Daniel A. Di Liscia*

La «latitud de las formas» y la geometrización de la ciencia del movimiento[1]

The «latitude of forms» and the Geometrisation of the Science of Motion

Abstract
During the first decades of the 14th century a new approach arose in Oxford, above all at *Merton College*, concerning the main topics of natural philosophy. Especially by analysing problems related to the concept of motion, Bradwardine, his associates and followers, the so-called *calculatores*, emphasised the role of mathematics. Their focus on questions connected to motion was preserved during the next generations; however, an internal change took place. Oresme and other authors proposed instead to resort to geometry by treating the problems posed by many of the first calculators on the background logic and philosophy of language. This was the line of development which enabled the emergence of a new «middle science», the *scientia de latitudinibus formarum*. In this paper, I shall describe some of the main steps toward this new discipline. Several hitherto unknown sources are mentioned. The **Appendices** include translations of two different version of the so-called mean degree theorem, one from the *Probationes conclusionum* attributed to Heytesbury, and the other from Oresme's *De configurationibus*.
Keywords: Motion; Geometrisation; Configurations, Latitude of Forms, Middle Sciences, *Sophismata*, Merton Rule, Mean Degree Theorem, Velocity, Acceleration, Quantification of Qualities.

* Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Philosophie, Wissenschaftstheorie und Religionswissenschaft, *Munich Center for Mathematical Philosophy*, Geschwister-Scholl-Platz 1 D-80539 München, Deutschland. Email: d.diliscia@lrz.uni-muenchen.de.

1 La investigación llevada a cabo para este trabajo fue financiada por la Deutsche Forschungsgemeinschaft, proyecto «Die Geometrisierung der Metaphysik im Spätmittelalter: Jacobus de Napoli und die Tradition *De perfectione specierum*». Una primera versión fue expuesta en el encuentro realizado en la Universidad de Porto. – Instituto de Filosofia. *Filosofia Medieval: em curso e em toda a extensão* (12-14.01-2017).

Ancient, medieval and early modern studied Authors: Aristotle, *Calculatores*, William Heytesbury, Nicole Oresme, Jacobus de Sancto Martino, Jacobus de Napoli. Heinrich Platerberger, Galileo.

Resumen
Durante las primeras décadas del siglo XIV surgió en Oxford, sobre todo en el *Merton College*, un nuevo enfoque concerniente a los principales temas de la filosofía natural. Especialmente en el análisis de problemas relacionados con el concepto de movimiento, Thomas Bradwardine, sus colegas y sus seguidores hacían énfasis en el rol de las matemáticas. Su concentración sobre cuestiones conectadas con el movimiento se mantuvo todavía en las generaciones posteriores; no obstante, un cambio interno tuvo lugar. Oresme y otros autores propusieron, por su parte, recurrir a la geometría para tratar de los problemas planteados por varios los primeros calculadores sobre la base la lógica y la filosofía del lenguaje. Esta fue la línea de desarrollo que hizo posible la emergencia de una nueva «ciencia media», la *scientia de latitudinibus formarum*. En este artículo, describiré algunos de los pasos principales hacia esta nueva disciplina. Se mencionarán varias fuentes hasta ahora no conocidas. Los **Apéndices** incluyen traducciones de dos diferentes versiones del llamado teorema del grado medio, una de las *Probationes conclusionum* atribuidas a Heytesbury y la otra del *De configurationibus* de Oresme.
Palabras clave: movimiento, geometrización, configuraciones, latitud de las formas, ciencia media, *sophismata*, regla de Merton, teorema del grado medio, velocidad, aceleración, cuantificación de cualidades.
Autores Antigos, Medievais e do início da Idade Moderna: Aristóteles, *Calculatores*, William Heytesbury, Nicole Oresme, Jacobus de Sancto Martino, Jacobus de Napoli. Heinrich Platerberger, Galileo

Introducción

En las primeras décadas del siglo XIV surge en Oxford una nueva corriente filosófica cuyos representantes, los llamados *calculatores* destacaban la importancia del empleo de las matemáticas y de la nueva lógica en el campo de la física. A partir de la segunda mitad del siglo, esta tendencia alcanzó gran difusión en el mundo académico europeo, aunque, ciertamente, no sin experimentar considerables transformaciones. Una de ellas, quizá la más sobresaliente a los ojos de la historiografía moderna, fue el desarrollo de un enfoque innovador consistente en la reformulación de los mismos problemas planteados por los primeros *calculatores* recurriendo a la geometría más que a la aritmética y a la lógica.

A pesar de que los autores y los textos más importantes que representan este nuevo enfoque son, en general, bien conocidos, la dimensión histórica del proceso de cambio ha sido descuidada o apreciada unilateralmente. Como veremos, no se trata solamente de una teoría sostenida por un autor o un cierto grupo de autores sino, sobre todo, de un cuerpo de ideas que se fue desarrollando durante aproximadamente un siglo y medio hasta cristalizarse anónimamente como *una nueva disciplina*. Así, el propósito central de este trabajo consiste en describir algunas de las líneas de desarrollo más sobresalientes que llevaron al establecimiento de una nueva disciplina científica hoy inexistente: la «*scientia de latitudinibus formarum*».

Es evidente que no podré incurrir en todos los detalles conceptuales e históricos, sino que deberé limitarme a dar una presentación de conjunto. No obstante, trataré de evitar la manía del coleccionista de datos esforzándome por una presentación, por así decirlo, «fundada en razón». Ella está básicamente estructurada en tres partes. En primer lugar, voy a ocuparme de los «*calculatores*» como una corriente de pensamiento más o menos monolítica – lo cual ya es, lo admito, una cierta construcción. El primer apartado lo dedicaré a algunos aspectos informativos. En el segundo y el tercero trataré de resumir las características conceptuales fundamentales de los *calculatores*. No cabe duda de que todos y cada uno de los puntos que presentaré aquí podrían y deberían ser expandidos y fundamentados en detalle, pero esto es algo a lo que deberé renunciar si quiero tratar mi tema dentro de una extensión razonable. Afortunadamente contamos aquí con una serie de trabajos de gran calidad que me serán de gran ayuda para ofrecer una presentación, ciertamente muy limitada, pero correcta en lo esencial, de Bradwardine y sus seguidores. En una segunda etapa presentaré las dos doctrinas más importantes sobre la geometrización del movimiento. Mi propósito central en este apartado es convencer al lector del, por así llamarlo, «sentido histórico» de este enfoque que podremos llamar «geometrizante». Si no es fácil demostrar que nada ocurre en la historia de las ideas sin una buena razón, al menos trataré de explicar que esta doctrina surge como respuesta a los problemas suscitados, o al menos latentes, en el tratamiento lógico-filosófico llevado a cabo por los *calculatores* dentro del contexto «sofístico» o mejor «*sophismatico*»[2]. Con otras

2 Preferiré este último término «*sophismatico-a*», queriendo indicar con ello que se trata de cuestiones vinculadas a la tradición lógico-filosofíca de los «*Sophismata*», ya anterior al siglo XIV (véase por ejemplo M. Grabmann, «Die Sophismataliteratur des 12. und 13. Jahrhunderts mit Textausgabe eines Sophisma des Boetius von Dacien», *Beiträge zur Geschichte der Philosophie und Theologie des Mittelalters. Texte und Untersuchungen*, 36/1, Münster 1940). Aunque ambos términos están conectados, en el contenido de este trabajo la tradición de los «sofistas» (como opositores de Platón, por ejemplo) no es relevante - independientemente del hecho de que para los Humanistas como Bruni y otros, alguien que se ocupa de algo tan trivial y retorcido como un «*sophisma*» en el estilo de Heytesbury es sin duda un «sofista» moderno. Por lo demás, es también conveniente aclarar que el término «*sophista*» no tiene siempre la connotación negativa habitual. En la edición de las obras de Heytesbury que se menciona al final de este artículo (nota

palabras, la ideal general de una geometrización no surge – como bien podría pensarse, si no se considerara el contexto histórico adecuado – a partir de una nueva tendencia inspirada por el ideal del «*Deus geometricus*» o impulsada por el platonismo medieval, sino concretamente como una repuesta inmediatamente dirigida a preguntas planteadas dentro de la tradición de los *calculatores*. En este sentido, pero solamente en éste, también aquellos autores que proponiendo el empleo de la geometría creen poder avanzar mejor por el mismo camino, son parte de la misma tradición matematizante o, para decirlo de modo todavía más general: «cuantificante», de los *calculatores*.

Finalmente, y ésta habrá de ser la cúpula de la construcción final, para lo cual había que construir el resto, presentaré evidencia sobre el establecimiento de una nueva doctrina que, justamente, consiste en la geometrización de cualidades y movimientos. Tampoco aquí, como trataré de explicar, nada ha ocurrido sin razones: La solución de un problema crea otros problemas. De esto hay sobradas pruebas en la historia de las ideas. El nuevo problema consistirá ahora, habiendo sido generada una nueva disciplina, en la dificultad de establecerla epistemológicamente dentro de un contexto en general tendiente a separar matemáticas de física o filosofía natural. ¿Qué disciplina es ésta, la llamada «latitud de las formas»? ¿pertenece ella a las matemáticas o a la física? preguntan muchos textos anónimos de *magistri* que, sin duda, debían enseñar esta nueva ciencia ya incluida en el nuevo *curriculum* de estudios. La respuesta a esta pregunta que aseguró por un cierto tiempo la divulgación de la nueva disciplina, puede al mismo tiempo haber sido también el factor que dio inicio también su trivialización y, consecuentemente, su posterior desaparición. El hecho de la existencia de una ciencia geométrica del movimiento al final de la Edad Media no significa necesariamente que éste haya sido el punto de partida de la ciencia moderna de la naturaleza.

