duda, [25] y prescindiendo de la opinión, se realizó un trabajo que procedió por una argumentación verdadera y firmísima, tal que en estos elementos, y en todo asunto matemático, o se pide hacer, o demostrar algo [10v] en sentido absoluto, o las dos cosas: hacer y demostrar; entonces esta razón o demostración, con una palabra general, siempre se llama proposición entre los matemáticos, sea que nos proponga uno u otro, o ambas cosas a la vez: hacer y demostrar. [5] Y así toda demostración matemática se llama proposición, puesto que se nos propone algo. Por ejemplo, si se nos

propone construir un triángulo dadas tres líneas rectas, como enseña la Proposición 22 del primer libro de los *Elementos*³⁴, en la cual, sea que se busque sólo la construcción del triángulo, o la demostración [10] de tal construcción, o ambas a la vez, siempre se llama proposición, puesto que es el nombre general de toda demostración matemática.

38. Pero como la proposición sólo nos propone algo, y aunque valga el nombre general de proposición, sin embargo, [15] entre los matemáticos, suele decirse común y propiamente problema, como cuando se intenta demostrar que puede construirse un triángulo dadas tres líneas rectas, de modo que dadas las tres, dos tomadas juntas sean más largas que la restante, como muestra la misma Proposición 22; se llama problema [20] porque nos enseña por qué razón se debe construir dadas tres líneas rectas, y según estas demostraciones todos los problemas terminan de estos modos: “que era lo que se debía hacer”, o “que era lo que se debía construir”, etc.

39. Se ha dicho que este género de demostración [se llama] problema [25] por similitud con los problemas de los dialécticos, puesto que para ellos es problema aquella cuestión en la cual ambas partes de la contradicción son probables; por ejemplo si se produce reposo en el punto de reflexión, o si el todo se distingue realmente de sus partes tomadas juntamente, etc. Así también entre los matemáticos se llama problema [11r] aquello por lo cual se construye algo, y cuyo contrario también puede hacerse, como en la proposición aducida, si se propusiera construir un triángulo equilátero dadas tres líneas rectas iguales, se plantearía un problema, porque un triángulo de lados desiguales también puede construirse dadas tres líneas rectas [5] desiguales. Pero hay una gran diferencia entre el problema de los dialécticos y el de los matemáticos, pues en el problema dialéctico cada una de las partes opuestas se defiende sólo como probabilidad, de tal modo que el intelecto, por agudo que sea, queda dudoso sobre cuál de las partes es verdadera; en cambio en el problema matemático [10] se demuestra y confirma, con una demostración formal y decisiva, una cualquiera de las partes opuestas, de tal modo que de ninguna manera el intelecto queda dudoso, como hemos dicho muchas veces.

40. En cambio, cuando la proposición sólo intenta la demostración de alguna propiedad, o efecto, de una o muchas [15] cantidades, se llama teorema, puesto que nos propone solamente una demostración, por ejemplo si alguien decide demostrar que en todo triángulo rectilíneo, sus tres ángulos sumados son iguales a dos rectos, como demuestra la Proposición 32³⁵, o que todos los triángulos constituidos sobre [20] sus líneas paralelas iguales, son entre sí iguales, como muestra la Proposición 38 del primer libro³⁶, etc., a tales demostraciones las llamamos teoremas, porque no buscan construir algo, como pide el problema, sino que solamente se exhiben algunas propiedades de los triángulos, y a causa de esto, tal demostración se llama teorema, [25] y tales demostraciones y proposiciones terminan así: “lo que se debía demostrar”, o “lo que se debía mostrar”, etc.

41. Debe advertirse, sin embargo, que en el teorema de ningún modo puede ser que ambas partes opuestas sean verdaderas, como es evidente en el problema; [30] por ejemplo, si alguien quisiera demostrar que en el triángulo [11v] rectilíneo sus tres ángulos no son iguales a dos rectos, de ningún modo lo podría hacer, ya que lo opuesto es absolutamente verdadero, y una tal demostración sería ficticia y falsa; y también debe advertirse que todo problema o teorema contiene [5] muchas demostraciones particulares y no solamente una, y en todos, el último silogismo demostrativo concluye lo que fue propuesto al principio, hacer o demostrar, de modo que en ellos mismos se vea clara y manifiestamente.

42. Se llama comúnmente lema a aquella demostración o [10] construcción que, para la demostración de algún teorema o problema principal, asume lo principal, para que la demostración o la construcción sea más rápida y breve, pues a partir de lo ya demostrado y probado muchas veces se requieren diversos teoremas o problemas menos principales; [15] se llaman lemas porque sólo se asumen para otras demostraciones, no aquellas acerca de las cuales versa la investigación, sino distinta.

CAPÍTULO 6 Y ÚLTIMO, qué son principios para los matemáticos [20]

43. En cualquier ciencia debe comenzarse por los principios, como de lo más fácil y conocido, de modo que a partir de ellos, que son entendidos fácilmente por quienquiera, se deduzcan muchas y notables conclusiones demostradas, a las cuales nadie daría nunca asentimiento, si no fueran confirmadas por una argumentación cierta y evidente; por lo cual Aristóteles [25] dice que toda enseñanza y toda disciplina procede a partir de un conocimiento preexistente³⁷; por tanto los matemáticos tienen en su ciencia principios puestos y concedidos, los cuales se confirman en sus problemas y [12r] teoremas; para los matemáticos estos son de tres géneros, en el primero se ponen las definiciones, que algunos llaman supuestos, con Aristóteles³⁸, según afirma Proclo³⁹, y estas palabras técnicas se explican y aclaran; en el segundo [género] las peticiones o postulados, [5] que son de tal modo claras y evidentes que no requieren ninguna confirmación, sino que los oyentes son llevados al asentimiento; en el tercero están los axiomas o concepciones generales de la mente, o nociones que no sólo son de tal modo manifiestas y evidentes, [10] no sólo en la ciencia matemática propuesta, sino en todas las otras, que ningún argumento puede oponérseles, porque se perciben y entienden rectamente en sus mismos términos.