1. La tradición de los *calculatores*

Con el término «*calculatores*» la investigación actual acostumbra a referirse principalmente a una serie de autores conectados con la universidad de Oxford durante la primera mitad del siglo XIV, quienes, para decirlo con las palabras

46, el autor es caracterizado como «preclarissimus vir ac subtilissimus *sophista*», significando únicamente que Heytesbury es un reconocido especialista en el tratamiento de *sophismata*.

de Leibniz sobre Richard Swineshead, se habrían propuesto «considerar la escolástica desde un punto de vista matemático»[3].

En el centro de este grupo sobresale la figura de Thomas Bradwardine, filósofo, matemático, lógico y teólogo, quién, en la generosa apreciación de Anneliese Maier «hubiera querido escribir los *Principia mathematica philosophiae naturalis*» de su época[4]. La obra más difundida de Bradwardine, en la cual él propone una nueva regla de movimiento, se abre con una declaración programática general que exige el empleo de matemáticas para la física[5]:

> Todo movimiento sucesivo puede ser puesto en proporción a otro. Por lo cual, la filosofía natural, que trata del movimiento, no debe ignorar la proporción de los movimientos y de la velocidades en los movimientos.

3 «… había antes un cierto Suisset, que consideraba la escolástica desde el punto de vista de la matemática; sus obras son poco conocidas, pero lo que yo he visto de ellas me ha parecido profundo y significativo. Julius Scaliger se ha referido a ellas con aprecio, Vives, por el contrario, con desprecio. Yo prefiero atenerme a Scaliger, pues Vives era un poco superficial», G.W. Leibniz, *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*, Hamburg 1966, Bd. II, p. 478 (mi traducción). «Suisset» es obviamente Richard Swineshead, de cuya obra principal, el *Liber calculationum*, Leibniz había ordenado una copia completa - de la edición de Venecia (1520) - conservada hoy en Hannover, Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek, Ms IV, 615 (información que me fue confirmada por Anja Fleck 17.07.2013, y que tuve luego oportunidad de verificar personalmente). La referencia ya se encuentra incorporada en J. Murdoch - E. D. Sylla, «Swineshead (Swyneshed, Suicet, etc.), Richard», *Dictionary of Scientific Biography*, New York, vol. XIII (1976), p. 213, donde además se incluyen varias informaciones útiles sobre Leibniz y Swineshead.

4 A. Maier, *Die Vorläufer Galileis im 14. Jahrhundert* (Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik 1), Roma 1949, p. 89, n. 10. Para despejar algunos maltendidos desde el comienzo: Es obvio que Anneliese Maier no afirma de ninguna manera un paralelismo o siquiera ningún tipo de similitud conceptual entre la física de Newton y la física de Bradwardine. Todo lo que Maier intenta indicar es la importancia de las matemáticas y la función líder de uno y otro pensador *dentro de uno y otro contexto*. Sobre la obra teológica de Bradwardine véase, E. W. Dolnikowski, *Thomas Bradwardine: a view of time and a vision of eternity in fourteenth century thought*, Leiden 1995, E. A. Lukács, Thomas Bradwardine, *De causa Dei contra Pelagium et de virtute causarum. Auszüge Lateinisch-Deutsch*, ausgewählt, übersetzt und annotiert von E. A. Lukács, Göttingen 2013, y su «Der menschliche Wille als Interaktionsbereich zwischen Gott und Mensch bei Thomas Bradwardine», en: Th. Honegger *et al.* (eds.), *Gottes Werk und Adams Beitrag*, Berlin 2014, pp. 380-389.

5 «Omnem motum successivum alteri in velocitate proportionari contingit; quapropter philosophia naturalis, quae de motu considerat, proportionem motuum et velocitatum in motibus ignorare non debet … testante Boethio, quisquis scientias mathematicas praetermiserit, constat eum omnem philosophiae perdisse doctrinam», *Tractatus de proportionibus velocitatum in motibus,* ed. L. Crosby, Madison, WI 1955, p. 65.

Y luego inmeditamente, refiriendo a la *Arithmetica* de Boecio, advierte que es en general evidente que:

> Quien descuida las ciencias matemáticas, arruina la totalidad del conocimiento filosófico.

Vinculados directamente o indirectamente a Bradwardine y a la Universidad de Oxford cabe mencionar sobre todo a Richard Kilvington, William Heytesbury, Roger y Richard Swineshead, John Dumbleton y, al menos parcialmente, Walter Burley[6]. A este grupo pertenece muy probablemente también un texto de un tal Johannes Bode, conocido según el *incipit* como *A est unum calidum*. De hecho, no es improbable que la caracterización «*calculatores*», que es utilizada poco después como caracterización de grupo, haya sido derivada y generalizada a partir de Richard Swineshead, conocido como el *calculator* por excelencia, justamente, por haber sido el autor del *Liber calculationum*, una obra de gran difusión posterior con la cual se puede haber identificado el punto de vista común a todo un grupo de autores[7].

La diseminación de la nueva filosofía matematizante es veloz, amplia y, con variantes y diferentes altibajos, muy persistente. Mientras que en Oxford la tradición es continuada más allá del primer grupo por una segunda y una tercera generación, el nuevo modo de filosofar se expande rápidamente por toda la Europa universitaria. En primer lugar llega, obviamente, a París, donde las nuevas ideas son críticamente recibidas dentro del «círculo de Buridan». Pero no únicamente: el tratado *De sex inconvenientibus*, un texto anónimo del cual se conocen varios manuscritos y que finalmente fue impreso in 1505, se refiere a «toda la escuela oxoniense», a pesar de probablemente haber sido compuesto en Paris[8]. La tradición

6 Para una presentación general de todo el grupo véase el trabajo standard de Edith D. Sylla, «The Oxford Calculators», en N. Kretzmann, A. Kenny, J. Pinborg, E. Stump (eds.), *Cambridge History of Later Medieval Philosophy*, Cambridge 1982, pp. 540–563. Sobre Dumbleton James Weisheipl, «The Place of John Dumbleton in the Merton School», *Isis*, 50 (1959) 439–454 y Edith D. Sylla, «The Oxford Calculators and Mathematical Physics: John Dumbleton's *Summa Logicae et Philosophiae Naturalis*, Part II and III», en: S. Unguru (Hrsg.): *Physics, Cosmology and Astronomy, 1300-1700: Tension and Accomodation*, Dordrecht - Boston - London 1991, pp. 129-161. Sobre Heytesbury, C. Wilson, *Wiliam Heytesbury. Medieval Logic and the Rise of Mathematical Physics*. Madison, 1960.

7 Para una presentación general de Swineshead, especialmente del *Liber calculationum*, véase J. Murdoch, E. D. Sylla, «Swineshead… », *op. cit*.

8 Sobre este difícil texto, existen algunas referencias generales en P. Duhem, *Études sur Léonard de Vinci,* vol. 3, Paris 1913 (pp. 420-23, 432-34, 471-74), y Maier, *An der Grenze von Scholastik*

de los *calculatores* se expande también muy rápidamente a diversas universidades italianas dónde los textos básicos de Oxford son asiduamente son copiados, comentados e impresos repetidas veces. Al mismo tiempo, en Italia tiene lugar la producción de una nueva generación de textos, destinados a complementar y en partir a competir con los textos anteriores de los *calculatores* de Oxford. La figuras más sobresalientes son Biagio Pelacani da Parma, Paulus Venetus y Gaetano da Thiene (entre otras obras, autor de un comentario a las *Regule* de Heytesbury publicado varias veces en Italia). Petrus Mantuanus compone no sólo un influyente manual de lógica sino además un exitoso tratado *De instanti*; el famoso médico Giacomo da Forli escribe un largo tratado *De intensione en remissione formarum*, Victor Trincavellus publica una *Quaestio de reactione* conjuntamente con su edición del *Liber calculationum* de Swineshead (1520). Una gran cantidad de autores se ocupan bajo distintos grados de compromiso de asimilar, transformar y, en general, discutir la lógica y la filosofía natural de los *calculatores*. Los más famosos son quizá Pietro Pomponazi y Agostino Nifo. Todavía el joven Galileo menciona este material en sus notas juveniles, de las cuales quedan, cuanto menos, huellas innegables en los famosos *Discorsi* del viejo Galileo, el fundador de la física moderna[9].

---

und Naturwissenschaften, Roma[2] 1952, p. 267). Clagett le ha dedicado poca atención (cf. especialmente SMMA, p. 263, n. 65). Es importante destacar que este texto se conserva en otro manuscrito, hasta ahora no reportado: Praga, Národní knihovna České republiky, VIII. G.19. Esta copia no deja de ser importante porque contiene la observación «…Expliciunt questiones *de motu Parisius disputate*» (fol. 30v). Sabine Rommevaux-Tani, quien está preparando un edición crítica le ha dedicado varios trabajos notables: «La détermination de la rapidité d'augmentation dans le *De sex inconvenientibus* : comparaison avec les développements sur le même sujet de William Heytesbury», en: Ch. Grellard (ed.), *Miroir de l'amitié. Mélanges offerts à Joël Biard*, Paris 2017, pp. 153-162, y «Six inconvénients découlant de la règle du mouvement de Thomas Bradwardine dans un texte anonyme du XIVe siècle», en: M. Malpangotto, V. Jullien, E. Nicolaïdis (eds.), *L'homme au risque de l'infini. Mélanges d'histoire et de philosophie des sciences offerts à Michel Blay*, Turnhout 2013, pp. 35-47. De este manuscrito, que contiene además el tratado LF y otras obras importantes pertenecientes a la tradición de los *calculatores,* Sabine Rommevaux-Tani y Daniel A. Di Liscia están preparando una descripción detallada que aparecerá como apéndice al trabajo de S. Rommevaux-Tani, «The study of local motion in the *Tractatus de sex inconvenientibus*: an example of inheritance from the Oxford *Calculatores*», en D. A. Di Liscia - E. D. Sylla (eds.), *Quantifying Aristotle. The Impact, Spread and Decline of the* Calculatores *Tradition*, Leiden-Boston e.a, (en publicación).