44. Debe advertirse sin embargo, que existe una diferencia entre postulado y axioma, dado que ambos son evidentes por sí, y demostrables; el primero se acerca a la naturaleza de los problemas [15] en que algo debe ser expuesto; éste se asemeja al teorema, en que solamente presenta una afirmación evidentísima; pero el postulado difiere del problema, porque una vez construido lo postulado no requiere ninguna demostración; en cambio nadie concede la construcción del problema sin demostración; [20] la misma diferencia se da entre axioma y teorema, pues aquel no debe demostrarse, ya que nadie pide demostración de la proposición “cualquier todo es igual a todas sus partes tomadas juntamente”; esto no pasa con el teorema, [25] en que ninguna afirmación es aceptable

sin demostración, puesto que a primera vista son [cosas] alejadas de todo sentido [experiencia] humano y lejanas y ocultas al intelecto.

45. No todos los principios geométricos son explicados por Euclides en estos elementos, sino que queda mucho para la tarea del matemático que, sin embargo, a partir de lo que se ha dado, puede percibirse [12v] y entenderse sin mucho esfuerzo, por lo cual en nuestra exposición seguiremos al venerable Padre Cristóbal Clavius⁴⁰, de la Compañía de Jesús, insigne y fidelísimo intérprete y restaurador de nuestro Euclides, llamado nuevo Euclides, que ordenó y aclaró todas las cosas dignas de ser tenidas en cuenta, probadas por los Autores. [5] Pero pongamos ya fin a nuestras cuestiones proemiales, pasando a la exposición misma, para no detenernos demasiado en éstas.

FIN

NOTAS

¹ Se trata de una referencia general que responde a la idea, muy ampliamente difundida, de remontar a Pitágoras toda una tradición filosófica y científica basada en conceptos matemáticos, que adosaba a su Escuela una práctica académica muy posterior, aunque fundamentada en la tradición griega, reconocida por Platón, de la importancia de Pitágoras en la conformación del *corpus* inicial de la aritmética y la geometría con sus implicancias ontológicas. Cf. Kenneth S. Guthrie, *The Pythagorean Sourcebook and Library: An Anthology of Ancient Writings Which Relate to Pythagoras and Pythagorean Philosophy*, UK, Phane Press, 1987; este mismo autor señala, de un modo más general, la conexión entre las “ideas” o “formas” platónicas y Pitágoras como una solución a la aporía de Heráclito mencionada pro Aristóteles (Cf. *Historia de la filosofía griega*, I. *Los primeros presocráticos y los pitagóricos*, versión española de Alberto Medina González, Madrid, Gredos, 1984, reimpr. 1999, p. 441).

² Cf. *Post. Anal.* I, 1, 71a 6 ss; I, 2, 72^a 32 ss

³ En Z, 5 (1030 b 13 ss) trata el problema de la definición de las cosas compuestas (como “nariz chata”) en las cuales el accidente (figura, cantidad) se da en el existente por sí, que es la sustancia. Concluye por eso que sólo hay propiamente definición de la sustancia (1031a 1-2). Lo mismo en el c. 6, sobre la identidad entre “hombre” y “hombre blanco” (1031a 20 ss).

⁴ *Cat.*, 6, 5a15 ss.

⁵ *Physica* II, 2, 194a 7-11.

⁶ Según ya se dijo, es en las sustancias compuestas, como “nariz chata”, que se incorpora la materia, (Z, 11,1037a 30 ss).

⁷ An. Man. Sev. Boecio, *De Arithmetica libri duo*, presenta el conjunto del tema. “Essentia autem geminae partes sunt, una continua, et suis partibus juncta [...] quae proprie magnitudines appellantur. Alia vero disjuncta a se, et determinata partibus, et quasi acervatim in unum redacta concilium [...] His proprium nomen est multitudo. Rursus multitudines alia sunt per se, ut tres vel quatuor [...] Alia vero per seipsa non constant, sed ad quiddam aliud referuntur, ut duplum et dimidium [...] Magnitudinis vero alia sunt manentia, motuque carentia, alia vero, quae mobili semper ratione vertuntur, nec ullis temporibus aequiescunt” (I, 1, PL 63, 1081). En forma más sintética expresa lo mismo en *De Musica libri quinque*, “Omnis vero quantitas secundum Pythagoram vel continua vel discreta est. Sed quae continua est magnitudo appellatur, quae discreta est, multitudo. Quorum haec est diversa et contraria pene proprietas” (II, 3, PL 73, 1196). En el cap. 12 trata justamente el modo de hallar el medio o equilibrio en aritmética, geometría y armonía o música. Sobre la aritmética dice “Quae igitur ex his prima discenda est, nisi ea quae principium matrique quodammodo ad caeteris obtinet portionum? Haec autem est arithmetica” (*De Arith.* I, 1, PL 63, 1082)

⁸ Presentando la geometría dice, “Rursus cum aliquam geometricam formam dixerō, est illi numerorum nomen implicitum” (*De Arith.*, I, I, PL 63, 1082).

⁹ “Musica vero quam prior sit numerorum vis, his maxime probari potest, quod non modo illa natura priora sunt, quae per se constant, quam illa quae ad aliquid referuntur, sed etiam ex ipsa musica modulatio numerorum nominibus adnotatur” (*De Arith.*, I, 1, PL 63, 1082). En *De Musica libri quinque*, “Unde fit, cum sit quatuor matheseos disciplinae, caetera quidem

ad investigationem laborent; música vero non modo speculatione, verum etiam moralitate conjuncta sirt (I, 1, *PL* 1168).

¹⁰ “Sphaericam vero atque astronomicam tanto praecedit, quanto duae reliquae disciplinae hanc tertiam natura praecedunt. In astronomica enim, circuli, sphaera, centrum, parallelique circuli, medisque axis est, quae omnia geometricae disciplinae curae sunt” (*De Arith.*, I, 1, *PL* 1082)

¹¹ La expresión se refiere a la investigación geométrica, o sea, a la geometría teórica, para diferenciarla de la geometría práctica, es decir, sus aplicaciones, conforme lo que el mismo fray Rodríguez va señalando en su texto.

¹² En el diálogo *La República* Platón propone un estado ideal, con un currículo educativo para sus ciudadanos que exige el aprendizaje a profundidad de las cuatro disciplinas matemáticas: aritmética, geometría, astronomía y música., es decir, el *quadrivium* clásico. Esta idea, como también su aprecio por las cuestiones matemáticas exhibido en sus diálogos, debe provenir de la tradición pitagórica en la que se inscribe, de modo que hasta podría decirse que la mayor parte de sus teorías filosóficas son de origen pitagórico (Cf. Alonso Takahashi, “El hechizo de Pitágoras. El discreto encanto de la geometría”, *Ideas y Valores* 55. N. 131, 2006: 97-111). Esta conexión matemática entre Platón y Euclides puede remontarse a Pitágoras, como el propio fray Rodríguez lo anuncia al comienzo de su texto.

¹³ Vitruvio, en *De Architectura*, L. I, cap. 1 al comienzo, la define con las mismas palabras que fray Rodríguez. Cf. Marco Tulio Vitrubio Polion, *Los diez libros de Arquitectura*, disponible en https://www.u-cursos.cl/el/fau/.../0.../1:Vitrubio_Los_diez_Libros_de_Architectura.pdf, p. 6.

¹⁴ La clasificación de las artes mecánicas reconoce antecedentes medievales que pueden remontarse al *Didacalicon* de Hugo de San Víctor (siglo XII). En esta obra las artes mecánicas son contrapuestas a las “artes liberales” del *trivium* (gramática, retórica y dialéctica o lógica) y el *quadrivium* (aritmética, geometría, astronomía y música). Hugo considera “adulterinas” a las artes mecánicas por un error en la traducción de las fuentes griegas (confusión del griego *mechanaomai* = el trabajo de las máquinas, con el latín *moechari* = ser adúltero). Siguiendo la analogía con las siete liberales, las clasifica en siete grupos: arte de la vestimenta o sea, del tejido (*lanificium*), arte militar, o sea, la arquitectura castrense (*armatura*), la navegación

(*navigatio*), la agricultura (*agricultura*), la caza y la pesca (*venatio*), la medicina (*medicina*), el teatro (*theatrica*). En el siglo XIII, la séptima arte mecánica, el teatro, fue suplantada por la alquimia en la clasificación de Vicente de Beauvais, y por el “arte adivinatorio” en la *Divisio scientiarum* de Arnaldo de Provenza (c. 1250). Cf. Alain De Libera, *La filosofía medieval*, traducción de Claudia D'Amico, Buenos Aires, Ed. Docencia, 2000, pp. 320-321.

¹⁵ Se refiere a Jordanus Nemorarius, un autor del siglo XIII, de cuya vida no se sabe con certeza casi nada, salvo que habría nacido a fines del siglo XII en Alemania y murió en un naufragio. Escribió sobre matemática, astronomía y física. Su obra más importante es *De numeris datis*, sobre álgebra, ecuaciones lineales y ecuaciones de segundo grado, que fue editado por Treutlein en 1879. Durante los siglos XV-XVII la obra más difundida suya fue *Elementa arismeticae*, una teoría de los números, editada en París en 1496 y 1514, por orden de Lefebre d'Étaples. No existe un tratado de mecánica de Jordanus, e incluso un *De ratione ponderis* que se le atribuía, hoy se considera apócrifo. Las cuestiones de mecánica a que se refiere fray Rodríguez podría ser entonces *De ponderibus* (o *Elementa super demonstrationem ponderum*) pero no estaba publicado cuando se redactó este texto. Otra posibilidad es que se refiera a *Demonstratio de plana spera* (proyección estereográfica) publicado en 1536. Nuestro fraile debía interesarse por Jordanus y su sistema de signos, cuya relevancia ha sido señalada, entre otros, por Luis Puig (“El *De Numeris Datis* de Jordanus Nemorarius como sistema matemático de signos”, *Mathesis* –Univ. Valencia– 10, 1994: 47-92). Además, la relación entre matemática y física en estos autores del siglo XIII ha sido señalada por Jens Høyrup, en “Jordanus de Nemore, 13th Century Mathematical Innovator: an Essay on Intellectual Context, Achievement, and Failure”, *Archive for History of Exact Sciences* 38, 1988: 307-363 y en *Jacopo da Firenze's Tractatus Algorismi and Early Italian Abbacus Culture*, Basel – Boston – Berlin, Birkhäuser, 2007 – Science Networks. Historical Studies, Volume 34. En ambos trabajos se muestran situaciones que constituyen aproximaciones científico-culturales con los intereses teóricos del texto analizado; pero no es posible por el momento hallar contactos más determinados.