9 Cf. Chr. Lewis, *The Merton Tradition and Kinematics in Late Sixteenth and Early Seventeenth Century Italy*, Padova 1980; E. D. Sylla, «Galileo and the Oxford Calculatores: Analytical Languages and the Mean-Speed Theorem for Accelerated Motion», en: W. A. Wallace (ed.), *Reinter-*

En París tiene lugar un revival de la tradición de los *calculatores* en el nuevo círculo fundado en torno a la figura del escocés John Maior (1467-1550). Un número considerable de estudiantes de distintas países europeos parecen haber querido trabajar aunando esfuerzos por retomar esta tradición cuya influencia había retrocedido durante las dos últimas generaciones. Jacques Almain, Luis Coronel, Jean Dullaert Gandavus, David Cranston, y luego en la península ibérica, Gaspar Lax, Domingo de Soto, y especialmente Alvaro Thomas, retoman los temas típicos de los *calculatores*. Muchas veces utilizan el texto de la *Física* de Aristóteles como vehículo dentro del cual exponer *calculationes* y *sophismata*, proponiendo esta manera de pensar como una nueva lectura de Aristóteles[10].

No menor es la recepción de los *calculatores* en las universidades del Sacro Imperio. A Praga, Viena, Cracovia, Heidelberg y Colonia, Erfurt y Leipzig, llegan *magistri* que directa o indirectamente difunden no sólo varias de las tesis sin sobre todo el punto de vista típico de los *calculatores*. Praga, que parece ser un caso especial digno de ser estudiado más atentamente, se favorece con la presencia de Johannes Hollandrinus, autor del que se tiene muy poca información pero que parece haber estudiado directamente en Oxford con la primera generación de *calculatores*. De hecho, es este autor, quien emplean el término general "*calculatores*" refiriéndose a un grupo determinado de colegas o maestros[11]. Marsilius von Inghen es rector de la naciente universidad de Heidelberg; Albert von Sachsen en primer lugar y luego sobre todo Heinrich von Langenstein son figuras importantes que difunden las nuevas ideas en la universidad de Viena.

Finalmente, es necesario al menos mencionar la influencia que ha tenido la tradición humanista como movimiento de oposición contra los *calculatores*. En todos estos centros, en Paris, en Italia, en España y en Alemania se encuentran pensadores para los cuales, como primero para Leonardo Bruni y Coluccio

preting Galileo. Washington 1986, pp. 53-108; W. A. Wallace, «Mechanics from Brawardine to Galileo», en: *Journal of the History of Sciences* 32 (1971), 15-28.

10 Algunas informaciones útiles sobre estos autores se encuentran en H. Élie «Quelques maîtres de l'université de Paris vers l'an 1500», *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du moyen âge*, 18 (1950-1951), 193-243; W. A. Wallace, «The `Calculatores´ in Early Sixteenth-Century Physics», *The British Journal for the History of Science* 4 (1969), 221-232 y, por supuesto los *Études* de Pierre Duhem ya mencionados. Específicamente sobre John Maior, J.H. Burns, «New Light on John Major», *Innes Review* 5 (1954), 83–100 y T.F. Torrance, «La philosophie et la théologie de Jean Mair ou Major, de Haddington (1469–1550)», *Archives de philosophie* 32 (1969), 531–576.

11 Ver Clagett, SMMA, p. 249, lín. 25.

Salutati y luego sobre todo para Juan Luis Vives, la filosofía propagada por los *calculatores* representa la suma de todos los vicios que caracterizan una cultura decadente[12].

2. Lenguajes de análisis

¿En qué consiste este punto de vista, este nuevo enfoque típico de los *calculatores* que unos propagan, otros critican como «poco aristotélico» y otros combaten sin descanso y con menor consideración de los detalles? En primer lugar, es preciso subrayar que no se trata solamente – ni principalmente – de una tesis específica sobre un objeto particular sino justamente de un punto de vista, o de un cierto enfoque desde el cual los problemas filosóficos son seleccionados, planteados y tratados. Este punto de vista es cuantitativo antes que categorial o definicional. Ciertamente, hay excepciones, pero en general, la pregunta que guía este tipo de investigaciones no es tanto … *quid sit?* sino … *penes quid attenditur*…? Para ilustrar brevemente este punto con un ejemplo especialmente sobresaliente: los textos de los *calculatores*, en general, no incluyen extensas discusiones tendientes a determinar la esencia del movimiento – como por ejemplo la discusión sobre el movimiento como *forma fluens* y *fluxus formae* que se encuentra en el comentario a la *Física* de Albertus Magnus –, sino que se refieren al movimiento en su aspecto cuantitativo: la velocidad. En segundo lugar, los *calculatores*, especialmente los de la primera generación, manifiestan una considerable independencia frente a la tradición del comentario al texto aristotélico. Sin duda, en este contexto también hay algunos importantes comentarios a la *Física*, como el comentario atribuido a Kilvington o los comentarios de Burley pero, en general, los *calculatores* produce obras independientes, tratados en general más breves, en los cuales analizan en

12 Ciertamente, no sólo los humanistas son críticos de los *calculatores*; también en las filas de los aristotélicos como Pereyra, Nifo o Astudillo se encuentran referencias directas contra las "*cavillationes*" de Swineshead y sus asociados. La crítica humanista es, sin embargo, distinta: se trata de una crítica general a todo el programa de la ciencia y filosofía escolásticas tal como éstas se encuentran realizadas en su versión "calculatoria". Vives, ciertamente el crítico más virulento, cree saber bien de qué está hablando por haber estudiado en Paris y estar en contacto con Lax y Dullaert Gandavus. Ver P. Duhem, *Études…, op. cit*., pp. 167-72 y D. A. Di Liscia «Kalkulierte Ethik: Vives und die ‚Zerstörer' der Moralphilosophie (Le Maistre, Cranston und Almain)», en: S. Ebbersmeyer - E. Keßler (eds.), *Ethik: Wissenschaft oder Lebenskunst? Modelle der Normenbegründung von der Antike bis zur frühen Neuzeit*, Münster 2007, pp. 75–105.

detalle varios problemas concernientes a determinado campo de investigación. Así, por ejemplo, es muy probable que el contenido del *Liber calculationum* haya circulado sobre todo a través de sus de los tratados (o "libros") que lo componen, o en grupos de estos tratados. Esto explica el orden tan divergente en el que aparecen los tratados en distintos manuscritos si los comparamos entre si y con las ediciones posteriores[13].

En el marco de la filosofía natural, los *calculatores* se concentran básicamente en cinco campos, en todos los cuales aparecen de distintas maneras los problemas básicos de la composición del continuo y del infinito. Ellos son: a) la descripción de los procesos de intensificación y disminución de las formas (*intensio et remissio formarum*); b) la determinación de los límites de un continuo temporal (*de primo et ultimo instanti* y, con mayor atención a cuestiones de lógica y filosofía del lenguaje de *incipit et desinit*); c) la determinación del máximo y el mínimo de fuerzas y capacidades en general (*de maximo et minimo*); d) la explicación de la acción de un cualidad sobre las otras y la posibilidad de una reacción (*de actione et reactione*); e) el análisis de la velocidad (*de motu o de velocitate*) según la causa que produce un movimiento (esto es, *quoad causam*) o según los efectos producidos (*quoad effectus*). En el primer caso, los factores que producen el movimiento son la fuerza y la resistencia (o algún tipo de relación cuantitativa entre ellos); en el segundo, el movimiento local es entendido como el efecto espacio-temporal producido por aquellos factores. El contenido discutido en cada campo incluye un aparato conceptual con un poder de generalización casi ilimitado, motivo por el cual bien pueden ser caracterizados como «*analytical languages*» or «*languages of analysis*»[14]. Por último, hay que recordar que este enfoque, por el cual se da más importancia a los aspectos cuantitativos que a la

13 R. Podkoński, «Richard Swineshead's *Liber calculationum* in Italy: Some Remarks on Manuscripts, Editions and Dissemination», *Recherches de Théologie et Philosophie médiévales*, 80/2 (2013), 307-361.

14 Cf. J. E. Murdoch, «*Scientia mediante vocibus*: Metalinguistic Analysis in Late Medieval Natural Philosophy», en: *Miscellanea Mediaevalia* 13/1: *Sprache und Erkenntnis im Mittelalter* (1981), p. 73-106 y «The Analytical Character of Later Medieval Learning. Natural Philosophy without Nature», en: L.D. Roberts (ed.), *Approaches to Nature in the Middle Ages*, Binghamton 1982, pp. 171–213 (esp. p. 175). D. A. Di Liscia, «Definición y *mensura* del movimiento: Dos perspectivas de la filosofía natural escolástica en Nicolás de Oresme», en; S. Magnavacca/ C. D`Amico/ D. A. Di Liscia/ A. Tursi (eds.): *Cuatro Aspectos de la Crisis filosofófica del Siglo XIV*, Buenos Aires 1993. pp. 35-52.

discusión categorial, no conlleva necesariamente un componente empírico. Por el contrario, este tipo de textos se orienta frecuentemente al análisis de varios casos individuales desde el punto de vista «*secundum imaginationem*», i.e. sin que nada de lo discutido tenga necesariamente que ocurrir en la naturaleza y sin que tenga que tratarse de un fenómeno perceptible y medible por medio de un determinado procedimiento experimental.