¹⁶ En el libro décimo, capítulo 1, de su *Tratado de Arquitectura*, Vitruvio da varias definiciones de “máquina”, de las cuales la mencionada por fray Rodríguez se acerca a la primera: “conjunto de piezas de madera que permite mover grandes pesos” y a continuación define sus tres clases; escansoria (conjunto de elementos trabados de tal modo que queden

inmóviles y a través de ellos se pueda ascender sin peligro), neumáticas (que mueven pro el impulso del aire comprimido) y a tracción /que permiten arrastrar grandes pesos). La primera y la tercera clase además de su uso civil, tienen aplicación militar, mientras que la segunda permite obtener bellos efectos sobre todo sonoros. (trad. cit., p. 131). La relación que establece fray Rodríguez con respecto al tema de su discurso, es que en este mismo párrafo Vitruvio indica que el movimiento de las máquinas se fundamenta en las propiedades de la rotación circular.

¹⁷ Cf. *De musica libri sex* (PL 32), Liber primus, “Quid sit música, eiusque motus et numeri”, 8, 14 ss.

¹⁸ Actualmente hay diversas opiniones sobre los antecesores de Euclides y su uso en los *Elementos*. Van der Waerden opina que Euclides no es un gran matemático y que las partes más difíciles e importantes de su obra fueron tomadas de otros autores, especialmente de Teeteto (Libro X y XIII) y de Eudoxio (libros V y XII). Basa su opinión en el desparejo nivel de la obra: mientras que estos libros, así como el VII y el IX (dedicados a la aritmética) son de muy alto nivel matemático, mientras que otros, como el VIII, están muy por debajo de ese nivel. Alberto Campos responde que es difícil conceder que Euclides sólo copiara a sus antecesores, porque su axiomatización de la geometría desplazó a sus predecesores al olvido, y esto es un signo del valor agregado por el propio Euclides a la tradición (cf. *Axiomática y Geometría desde Euclides hasta Hilbert y Bourbaki*, Bogotá, 1994, p. 9). Según Knorr, los libros I, III y VI recogen la geometría jonia de Tales y Enópides, más o menos como figuraba en los *Elementos* de Hipócrates de Quíos. Las investigaciones de Teeteto y Eudoxio habrían sido expuestas por Hermótimo de Colofón (Campos, ibid. p. 19).

¹⁹ Theón de Alejandría, matemático famoso (c. 335-405 y padre de Hipatía), escribió numerosas obras; se le atribuye una refundición de los *Elementos* y de la *Óptica* de Euclides. Campanus de Novara (1220-1296), matemático y astrónomo nacido en Lombardía, compuso una edición latina de los *Elementos* en quince libros, que fue regularmente utilizada hasta el siglo XVI. Su versión fue la primera edición impresa de Euclides, publicada por Erhard Ratdolt en Venecia en 1482 con el título de *Preclarissimus liber elementorum Euclidis perspicacissimi*. Éste es el texto conocido como *Vulgata* a que hace referencia fray Rodríguez.

²⁰ Se refiere a *Historia naturalis* de Plinio el Viejo, cuyo Libro IV trata la geografía del Mediterráneo Oriental, donde da referencias de lugares diversos lugares de Grecia. Es posible que fray Rodríguez haya conocido la traducción castellana realizada por Gerónimo de Huerta, publicada en Madrid en 1624-1629. Cf. Cayo Plinio Segundo, *Historia natural*, Obra Completa, Madrid, Gredos, vol. II, Libros III-VI, 1998.

²¹ En la epístola que Sulpicio Rufo dirigió a Cicerón con motivo de la muerte de su hija, dice: “Ex Asia rediens, cum de Aegina Megaram versus navigarem, coepi regiones circumciora prospicere; post me erat aegina, ante me Megara, dextra Piraeus, sinistra Corintjus [...]” (*Let. ad Fam.* IV, ed. Oxford 1891 p. 470).

²² Esta referencia general quiere significar sobre todo, me aparece, que el propio Cicerón escribió sus obras filosóficas en forma de diálogo, es decir, asumiendo la forma dialéctica megárica, discutiendo diversas escuelas griegas; por ejemplo *De finibus* (sobre el epicureísmo y el academicismo), *De natura deorum* (sobre las diversas teologías griegas, especialmente estoicos y epicúreos); *De divinatione* (diálogo con su hermano Quinto, que incluye discusiones sobre el estoicismo).

²³ En realidad Diógenes Laercio no dice mucho más que lo consignado por Fray Rodríguez sobre la vida y obra de Euclides: que nació en Megara o tal vez en Gela; que por considerarlo de Megara sus discípulos se llamaron “megáricos”, luego “disputadores” y finalmente “dialécticos” (nombre que les habría dado Dionisio de Cartago). En cuanto a la denominación “discutidores” o “dialécticos”, puede tener que ver con algo que también dice Diógenes Laercio acerca de que el método de Euclides y su escuela era similar al de Sócrates, de quien fue discípulo, por preguntas y respuestas. Y en efecto, como observa fray Rodríguez, al escribir más bien negativamente sobre este Euclides, no menciona los *Elementos* ni ninguna obra matemática (Cf. *Vitae*, 2, s/v 1; edición castellana moderna, *Vida, opiniones y sentencias de los filósofos más ilustres*, Canarias, ed. Maxtor, 2008).