3. Lógica, filosofía del lenguaje y *sophismata* sobre el movimiento

La tradición de los *calculatores* ha sido objeto original y primariamente de investigaciones llevadas a cabo en el marco de la historia de la ciencias, más específicamente, de la física. Ello no es sorprendente si se considera el papel central que asume la filosofía natural y su concepto central, el movimiento, en la mayoría de las obras y autores antes mencionados. Ya hemos visto cómo Bradwardine exige el empleo de matemática para el estudio del movimiento y en general, de la física. Al mismo tiempo, es necesario advertir que éste es solamente uno de los llamados «analytical languages», el lenguaje de las proporciones. De hecho, casi todas las discusiones de los *calculatores* están insertas en un marco que proviene de la lógica y la filosofía del lenguaje. La nueva lógica y la influencia de los llamados *parva logicalia* ofrecen nuevos instrumentos de análisis para la discusión de términos que están vinculados con la filosofía natural o provienen directamente de ella. ¿Cómo debería tomarse el término «*infinitum*», categoremática o sincategoremáticamente? ¿Es lo mismo decir «*infiniti homines erunt*» que «*homines infiniti sunt*» o «*infiniti homines sunt*»? O también: ¿es relevante la posición del término modal en la proposición (un problema discutido en el marco «*de sensu composito et diviso*»)? ¿Cómo se «exponen» los términos «*maximum*», «*minimum*» y «*motus*» (*expositio terminorum*)? ¿Son los términos de la teoría en cuestión «relativos»? (*de relativis*). ¿Si se afirma el antecedente absurdo o contradictorio de un condicional, es por tanto verdadero el condicional? Y sobre todo, ¿qué conexión tiene ello con una posible teoría afirmada en el consecuente? (*de consequentiis*).

Todavía más importante es el hecho de que durante el siglo XIV, junto a una gran cantidad de tratados especiales sobre estos problemas de lógica, que pueden incluir análisis de problemas físicos, se refuerza el interés por un tipo especial de literatura, los *Sophismata*. Es muy difícil determinar exactamente qué sea un sofisma, simplemente porque los textos hasta ahora conocidos bajo ese título, no ofrecen ninguna definición. En principio, parece haber consenso en que se trata de ejercicios introductorios de lógica formulados en la forma de «puzzles». Un sofisma es por lo general una proposición que tiene algo de sorprendente o «chocante». Muchas veces se trata de una proposición inadmisible que parece ser claramente deducible de otras proposiciones o conceptos que está fuera de cuestión: si «todos los apóstoles son doce», entonces, aparentemente deberíamos estar dispuestos a aceptar que «Pedro es doce», «Juan es doce» y cada unos de los apóstoles son «doce», lo cual parece tener poco sentido. Este es, ciertamente, un caso estrictamente lógico que, en términos modernos, involucra el orden de cuantificación propuesto (¿se trata de un sistema de primer o de segundo orden, i.e. serán «cuantificables» solamente las variables individuales o también los predicados?). El contexto disciplinario, no obstante, se desplaza completamente cuando los términos en cuestión provienen de la física y están conectados con problemas matemáticos[15].

Aunque la llamada «literatura *sophismatica*» es anterior al siglo XIV, lo cierto es que ella adquiere un papel predominante en la educación filosófica en Oxford y, ya dentro del primer grupo de *calculatores*, especialmente con Kilvington y Heytesbury, se encuentra a primer nivel de la especulación filosófica.

Es justamente dentro de este contexto sophismatico que aparecen las primeras versiones de la «Merton Rule». Un texto de atribuído a Heytesbury o uno de sus seguidores ilustra muy bien la típica combinación entre lógica, filosofía de lenguaje, física y matemáticas.

> Toda latitud de movimiento (*latitudo motus*) adquirida o perdida uniformemente, corresponderá a su grado medio. Esto significa que un cuerpo que se mueva adquiriendo o perdiendo uniformemente una tal latitud atravesará en un determinado tiempo una magnitud complemente igual <de espacio> a la que atravesaría si se estuviera moviendo continuamente a través del mismo intervalo de tiempo con el grado medio <de aquella latitud>[16].

---

15 Veásen los ejemplos presentados en J. E. Murdoch, J. E., «Mathematics and Sophisms in Late Medieval Natural Philosophy», en: *Les genres littéraires dans les sources théologiques et philosophiques médiévales* (Actes du colloque international de Louvain-la-Neuve, 25-27 mai 1981), Université Catholique de Louvain 1982, pp. 85-100; E. D. Sylla, «William Heytesbury on the Sophism infinita sunt finita», in *Sprache und Erkenntnis im Mittelalter*, *Miscellanea Mediaevalia*, 13.1-2 (1981) pp. 628-36; B.D. Katz, 1996, «On a *Sophisma* of Richard Kilvington and a Problem of Analysis», *Medieval Philosophy and Theology* 5 (1996) 31–38 y N. Kretzmann, «Socrates is Whiter than Plato Begins to be White», *Noûs* 11 (1977), 3–15.

16 «Omnis latitudo motus uniformiter acquisita vel deperdita correspondebit gradui medio ipsius, i.e., quod mobile idem ipsam latitudinem uniformiter acquirens seu deperdens in aliquo tempore dato equalem omnino magnitudinem pertransibit ac si ipsium continue per equale tempus

La «latitud» del movimiento es el rango de variación intensiva de la velocidad comprendida como una cualidad del móvil. Reformulando esta afirmación en términos modernos - como hace Clagett - uno podría ver aquí una declaración verbal de la ley cinemática de la caída de los cuerpos publicada en los *Discorsi* de Galileo (1638).

Para comprender adecuadamente el pasaje mencionado hay que tener en cuenta que se trata de una adquisición uniforme, i.e. en términos cinemáticos de un movimiento uniformente acelerado. En general, la tarea consiste en encontrar una equivalencia que nos permita reducir este tipo de movimiento a un movimiento totalmente uniforme durante el mismo intervalo de tiempo. El «teorema» afirma que la equivalencia está disponible en el grado medio, i.e. en el grado que el movimiento uniformemente acelerado tenía en el instante medio de tiempo. Pero el lector podrá ya apreciar la ambigüedad envuelta en el término «latitud». Si se toma estrictamente el término, la afirmación es absurda: nada es igual a su mitad. La única manera de salvar este absurdo es aceptar la ambigüedad consistente en significar por un lado algo, la latitud como rango de variación de una cualidad, y al mismo por tiempo, por otro, lo que se obtendría cuando ese algo se desarrolla en el tiempo con grados que varían regularmente. La solución a este problema consiste en trasladar la formulación a un problema de espacios recorridos, lo cual es inequívoco tanto para uno como para el otro caso. ¿Cuánto espacio recorrido le corresponde una latitud uniformemente disforme (L_{ud}) y a una uniforme (L_{u}) si está última es la mitad de aquella y ambas se desarrollan en el mismo intervalo de tiempo Δt? El mismo, afirma este teorema.

Lo más interesante para nosotros es, no obstante, la estrategia de la prueba. El autor propone demostrar una instaciación de esta afirmación para un caso con dos movimientos, uno comenzando *ad non gradum* y terminado en el grado 8, i.e: L_A: $ud_{\mathrm{ng}} \rightarrow 8$, y el otro representando la mitad: $L_B = \frac{L_A}{2} = 4$. Al final de la demostración, se generaliza la validez de la afirmación para todos otros casos semejantes.

Así, la afirmación a ser fundamentada podría ser formulado de la siguiente manera (con *S* para las respectivas distancias):

$$L_A = L_B \leftrightarrow S_{L_A} = S_{L_B}, \text{ con } \Delta\mathrm{t}_A = \Delta\mathrm{t}_B = 1\ hora$$

moveretur medio gradu...» (*Probationes conclusionum...*, Clagett, SMMA, p. 287. Para una traducción española véase el **Apéndice 1** a este artículo.

Primero se suponen los siguientes cuatro casos (con *u* para *uniformis, ud* para *uniformiter difformis, ng* para *ad non gradum*):

a: $u = 4$	$\Delta t = 1$ h.
b: $ud_{4\rightarrow 8}$	$\Delta t = 1/2$ h.
c: $ud_{4\rightarrow ng}$	$\Delta t = 1/2$ h.
d: $ud_{ng\rightarrow 8}$	$\Delta t = 1$ h.