²⁴ Es difícil precisar el significado de esta referencia de Fray Rodríguez. Valerio Máximo, en el libro octavo de *Facta et Dicta Memorabilia* se refiere, en una de las anécdotas, referidas a la *philia* epicúrea, y a su preocupación por la concordia, lo cual sólo muy indirectamente se vincula al método dialéctico socrático si bien en su época (siglo I) ambos aspectos solían considerarse juntos en los escritores romanos. No parece haber otra

conexión posible. Cf. Valerio Máximo, *Hechos y dichos memorables*, Madrid, Gredos, 2003, v. 2, Libros VII-IX.

²⁵ Proclo de Lycia, (*Commentarium in primum Euclidis elementorum*, Prologus, II parte, ed. G. Friedlein, 1967) dice que Euclides vivió en la época del primer Ptolomeo, lo que es mencionado por Arquímedes; es pues, posterior a los discípulos de Platón, pero más antiguo que Arquímedes y Eratóstenes, que eran entre sí coetáneos. Señala además que, cronológicamente no dista mucho de otros matemáticos como Hermótimo de Colofón (que desarrolló los anteriores descubrimientos de Eudoxo y Teeteto), y Filipo de Medina (Cf. Paul ver Eecke, *Les commentaires...* Bruges, 1948, "Introduction", p. xviii ss.)

²⁶ Johannes Lucidus fue autor de *Chronicon*, o *Emmendatio temporum*, que abarca desde el inicio de la historia hasta 1535. Es difícil determinar el sentido de esta frase de fray Rodríguez, porque la obra es una corrección cronológica de los reyes y gobernantes del mundo conocido, comenzando por los hebreos, cuyos principios teóricos se exponen en el Libro I, donde, en los capítulos 8, 9 y 10 establece las reglas de correspondencia entre la cronología de las Olimpíadas, el Calendario Romano y el Cristiano (ed. 1546, f. 12 v ss). Una explicación sería que el manuscrito haya sido mal copiado, y que la frase "Como afirma..." no siga a lo anterior con punto sino con coma, y entonces tendría este sentido, que parece más probable: "...nuestro joven Euclides fue aquel megárico y floreció en tiempos de Ptolomeo I, [15] que comenzó a gobernar en Egipto después de la muerte de Alejandro Magno, Olimpíada 115 y 319 aC, como afirma Juan Lucidus. Lo que..." etc. Cf. *Ioan. Lucidi Samothei Chronicon, seu Emendatio temporum. Ab orbe condito vsque ad annum Christi. 1535. Cum additionibus R.P.D. Hieronymi Bardi Florentini Camaldulensis. Ab eodem anno vsque ad annum 1575*, Venice, 1575.

²⁷ No obstante la reiterada afirmación de que el método de Euclides influyó en otros autores, como Galeno en Medicina o Spinoza en Filosofía, esta referencia general se refiere sobre todo a lo que podría llamarse el *more geométrico*, es decir, un procedimiento deductivo riguroso que Galeno recomendaba y que consideraba como explicación de la terapéutica (línea de acción del medicamento), y no hay desarrollos específicos. Sí puede señalarse que en su *Exhortación al estudio de las Artes*, cap. 1, indica que la diferencia entre el animal y el hombre es la capacidad de éste de aprender las artes, entre las cuales menciona expresamente la música y la geometría (Cf. *Oeuvres anatomiques, physiologiques et médicales de Galien*, traduit par

Ch. Daremberg T. 1, Paris, Baillière, 1854, disponible en <http://remacle.org/bloodwolf/erudits/galien/deux.htm>.

²⁸ Platón tenía efectivamente en gran estima la geometría, como se ve además por el lema que según la tradición hizo grabar en el frontispicio de la Academia “Que no entre quien no sepa geometría”, lo que puede ser sólo una fábula, pero que estaría fundada en el aprecio que la Academia platónica demostró siempre a los matemáticos, considerándolo un legado de su fundador. En el *Menón* usa ejemplos geométricos para el proceso de reminiscencia del esclavo; en el *Timeo* explica la estructura del universo sobre el modelo poliédrico; en el *Teeteto* discute sobre las magnitudes incommensurables. Todo esto era conocido y repetido cuando escribe fray Rodríguez, que toma así sencillamente una idea propia de la cultura académica de su tiempo.

²⁹ Prologus, Parte II, al comienzo afirma que la geometría es una rama de la matemática y que ocupa el segundo rango luego de la aritmética (Eecke, p. 41) y trata de todas las figuras, que son sensibles (p 42).

³⁰ Se considera que el texto conservado de los *Elementos* proviene de una edición hecha por Theon, que enseñaba en Alejandría c. 380. De éstas y otras copias, incluso anteriores, surge que la disposición de definiciones, axiomas y proposiciones ha sido algo alterada, pero las proposiciones son las mismas (cf. W. –W. Rouse Bell, *Histoire des Mathématiques*, édition française revue et augmentée par L. Freund, Paris, Hermann, 1906, v. 1, p. 56).

La estructura y contenido de los trece libros es el siguiente:

1. Fundamentos de la geometría, teoría de los triángulos, paralelas y el área: 23 definiciones, 5 postulados, 5 nociones comunes y 48 proposiciones.
2. Álgebra geométrica: 2 definiciones y 14 proposiciones.
3. Teoría de la circunferencia: 11 definiciones y 37 proposiciones.
4. Figuras inscriptas y circunscriptas: 7 definiciones y 16 proposiciones.
5. Teoría de las proporciones abstractas: 18 definiciones y 25 proposiciones
6. Figuras geométricas semejantes y proporcionales: 4 definiciones y 33 definiciones
7. Fundamentos de la teoría de los números: 22 definiciones y 39 proposiciones.
8. Teoría de los números, proporciones: 27 proposiciones
9. Teoría de los números, miscelánea aritmética: 36 proposiciones

10. Clasificación de los inconmensurables: 4 definiciones (I) y proposiciones 1-48; 6 definiciones (II) y proposiciones 48-84 y 6 definiciones (III) y proposiciones 85-115.

11. Geometría de los sólidos; 28 definiciones y 39 proposiciones

12. Medición de figuras: 18 proposiciones

13. Sólidos regulares: 18 proposiciones.

En cuanto a los libros del 13 al 15, se consideran de un autor posterior no identificado.

³¹ No pude encontrar esta referencia en Proclo, salvo por descarte, cuando se refiere a los objetivos o fines específicos de cada libro.

³² No he logrado identificar esta referencia.

³³ Estas nociones y sus diferencias fueron cuestión debatida desde muy antiguo. Proclo afirma que se discutió mucho la diferencia entre axioma y postulado. Algunos opinaron que los axiomas se refieren a algo conocido, mientras que el postulado se refiere a algo hecho. Según esto, ni el 4º ni el (famoso) 5º “Postulado” de Euclides serían propiamente postulados. Según Gémino y Proclo, entre axioma y postulado hay la misma diferencia que entre teorema y problema. En un teorema se trata de determinar lo que se sigue de ciertas premisas, en un problema, de hallar una solución, o hacer algo. En el axioma, lo asumido son propiedades esenciales y evidentes, como que el fuego es caliente; en el postulado, se trata de exhibir mediante una construcción— una propiedad fácil de captar (cf. Campos, ob. cit.).

³⁴ Libro I, Proposición 22: Construir un triángulo con tres rectas que son iguales a tres rectas dadas. Pero es necesario que dos de las rectas tomadas juntas de cualquier manera sean mayores que la restante.

³⁵ Libro I, Proposición 32: En cualquier triángulo, si uno de los lados se prolonga, el ángulo exterior es igual a la suma de los ángulos interiores y opuestos, y la suma de los tres ángulos del triángulo es de dos ángulos rectos.

³⁶ Libro I, Proposición 38: Los triángulos colocados sobre bases iguales y entre las mismas paralelas, son equivalentes.

³⁷ Dice que se procede de lo más conocido a lo menos conocido: *Physica* I, 1 (184 a 16 ss).

³⁸ Puede referirse a que para Aristóteles en la demostración se toma (“se asume”) el género de la cosa, en la medida en que se pregunta por algún caso o fenómeno en particular (Cf. *Post. Anal.*, II, 1, 89b 25 ss)

³⁹ No he podido determinar el alcance exacto de esta afirmación, que puede referirse en general al hecho de que Aristóteles toma las definiciones que usa en las argumentaciones como “asunciones” lógicas (en sentido sintáctico) y en este sentido, serían “supuestos”; pero la divergencia de las traducciones no permite decidir en forma terminante⁹.

⁴⁰ Christoph Clavius nació en Bamberg, ciudad del Sacro Imperio, en 1538, e ingresó muy joven en la Compañía de Jesús; ante de cumplir 30 años había sido nombrado profesor de filosofía en Roma y luego enseñó matemáticas en el Colegio Romano, institución que había sido fundada por los jesuitas para renovar los estudios. Detentó este cargo hasta su muerte en 1612. El eje de su enseñanza fueron los *Elementos* de Euclides, por una parte, y por otra la cosmología tardomedieval representada por el *De sphaera* de Sacrobosco (siglo XIII). Como resultado de su enseñanza publicó sendos comentarios a estas obras. El comentario a Euclides (*Euclidis Elementorum Libri XV*) se publicó en Roma, en 1574 y alcanzó seis ediciones en vida del autor; incluso más éxito tuvo su comentario a Sacrobosco (*In Sphaeram Ioannis de Sacrobosco Commentarius*), publicado por primera vez en 1570 en Roma, pues hizo nueve ediciones y muchas reimpresiones. A pesar de este inicial éxito, la obra de Clavius despertó escaso interés posteriormente, tal vez porque no es propiamente un representante del conservadurismo, pero tampoco se integra en ninguna de las líneas del nuevo pensamiento del siglo XVII. Es un autor en que convergen la tradición escolástica, la humanista y la moderna, sin lograr integración. Así, por ejemplo en la *quaestio de certitudine mathematicorum* defiende –ya anacrónicamente– la posibilidad de pruebas silogísticas para la matemática, lo que retrotrae la *quaestio mathematica* a su enfoque medieval. Sus trabajos científicos fueron publicados en *Opera mathematica* (Mainz, 1611-1612). Para un panorama de los estudios actuales sobre Clavius: Thomas A. S. Haddad & Carlos H. B. Gonçalves, “Sobre Antigos, Humanistas e Modernos: Três interpretações de Christoph Clavius”, en Ana M. Alfonso-Goldfarb et alii (organizadores), *Centenário Simão Mathias. Documentos, Métodos e Identidade da História da Ciência*, São Paulo, PUC-SP, 2009: 329-336.

ANEXO

Tecnicismos históricos

Adulatoria: arte de componer discursos aduladores; proviene de *adulator*: el que por conveniencia acepta indiferentemente el parecer de otros, sobre todo de los superiores.