Entonces, valen las siguientes equivalencias:

(1) $S_d = S_b + S_c$ (obviamente, porque S_d tiene que estar compuesta de esta dos distancias parciales)
(2) $S_b + S_c = S_a$
(3) $S_d = S_a$

Este es el argumento principal, que el autor ofrece con toda naturalidad como habiendo sido estructurado a la manera de una implicación (*consequentia*) cuyo consecuente (3) puede ser afirmado como algo evidente por transitividad (una propiedad que no menciona como tal pero que era bien conocida. De hecho, es la propiedad que siempre está involucrada en la argumentación cuando el autor dice «*consequentia patet*»). La verdad de las proposiciones (1) y (2) debe ser fundamentada. La argumentación sigue «a partir del consecuente» (con *gm* para *gradus medius* y [a] [b] et.c para el caso en cuestión)[17]:

(3') $S_d = S_a$
(4) $S_\mathrm{a} = S_{gm[a]}$ Puesto que *a* es uniforme.
(5) $S_{gm[a]} = S_{gm[d]}$ Puesto que el grado máximo de *d* es 8.
(6) $S_a = S_{gm[d]}$

La demostración sigue estructurándose con implicaciones en las cuales se afirma el consecuente por transitividad. El autor agrega ahora la *terminología* proveniente de las premisas del silogismo a las afirmaciones que debe probar en el antecedente de la implicación. Así, llama «*maior*» a la primera parte del antecedente y «*minor*» a la segunda, pero no de los últimos pasos sino de los

17 A partir de aquí me aparto del modo de presentación de de Clagett.

pasos 1-3. Entonces, como el lector puede verificar en el texto, sostiene que: [(1=*maior*) $\wedge$ (2=*minor*)] $\rightarrow$ (3).

¿Cómo se fundamenta la mayor o la primera parte del antecedente? Nuestro autor recurre a las divisiones del intervalo de tiempo, y establece:

(7) para t_1 ($=\Delta t/2$) $S_d = S_c$
(8) para t_2 ($=\Delta t/2$) $S_d = S_b$

Por tanto, para todo Δt (1.3) $S_d = +S_c + S_b$ (que es 1). Queda por fundamentar la verdad de la menor, ie. (2). Para ello es importante tener en cuenta que el autor no toma el valor medio de *b* y *c*, sino el valor máximo (=*max*) de uno y el mínimo (=*min*) del otro. El argumento parte de la base de lo que ocurriría «si ni *b* aumentara ni *c* disminuyera», en sentido absoluto, no con respecto a *a* o al grado medio de *d*. En tal caso, ambos *b* y *c* se mantendrían con 4 grados.

(9) $S_{b[\mathrm{min}=4]} + S_{\mathrm{c}[\mathrm{max}=4]} = S_a$

Así, la suma de las distancias parciales de *b* y de *c* es igual a la distancia de *a*. De hecho, no es más que una repetición de lo que tiene que demostrar con un caso explicativo. Para fundamentar de un modo más general, el autor recurre al expediente más intuitivo de afirmar la compensación de un movimiento con el otro: lo que que a *c* le facta - en grados de latitud y correspondientemente, se entiende, de distancia recorrida - con respecto a *a*, es lo que tiene de sobra *b*[18].

(10) para t_1 ($=\Delta t/2$): $S_c = S_a - D_b$
(11) para t_2 ($=\Delta t/2$): $S_b = S_a + D_c$

El lector podrá verificar que el texto mismo traducido en el **apéndice 1** requiere tanta paciencia como atención. Sobre todo, ninguna reconstrucción debería encubrir el contexto general de la prueba: parece innegable que esta demostración, más que un teorema matemático, es una fundamentación o una explicación de una afirmación corriente en el marco de ejercicios lógicos que, ocasionalmente, podían estar referidos al movimiento e incluir términos físicos y

18 Para la compresión del pasaje correspondiente puede ser utilidad considerar que cuando el texto dice «la misma mitad» se refiere a que ambas mitades del tiempo son iguales, no a que sea dos veces a la primera mitad.

matemáticos[19]. Esta versión del teorema de la velocidad media pone en evidencia un enfoque mixto en el cual se combinan matemática, física y lógica.

4. Reduciendo a geometría

El contexto resumido rápidamente en los puntos anteriores pone de manifiesto que la divulgación de los mencionados campos de investigación de los *calculatores* venía de la mano con una creciente complejización y, sobre todo, con una necesidad de clarificación. Es sobre todo este último aspecto el factor determinante que dio lugar al desarrollo de una nueva doctrina que ponía el acento en la capacidad de la geometría para reformular los problemas hasta ahora planteados en el marco de la lógica y filosofía del lenguaje. Si bien es adecuado caracterizar en general esta tendencia usando el término «geometrización», lo cierto es que ella no presenta un carácter monolítico. En lo que sigue voy a resumir los puntos principales referentes a sus dos ramificaciones más importantes, la doctrina de las «*configuraciones* de las cualidades y movimientos», o sin más, de las configuraciones, propuesta por Nicole Oresme en su *Tractatus de configurationibus qualitatum et motuum* (=DC) y la doctrina de la latitud de la formas, expuesta en el *Tractatus de latitudinibus formarum* (=LF) probablemente de un autor llamado Jacobus de Sancto Martino o De Napoli[20].

---

19 No deja de ser digno de mérito que Clagett se esfuerze por presentar éste y otros textos de una manera accesible e intuitiva (SMMA, p. 286-87). Para ello, no obstante, se mueve al límite del anacronismo introduciendo en cada paso terminología moderna no siempre justificada. En este texto se referiere a un «teorema», lo cual da a todo el pasaje una apariencia matemática. Además reconstruye la argumentación hablando de «silogismos», los cuales no aparecen para nada en el texto mismo. El autor utiliza, como es habitual en el siglo XIV, la doctrina de las consecuencias y superpone, como no es infrecuente, la terminología de la teoría del silogismo.

20 No obstante, es preciso destacar que a los orígenes de este enfoque geometrizante se encuentra un texto muy importante, más cercano al punto de vista logicista, la *Questio de velocitate* de Giovanni da Casale y, por por supuesto, las *Questiones* de Oresme sobre los *Elementos* de Euclides. En su SMMA (1961, pp. 382-91) Clagett ha hecho referencia sumariamente a la *Questio* de Giovanni deste texto, como antecesor de la geometrización de movimiento. Cf. además A. Maier, «Die 'Quaestio de velocitate' des Johannes von Casale, O. F. M.», *Archivum franciscanum historicum* 53 (1960), 276-306. Para otros manuscritos ver también D. A. Di Liscia «Biagio Pelacani da Parma's Geometrisation of Latitudes and the Problems of the Mean Degree Theorem», J. Biard, A. Robert (eds.), *Blaise de Parme: Physique, Psychologie, Éthique,* Firenze 2019, nota 2. Para una re-edición completa de las *Questiones* sobre Euclides de Oresme, ver H. L.L. Busard, *Nicole Oresme,* Questiones super geometriam Euclidis, Stuttgart 2010.

4. 1. *Configurationes qualitatum*

De Nicole Oresme, quién además emprendió una profundización del análisis proporcional de la velocidad iniciado por Bradwardine, no se conoce ninguna obra sobre lógica o filosofía del lenguaje. Su obra decisiva sobre nuestro tema se abre con las siguientes palabras[21]:

> Cuando comencé a ordenar mi concepción de la uniformidad y disformidad de las intensificaciones, se me ocurrieron otras cuestiones para agregar al tema, de modo tal que este tratado fuera de utilidad no sólo como ejercitación sino también como disciplina. En él he intentado tratar clara y ordenadamente aquellas materias que algunos parecen concebir de modo confuso, expresar oscuramente y aplicar en forma inconveniente, aplicándolas además a otras materias (…).

Como toda declaración programática, el mensaje central del DC está centrado en la intención de cambiar algo que, en este caso, otros conciben de modo confuso y expresan oscuramente. En breve: el discurso reinante sobre la intensificación y disminución de las formas (uno de los campos antes mencionados), ha menester de claridad. Lo que no es para nada obvio, es que ello, como Oresme abiertamente declara aquí, deba desembocar en la fundación de una nueva disciplina. Este es un punto central en toda esta historia. En sus *Questiones* sobre los *Elementos* de Euclides, que podrían ser datadas como anteriores a este tratado, Oresme ya había establecido los principios básicos de su doctrina de las *configurationes*, por medio de las cuales él pretende obtener la claridad buscada. Allí, ya había hablado de ciertas «matemáticas medias» que, como en la óptica, pueden ser aplicadas con eficacia a fenómenos naturales[22]. Esa idea constituye el punto de partida del programa propuesto en DC: la doctrina de las *configurationes* no habrá de ser reducida a un mero ejercicio – como los *sophismata*, está uno tentado de completar –, sino que deberá constituirse en una disciplina científica.

Esta nueva disciplina, que ciertamente no podemos discutir ahora en todos

---

21 «Cum ymaginationem meam de uniformitate et difformitate intensionum ordinare cepissem, occurrerut michi quedam alia que huic proposito interieci ut iste tractatus non solum exercitationi prodesset sed etiam discipline. In quo ea que aliqui alii videntur circa hoc confuse sentire et obscure eloqui ac inconvenienter aptare studii dearticulatim et clare tradere et quibusdam aliis materiis utiliter applicare». Nicole Oresme, *De Configurationibus qualitatum et motuum* I, cap. 4; ed. Clagett, 1968, p. 158.

22 H.L.L. Busard, *Nicole Oresme... op. cit.*, p. 135, lin. 27.

sus detalles, se basa en el propósito fundamental de reducir todos los fenómenos a tratar, los fenómenos en los cuales – para decirlo rápidamente – tiene lugar la intensificación de una cualidad, a geometría. A continuación ofreceré una descripción muy resumida de la doctrina de las *configurationes*[23].