Álgebra (*almucabala*): parte de la matemática que trata de la cantidad en general, representada por medio de letras.

Altimetría: parte de la topografía que mide las alturas.

Anemografía: parte de la meteorología estudia y mide los vientos.

Astrolabia: (como parte de la Astronomía) disciplina y método de uso del astrolabio; instrumento para observar la altura, lugar y movimiento de los astros.

Balanza: el instrumento mecánico más simple, que se usa para establecer la igualdad o desigualdad de los pesos; en el siglo XVII se conocían dos clases: la común y la romana. En latín hay varias palabras para designar la balanza: *bilanx*, *cis*, *lanx*, *statera*; ésta última significa más especialmente la balanza llamada romana, de brazos desiguales que se va equilibrando por medio de pesas.

Calculatoria: ciencia del cálculo.

Catóptrica (*Mesoptica*): parte de la óptica que estudia la luz refleja.

Centrobárica: usado como sustantivo para designar la disciplina, como adjetivo, lo relativo al centro de gravedad.

Corografía: descripción de un país, o región, o provincia.

Dióptrica: rama de la óptica que estudia la refracción de la luz.

Eolípila: primitiva máquina a vapor del s. II ac. Consistía en una esfera hueca conectada a una caldera a la que se le adaptaban dos tubos curvos; el interior de la esfera estaba repleto con agua, la que se hacía hervir provocando que por los tubos arrancara el vapor, haciendo girar la bola muy rápido.

Escenografía: delineación en perspectiva de un objeto.

Esciografía: arte de pintar las sombras o las secciones de arquitectura; arte de averiguar la hora por la sombra de los astros.

Esciateria: arte de construir cuadrantes solares (de *sciatera*: aguja que con su sombra señala el meridiano).

Especularia: ciencia de los espejos y arte de fabricarlos.

Estatuaria: arte de fabricar estatuas.

Estereometría: parte de la geometría que trata la medida de los sólidos.

Geodesia: parte de la geometría que tiene por objeto la medición del terreno en general.

Geomonia: ciencia que estudia las propiedades de la tierra.

Gnomónica (como parte de la astronomía); disciplina relativa al *gnomon*, antiguo instrumento de astronomía, especie de reloj solar horizontal; también se llama *gnomon* al indicador o estilete cuya sombra señala la hora en los relojes solares.

Gráfica: representación por medio de figuras y arte respectivo.

Hidráulica: parte de la mecánica que estudia el equilibrio y el movimiento de los fluidos; arte de conducir, contener y elevar las aguas corrientes.

Histriónica: arte de la representación teatral trágica o cómica.

Horóscopo: práctica de la Astrología, consistente en observar el estado del cielo al tiempo del nacimiento de una persona, para predecir los sucesos de su vida.

Iconografía: descripción de imágenes, retratos, estatuas, etc.

Isoperímetro: figuras que siendo diferentes tienen igual perímetro.

Logaritmo: exponente de la potencia a que es necesario elevar una cantidad positiva para que resulte un número determinado; por extensión, ciencia del cálculo logarítmico.

Manganaria: arte de fabricar manganas, máquinas de guerra medievales usadas para arrojar piedras.

Mecanopoética: arte de hacer mecanos (rompecabezas de piezas a ensamblar) o sea de saber usar la mecánica (teórica) con fines prácticos

Meteoroscópica (como parte de la astronomía): observación de los meteoros (fenómenos atmosféricos).

Mímica: arte de imitar, representar o darse a entender por medio de gestos, ademanes o actitudes.

Ortografía: en geometría, delineación del alzado de un edificio u otro objeto.

Paralaje, paralaxi o paralaxis: diferencia entre las posiciones aparentes de un astro, según el punto de observación.

Planimetría: parte de la topografía que enseña a representar en una superficie plana una porción de la superficie terrestre.

Prosopografía: descripción del exterior de una persona o animal.

Suputar: calcular, computar.

Taumaturgia: arte de hacer milagros o cosas maravillosas.

CELINA A. LÉRTORA MENDOZA

Bibliografía citada

- Agustín de Hipona, *De musica libri sex*, PL 32.
- Aristoteles, *Aristotelis Opera*, Ex recensione Immanuelis Bekkeri, Edidit Academia Regia Borusica, Editio altera quam curavit Olog Gigon, Berolini apud W, de Gruyter et socios, 1960.
- Berestáin de Souza, José Mariano, *Biblioteca hispanoamericana Septentrional*, México, 1ª ed. México, 1821, editor José Rafael Enríquez Trespacios; 2ª ed, México, 1883, editor Pbro. Dr. Fortino Hipólito Vera.
- Boecio, Annio Manlio Severino, *De Arithmetica libri duo*, PL 63.
- Boecio, Annio Manlio Severino, *De Musica libri quinque*, PL, 63
- Campos, Alberto, *Axiomática y Geometría desde Euclides hasta Hilbert y Bourbaki*, Bogotá, 1994.
- Cicerón, Marco Tulio, *Marcus Tullius Cicero Select Letters*, with English Introductions, Notes et Appendices by Albert Watson, Oxford, At the Clarendon Press, 1891.
- De Libera, Alain, *La filosofía medieval*, traducción de Claudia D'Amico, Buenos Aires, Ed. Docencia, 2000
- de la Plaza y Jaén, Cristóbal, *Crónica de la Real y Pontificia Universidad de México*, 2 v. Proemio y Notas de Nicolás Rangel, México, UNAM, 1931.
- Diofanto, *Les Arithmetiques*, Roshdi Rashed (ed.), Paris, Les Belles Lettres, 1984.
- Diógenes Laercio, *Vida, opiniones y sentencias de los filósofos más ilustres*, Canarias, ed. Maxtor, 2008).