Una cualidad accidental está sujeta procesos de aumento y disminución. El calor, por ejemplo, será mayor en el punto de un cuerpo que se encuentre más cercano a una fuente de irradiación– un fuego, por ejemplo – que en el más lejano. Además, la cualidad puede alterar su intensidad, lo cual evidentemente ocurre si por ejemplo alimentamos el fuego o acercamos el cuerpo a la fuente de calor. Ahora bien, la idea general de las configuraciones como método es en principio simple. Ella consiste en erigir una representación capaz de «hacer visible», intuitivamente perceptible y de ahí fácilmente comprensible esas dos posibilidades, o la distribución de las intensidades de una cualidad sobre un cuerpo, o la variación de las intensidades de acuerdo al tiempo. En el primer caso, Oresme habla de la representación de una «*res permanens*», en el segundo de una «*res successiva*».

En general, se acostumbra a describir sumariamente el «método oresmiano de representación» aclarando que la línea que representa la extensión del sujeto es la longitud; la que representa su intensidad (o intensificación) sobre el sujeto es llamada su «*latitudo*»[24]. Esta caracterización, si bien correcta en cuanto al contenido, no puede ser justificada con referencia al texto editado por Clagett en 1968 a partir de todos los manuscritos hasta entonces conocidos. Aquí no se encuentra ninguna ilustración aislada de este principio básico, simplemente porque hasta ahora no se conocía ningún manuscrito que contuviera una tal ilustración. No obstante, una tal representación es justificada. De hecho, recién ahora podemos confirmarla recurriendo a un nuevo manuscrito hasta ahora desconocido, sobre el cual ya había llamado la atención hace varios años[25]. Se trata de una copia del texto DC de Oresme, conservada en Metz, Bibliothèques-

[23] Para una presentación más detallada ver D. A. Di Liscia, «Sobre la doctrina de las *configurationes* de Nicolás de Oresme», en: *Patristica et Mediaevalia* 11 (1990), 79-105 y la bibliografía aquí citada.

[24] J. E. Murdoch - E. D. Sylla, «The Science of Motion», en: Lindberg (ed.), *Science in the Middle Ages*, Chicago, 1978, pp. 206-264.

[25] D. A. Di Liscia, *Zwischen Geometrie und Naturphilosophie. Die Entwicklung der Formlatitudenlehre im deutschen Sprachraum* (vii + 467 pp.), als Mikrofiche erschienen (München, Universitätsbibliothek, sign.: 0001/UMC 18387), p. 420.

Médiathèques, MS 378[26]. Esta copia, presenta algunas características importantes que ya pueden ser mencionadas, al menos brevemente: 1) es una copia c*ompleta* de todo el texto DC; 2) la calidad paleográfica y textual es en general muy buena; 3) contiene figuras geométricas de buena calidad para la primera parte del texto (lamentablemente ninguna figura para la tercera) y 4) está atribuida a Oresme pero con el título erróneo del texto. El copista titula este texto «*Tractatus de latitudinibus formarum*», pero cree que su autor es Oresme. Un error grave y, por cierto, no excepcional[27]. 4) Especialmente destacable es el hecho de que este manuscrito contiene un fragmento bastante largo de una cuestión astrológica, que - al menos provisionalmente - bien puede ser identificada con una cuestión a la que Oresme mismo hace referencia en DC y que hasta ahora estaba desaparecida[28].

Así, el procedimiento a seguir en el diseño de una configuración se basa en el empleo de dos líneas geométricas erigidas perpendicularmente. Una línea de base, llamada la «*longitudo*», es empleada para representar la «*extensio*» del cuerpo, del «*subiectum*» (i.e. todo el cuerpo tridimensional es representativamente reducido a una línea. En adelante emplearé el término «sujeto»). Sobre los puntos de esta línea se erigen líneas perpendiculares, llamadas las «*latitudines*» representando, la intensidad o intensificación (*intensio*), de la cualidad en un determinado punto del sujeto. Esto puede ser perfectamente bien apreciado en el manuscrito 378 de Metz, el cual además, contiene la interesante particularidad de que el copista corrige una primera presentación errónea con una segunda, a la cual agrega una advertencia (ver **Fig. 1** y **Fig. 2**). Es importante además recordar que un principio regulativo fundamental consiste en que el procedimiento representativo puede ser

26 Este manuscrito pertenecía originalmente a la biblioteca de la catedral de Metz. En un próximo trabajo con la edición de la *questio* mencionada abajo (nota 25) daré más detalles sobre sus característica principales y sus historia. Aprovecho a agradecer a M. Dominique Ribeyre y su equipo de *Bibliothéques-Médiathéques* de Metz por su amable y competente ayuda durante mi estudio *in situ* de este manuscrito.

27 El mismo error aparece en el hasta ahora único conocido manuscrito parisino de LF. Ver D. A. Di Liscia «*Excerpta de uniformitate et difformitate*: Una compilación físico–matemática en Ms. Paris, Bl. de l'Arsenal, Lat. 522 hasta ahora desconocida», *Patristica et Mediaevalia* 27 (2007) 1–28. Algunas semejanzas caligráficas y paleográficas, permiten la conjetura de que podría tratarse de otro trabajo realizado por el mismo copista, quién no parece en el manuscrito de Metz pero si se automenciona en el del Arsenal: Johannes Monachus, activo a principio del siglo XIV en el Colegio de Navarra en París.

28 Cf. DC, p. 338, lín. 11. El texto de esta *questio*, tal vez copiado por otra mano, está lamentablemente incompleto y no contiene atribución directa a ningún autor.

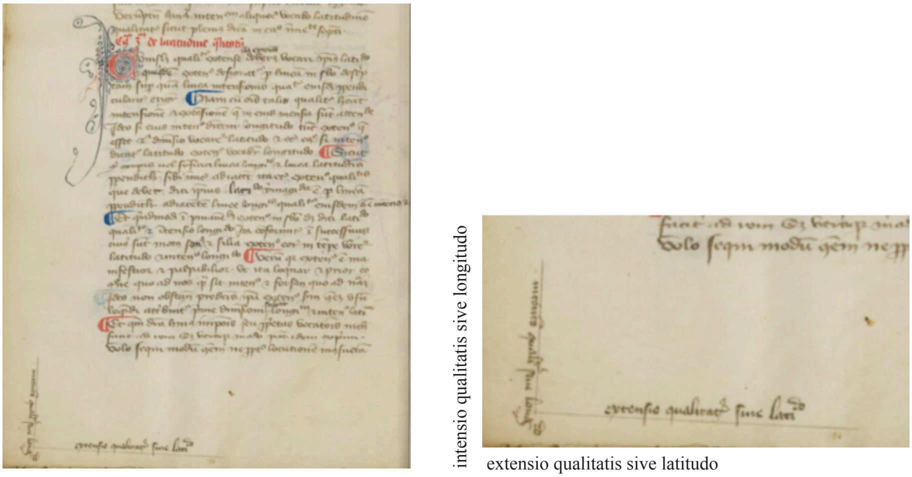

Fig. 1: Metz, Bibliothèques-Médiathèques, MS 378, fol. 3v. Cap. III del *De configurationibus* de Nicole Oresme correspondiendo en la edition de Clagett, 1968, p. 172. Figura falsa en el margen inferior izquierdo la línea vertical es llamada erróneamente «*longitudo*» y la horizontal «*latitudo*».

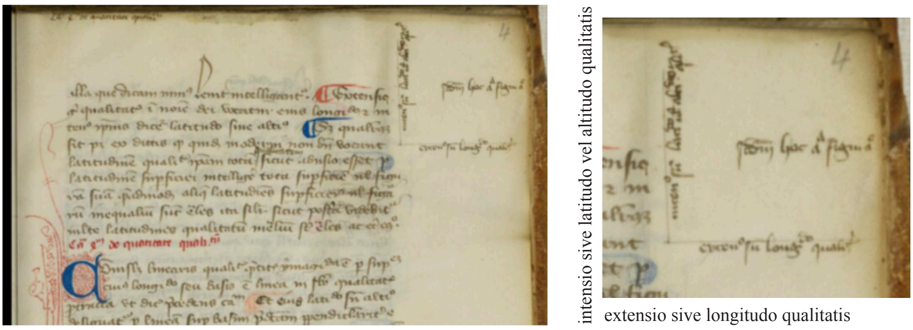

Fig. 2: Metz, Bibliothèques-Médiathèques, MS 378, fol. 4r. Final del cap III y comienzo del Cap. 4: «Cuiuslibet linearis qualitatis quantitas ymaginanda est». Corrección de la figura anterior. El copista observa: «secundum hoc alia figura».

arbitrario en la elección de la medida original, pero siempre tiene que ser llevado a la práctica proporcionalmente, es decir, si representamos con una línea de latitud L una intensidad I, una doble intensidad 2I deberá ser representada por una línea 2L, una triple por 3L; lo mismo para las extensiones, siempre procediendo *proportionaliter*.

Además de *latitudo* y *longitudo* para la *intensio* y la *extensio* podemos todavía ir un paso más adelante y cerrar la figura por una línea superior que reúne los puntos máximos de las *latitudines*, i.e. los grados máximos de las *intensiones*. Esta es la llamada "*línea summitatis*". De tal manera, obtenemos una figura geométrica que, en cuanto representa un fenómeno físico posible, es llamada por Oresme una «*figuratio*» o, más frecuentemente una «*configuratio*». Aquí es necesario todavía hacer mención de un último elemento fundamental: la figura geométrica delimita una superficie que también tiene una significación. Ella representa la cantidad total de la cualidad en cuestión (*quantitas qualitatis*). Así, por ejemplo, una configuración que pone de manifiesto o describe geométricamente la distribución de las intensidades de un cuerpo cercano a una fuente de calor no podrá estar cerrada por una línea superior paralela a la base porque, evidentemente, las líneas de latitud que representan las intensidades serán de diferente altura; obviamente, la más cercanas a la fuente de calor serán mayores y las más lejanas menores. En un caso ideal, podríamos imaginar una cualidad con una distribución intensiva que comenzando por la intensidad mayor disminuyera regularmente hasta extinguirse. En tal caso, parece evidente que una tal cualidad podría ser bien representada por una triángulo rectángulo, cuya superficie representa la cantidad total de esa cualidad (todo el calor, por así decirlo, distribuído sobre el cuerpo). De manera similar, podríamos imaginar una cualidad cuyas intensidades fueran – por cualquier motivo que se nos ocurriera – totalmente iguales, de modo tal que teniendo los mismos grados de intensidad sobre cada punto de la línea de extensión, las latitudes representativas de las intensidades fuera todas iguales. Así, la «*linea summitatis*» resultante será obviamente paralela a la línea de base que la extensión del sujeto.