- Euclides, *Les oeuvres d'Euclides*, traduites littéralement par F. Peyrard, Paris, C. F. Patris, 1819. Nouveau tirage avec une Introduction par Jean Itard, Paris, 1966.
- Galeno de Pérgamo, *Oeuvres anatomiques, physiologiques et médicales de Galien*, traduit par Ch. Daremberg T. 1, Paris, Baillière, 1854, disponible en <http://remacle.org/bloodwolf/erudits/galien/deux.htm>.
- Guthrie, Kenneth S., *Historia de la filosofía griega*, I. *Los primeros presocráticos y los pitagóricos*, versión española de Alberto Medina González, Madrid, Gredos, 1984, reimp. 1999
- Guthrie, Kenneth S., *The Pythagorean Sourcebook and Library: An Anthology of Ancient Writings Which Relate to Pythagoras and Pythagorean Philosophy*, UK, Phane Press, 1987.
- Haddad, Thomas A. S. & Carlos H. B. Gonçalves, “Sobre Antigos, Humanistas e Modernos: Três interpretações de Christoph Clavius”, en Ana M. Alfonso-Goldfarb et alii (organizadores), *Centenário Simão Mathias. Documentos, Métodos e Identidade da História da Ciência*, São Paulo, PUC-SP, 2009: 329-336.
- Jens Høyrup, *Jacopo da Firenze's Tractatus Algorismi and Early Italian Abbacus Culture*, Basel – Boston – Berlin, Birkhäuser, 2007 – Science Networks. Historical Studies, Volume 34
- Jens Høyrup, “Jordanus de Nemore, 13th Century Mathematical Innovator: an Essay on Intellectual Context, Achievement, and Failure”, *Archive for History of Exact Sciences* 38, 1988: 307-363.
- Johannes Lucidus, *Ioan. Lucidi Samothei Chronicon, seu Emendatio temporum. Ab orbe condito vsque ad annum Christi. 1535. Cum additionibus R.P.D. Hieronymi Bardi Florentini Camaldulensis. Ab eodem anno vsque ad annum 1575*, Venice, 1575.
- Pappus de Alejandría, *Pappus d'Alexandrie. La Collection mathématique*, Traduction, Introduction et Notes de Paul Ver Eecke,

Bruges, Desclée de Brouwer, 1933. Nouveu tirage, Paris, Albert Blanchard, 1982.

- Pareja Francisco, *Crónica de la Provincia de la Visitación de Nuestra Señora de la Merced Redención de Cautivos de la Nueva España*, Escrita en 1688, T. II, México, Imprenta de J. R. Barbedillo, 1883.

- Plinio, Cayo Segundo (el Viejo), *Historia natural*, Obra Completa, Madrid, Gredos, vol. II, Libros III-VI, 1998.

- Proclo de Lycia, *Procli Diadochi in primum Euclidis elementorum librum commentarii*, ed. Fiedlein, Series: Bibliotheca scriptorum Graecorum et Romanorum Teubneriana, Leipzig: Teubner [Reprint Hildesheim: Olms, 1967.

- Proclo de Lycia, *Les commentaires sur le premier livre des Éléments d'Euclide*, Traduits pur le première fois du grec en français, avec une introduction et des notes, par Paul Ver Eecke, Bruges, Desclée de Brouwer, 1948.

- Proclo de Lycia, *Proclus, A Commentary on the First Book of Euclid's Elements*, trad. Glñen R. Morrow, Princeton, NJ Princeton University Press, 1970.

- Puig, Luis, “El *De Numeris Datis* de Jordanus Nemorarius como sistema matemático de signos”, *Mathesis* (Univ. Valencia) 10, 1994: 47-92).

- Rodríguez-Sala, María Luisa, “Fray Diego Rodríguez: astrónomo-astrólogo-matemático, precursor de la modernidad científica nacional”, en L. Rodríguez-Sala (coord.) *Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX)*, México, UNAL, 2004: 85-130.

- Rouse Bell, W.-W, *Histoire des Mathématiques*, édition française revue et augmentée par L. Freund, Paris, Hermann, 1906, v. 1.

- Takahashi0, Alonso “El hechizo de Pitágoras. El discreto encanto de la geometría”, *Ideas y Valores* 55. N. 131, 2006: 97-111.
- Trábulse, Elías, “Los números imaginarios” y “El reloj de Oaxaca”, *La ciencia perdida: Fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo VII*, Cuadernos de La Gaceta, México, FCE, 1985.
- Trábulse, Elías, “Un científico mexicano en el siglo XVII, fray Diego Rodríguez y su obra”, *Historia Mexicana*, 24, N. 1, 1974: 36-69.
- Valerio Máximo, *Hechos y dichos memorables*, Madrid, Gredos, 2003, v. 2, Libros VII-IX.
- Vitruvio Polion, Marco Tulio, *Los diez libros de Arquitectura*, disponible en https://www.u-cursos.cl/fau/.../0/.../1_Vitrubio_Los_diez_Libros_de_Architectura.pdf.

ÍNDICE

Introducción	5
<i>Brevis Tractatus</i> - Transcripción	37
<i>Breve Tratado</i> - Traducción	63
Anexo- Tecnicismos históricos	93
Bibliografía citada	97

CELINA A. LÉRTORA MENDOZA