El mismo método que sirve para describir la distribución intensiva de una cualidad en un sujeto y que representa la cantidad total de la cualidad en la superficie de la figura, puede ser empleado para describir el desarrollo intensivo temporal de una cualidad y, en general, para representar aquel tipo de magnitudes que en la filosofía natural del siglo XIV suelen ser llamadas sucesivas, i.e. entidades cuyas partes tienen lugar unas tras otras en el tiempo. Sin, duda, el mejor ejemplo de tales entidades es el movimiento. Todo lo que necesitamos hacer es cambiar parte de las referencias dentro del mismo sistema sosteniendo ahora que, puesto que todo movimiento tiene lugar en el tiempo, la línea de base representa, justamente, el tiempo. Si el movimiento tiene lugar uniformemente, todas sus intensidades o intensificaciones será iguales en todos los instantes de tiempo. Así, la línea de latitud representa ahora una velocidad instantánea, i.e. la velocidad de un sujeto (no representado), de un cuerpo cualquiera, en un instante del intervalo de tiempo representado por la línea de base. La superficie de la figura representará ahora la cantidad total de la cualidad o movimiento en cuestión, i.e. la «*velocitas totalis*».

Oresme declara con orgullo cómo sus *configurationes* son capaces de brindar *ad sensum* las uniformidades y disformidades que parecían incomprensibles y oscuras. Justamente en el análisis de los casos de «uniformidad-disforme», para el caso de un movimiento con aceleración uniforme, se ve la superioridad de las *configurationes* sobre cualquier otro enfoque[29]:

> Pero que por esto debamos imaginar la cualidad de modo tal que conozcamos más fácilmente su disposición, es evidente, porque tanto su uniformidad como su disformidad son examinables má s rápida, fácil y claramente cuando en la figura sensible es descripto algo similar a ellas que se capta de manera más veloz y completa por la imaginación cuando se lo analiza en un ejemplo visible. En efecto, para algunos parece ser bastante difícil entender qué es una cualidad uniformemente disforme. Pero, qué es más fácil que la altitud de un triángulo rectángulo es uniformemente disforme? Ciertamente, esto es evidente a los sentidos.

Hasta ahora hemos visto algunos principios básicos concernientes al establecimiento y empleo de una determinada configuración para una determinada cualidad, sea que esta esté de alguna manera distribuida sobre el sujeto, sea que esa se desarrolle en el tiempo. Pero éste no es único objetivo de la doctrina de las configuraciones, ni tampoco el más impresionante. Mientras que, en general, la primera parte de DC se refiere a *permanentia* y la segunda a *succesiva*, la tercera y última parte se ocupa de la aplicación de las configuraciones a casos complejos de comparación entre dos cualidades.

En efecto, si queremos llevar a cabo una comparación cuantitativa de la distribución de dos cualidades diferentes sobre el mismo sujeto, o de dos movimientos que, al menos aparentemente, tienen velocidades diferentes sobre el mismo intervalo de tiempo, podemos recurrir a sus respectivas figuras. Usando las configuraciones, Oresme obtiene no sólo una representación muy intuitiva de ciertas reglas de equivalencias ya conocidas, sino también demostraciones de estas reglas y de otras hasta ahora no formuladas.

---

29 Sed quod per hoc debeamus ymaginari qualitatem ut eius dispositio levius cognoscatur, apparet, quia eius uniformitas atque difformitas citius, facilius, et clarius perpenduntur quando *in figura sensibili* aliquod simile describitur quod ab ymaginatione velociter et perfecte capitur et quando *in exemplo visibili* declaratur. Satis enim difficile videtur quibusdam intelligere que sit qualitas uniformiter difformis. Sed quis *facilius* quod trianguli rectanguli altitudo est uniformiter difformis? Certe *hoc apparet ad sensum*. Nicole Oresme, *De Configurationibus qualitatum et motuum* I, cap. 4; ed. Clagett, 1968, p. 174 (cursivas mías).

Pero tomemos un ejemplo bien conocido (ver **Apéndice 2**, figura a): por medio de la figura rectangular ABGF podemos representar un movimiento uniforme y, empleando el triángulo rectángulo ABC con el doble de altura del rectángulo, podemos representar un movimiento uniformemente acelerado, para un intervalo del tiempo AB común a ambos movimientos. Leyendo el gráfico en una o en la otra dirección tendremos un movimiento uniformemente acelerado o desacelerado en ABC. La latitud AC representa la intensidad máxima de velocidad sobre uno de los extremos del intervalo de tiempo (en la **fig. a**, el otro extremo es *ad non gradum*). La línea D en el instante medio de tiempo corresponde al grado medio, i.e. a la velocidad instantánea que el cuerpo tendría en el instante medio de tiempo y que obviamente es la mitad de la velocidad instantánea máxima del movimiento acelerado. Así, no es difícil apreciar que de esta manera se obtiene una demostración mucho más directa y comprensible del famoso teorema de la velocidad media o «Merton-Rule», antes mencionado con referencia a Heytesbury or Pseudo-Heytesbury[30]. Un elemento fundamental en la demostración es la identificación del área de la figura con el espacio recorrido como la «cantidad total adquirida de velocidad» en un intervalo de tiempo. Es importante subrayar que Oresme de ninguna manera afirma, como haríamos hoy aplicando los modernos métodos de la geometría analítica, que el «área bajo la curva» representa el espacio porque las velocidades instantáneas están representadas como «función del tiempo». La superficie de la figura, de la *configuratio*, representa sí el espacio recorrido en cada caso, pero ello ocurre simplemente porque toda configuración representa la cantidad total de la cualidad, la cual es para el caso especial de movimiento local, la «velocidad total» que, en cuanto cualidad adquirida, se identifica con el espacio recorrido. Así, la equivalencia de ambos movimientos puede ser fácilmente demostrada recurriendo a la «igualdad» ambas superficies, el triángulo ABC y el rectángulo ABGF, representado cada una, por tanto, la misma cantidad de velocidad total de cada movimiento, i.e. iguales espacios recorridos.

30 En el **Apéndice 2** el lector podrá directamente apreciar por sí mismo la elegancia de la demostración geométrica de Oresme. Cabe aclarar que Oresme la formula primero en general para todo tipo de cualidad y luego para el caso especial del movimiento local. Además, en la fig. **b** Oresme muestra que la misma demostración es aplicable para cualidad o movimiento con ambos extremos *ad gradum*. Finalmente, durante todo este artículo, me he limitado a tratar el caso de una cualidad «lineal», mientras Oresme – como se nota al comienzo del capítulo traducido en el apéndice – contempla además la posibilidad de una cualidad «superficial» y todavía otra «corporal» (véase, DC, ed. Clagett, pp. 270-73).

Finalmente, completando este brevísimo resumen de la doctrina de las configuraciones, es necesario señalar su contenido ontológico, un aspecto muy importante que en la historiografía ha dado lugar a controversia y diferencias de interpretación[31]. La doctrina de Oresme tiene claramente, no se puede negar, una fuerte motivación metodológica. Es evidente que Oresme trata de alcanzar mayor claridad en todo aquello que sus opositores – que no son mencionados – han escrito oscuramente. Para ello, se cuida muy bien de no confundir los marcos de referencias de los términos utilizados: *latitudo, longitudo, superficies*, son términos geométricos que se refieren a entidades "físicas", *intensio, extensio, quantitas qualitatis*. Naturalmente, Oresme está convencido de que con sus *configurationes* se obtiene mayor claridad. Pero el trasfondo es más general: Oresme hace referencia, especialmente en la segunda parte de DC, a una cantidad de fenómenos que ocurren porque existe una cierta configuración de las cualidades intensivas que nosotros no estamos en condiciones de ver pero sí de representar. El supuesto básico es que las intensidades son un factor realmente operante en la realidad al cual no tenemos acceso sensible directo, al menos no del modo cuantitativo que tenemos con las extensiones. Podemos ver el cuerpo extenso, podemos medirlo y apreciar además las diferencias de intensidad en él, pero las intensidades mismas no son perceptibles. De hecho, el «método» consiste en llevar *ad sensum* este factor oculto - no perceptible - de la realidad mediante su transformación en algo extenso.

4.2. *Latitudines formarum*

Un sistema semejante al de Oresme, se encuentra en un tratado muy breve pero ampliamente difundido que la tradición ha frecuentemente atribuido a Oresme, pero seguramente es de otro autor, el *Tractatus de latitudinibus formarum* (=LF). Su autor, como ha puesto de relieve Anneliese Maier, puede haber sido Jacobus de Santo Martino, el cual sería identificable con el agustino Jacobus de

31 Maier ha subrayado la importancia de este aspecto en *Zwei Grundprobleme der scholastischen Naturphilosophie. Das Problem der intensiven Größe. Die Impetustheorie*, Rome 1968, pp. 88-109 (sobre todo pp. 104-09) y en *An der Grenze..., op. cit.*, pp. 289-353. Clagett (ed. de CD, p. 451), por el contrario, sin negarlo completamente, tiende quitarle el carácter general que Maier le otorga y con él cual, quisiera agregar, yo también estoy de acuerdo.

Napoli, quién fue sin duda el autor de un *Tractatus de perfectione specierum*[32]. LF se conserva en más de cincuenta manuscritos, la mayoría en o provenientes de bibliotecas italianas o del Sacro Imperio. Nada de esto es casual, como luego veremos. Maier y Clagett están ambos de acuerdo en que este breve tratado ha sido compuesto luego del DC de Oresme, aunque con considerable diferencia de datación. En mi opinión, no hay ningún motivo para afirmar esa pre-datación de LF con respecto a DC. En primer lugar, como ya he explicado en otro lugar, hay varias indicaciones a histórico paleográficas que dificultan seriamente una tal datación. En segundo lugar, esa tesis supone la convicción de que un determinado autor, en este caso, el autor de LF, no habría sido capaz de comprender varias de las ideas fundamentales del DC de Oresme. En tercer lugar, y mucho más decisiva, es la siguiente observación: en el DC, Oresme advierte explícitamente que él utiliza el término «*latitudo*» para referirse a la línea que representa la *intensio*, de ninguna manera para referirse cuantitativamente a toda la cualidad; a ello se refiere representando con la superficie de la figura toda la cantidad de la cualidad. Ahora bien, ésta es una crítica que bien le cabe al autor de LF, el cual, si es Jacobus de Napoli, como se pude suponer, es sobre todo un teólogo[33].

El tratado LF es realmente muy breve y presenta una estructura muy prosaica; su estilo es seco y poco pretensioso[34]. La primera parte consta formalmente de dos capítulos, el primero consistente únicamente en una observación general, y el segundo con las definiciones y divisiones de los distintos tipos de «*latitudines*». La observación general es tan programática como la de Oresme pero enunciada sin ningún matiz polémico: las *latitudines* son incomprensibles si no se recurre a la geometría. Muy bien, pero: ¿qué son las *latitudines*? LF no usa el término «*configuratio*», sino - justamente - «*latitudo*». Ésta es una de las mayores dificultades relativas a este texto: ¿Qué significa, de hecho «sobre la latitud de las formas»? (*De latitudinibus formarum*). Por «*forma*» bien podemos comprender «*qualitas*" en el sentido del DC, una cualidad accidental capaz de aumento y disminución.

32 A. Maier, *An der Grenze..., op. cit.,* p. 369-75. Dado que en este artículo no voy a discutir el complejo problema de la autoría del texto quisiera al menos advertir que ni siquiera es seguro que Jacobus de Sancto Martino sea la misma persona que Jacobus de Napoli.

33 Cf. Oresme, DC, p. 172, lín. 19-29.

34 Una edición a partir de algunos manuscritos se encuentra en T. M. Smith, *A Critical Text and Commentary upon 'De latitudinibus formarum'*, PhD Thesis, University of Wisconsin, 1954. Para una lista de más de cincuenta manuscritos D. A. Di Liscia, *Zwischen Geometrie und Naturphilosophie..., op. cit*, pp. 417-32.

Para «*latitudo*», no obstante, tenemos varias significaciones, todas ellas empleadas más o menos expresamente por el autor de LF sin aclaración o discusión. En primer lugar, una «*latitudo*» corresponde sí a una figura, i.e. es en este sentido el correlato de la *configuratio* de Oresme. Al mismo tiempo, es aquello en el mundo «físico» a lo cual el término se refiere, i.e. lo que Oresme llama *intensio*, a saber, el rango de variación intensiva de una cualidad. Finalmente, la *latitudo* es la cantidad total de la cualidad representada en la figura. Por supuesto, el autor de LF utiliza el mismo término en distintos sentidos sin previa aclaración.

En el segundo capítulo, entonces, LF distingue y define varios tipos de *latitudines*. Así, una *latitudo* puede ser uniforme, la otra disforme. Esta, a su vez es uniformemente disforme o disformemente disforme. Hasta aquí son todas distinciones conocidas. A continuación, no obstante, el autor agrega todavía una división ulterior que no aparece en Oresme y que, de hecho, no es necesaria empleando el sistema de las configuraciones: una *latitudo diformiter diformis* puede ser *uniformiter difformiter difformis* o *difformiter difformiter difformis*. Es importante tener en cuenta que el sentido de todas estas diferenciaciones es la atribución clara e inequívoca de figuras geométricas a los procesos (o distribuciones) de aumento y disminución. No obstante, no es completamente claro qué figura le corresponde a este tipo de *latitudo uniformiter difformiter difformis*. El autor de LF piensa en una alguna especie de curva como la de una porción de circulo.

El segundo capítulo es puramente geométrico, sin ningún tipo de referencias a cualidades o entidades físicas, reales o imaginadas. El autor simplemente da una clasificación muy elemental de las figuras geométricas, con sus definiciones básicas, a fin de seleccionar las necesarias para representar los diferentes cambios de intensidad. El tercer capítulo, finalmente, es el más elaborado en cuanto al contenido. El autor ofrece en forma muy compacta doce suposiciones de las cuales deriva treinta y una proposiciones (incluyendo siete observaciones al final).

Una apreciación de conjunto de esta breve obra debe hacer mención a aquellos aspectos que no han sido incluidos: En primer lugar, LF no incluye absolutamente nada con respecto al marco teórico epistemológico y ontológico. El autor dice, ciertamente, que hay que emplear la geometría, pero no hace mención a ninguno de las problemáticas consecuencias que se siguen de ello en el contexto de la epistemología aristotélica. Todas las observaciones de Oresme, todos los requisitos y matices, todo aquello que en el DC de Oresme nos indican una cierta interpretación matemática de la naturaleza, están ausentes. El aparato erudito-científico es mínimo: el autor de LF no polemiza ni discute con nadie, por ello tampoco tiene que citar otras autoridades más que, muy fugazmente, a Euclides. Es muy injusto evaluar esta obra en conexión con el DC de Oresme, pero puede resultar provechoso comparar sus contenidos, al menos para notar las omisiones: el LF no incluye nada de todas aquellas maravillas que Oresme trata tan magistralmente en la tercer parte de su tratado y que, justamente, demuestran claramente cuán superior es su enfoque geometrizante a la lógica y la filosofía del lenguaje de los mertonenses: el famoso teorema de la velocidad y la velocidad media o «Merton rule» y las «series» – i.e. el tratamiento geométrico de intensidades que aumentan al infinito – no aparecen en el LF. Es evidente que algunos copistas, como el del manuscrito de Praga antes mencionado (Národní knihovna České republiky, VIII. G.19) conoce el teorema de la velocidad media, en cuanto introduce al margen una inequívoca representación del mismo

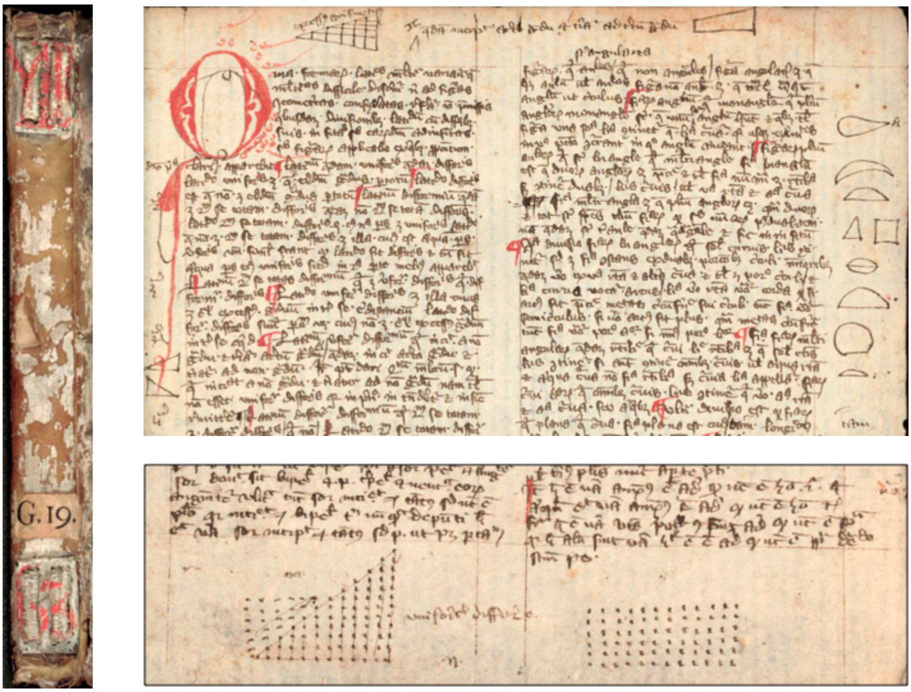

Fig. 3: Ms. Praga, Národní knihovna České republiky, VIII. G.19, con el comienzo de *De latitudinibus formarum,* ff. 66ra-68r (*Inc*.: Quia formarum latitudines mutipliciter variantur …", f. 66ra) y una representación marginal del teorema de la velocidad media utilizando puntos en f. 71v. Este manuscrito pertenecía a Johannes Andreas Schindel, profesor de matemáticas en Praga y Viena (agradezco ésta y muchas otras informaciones a Martin Dekarli).

utilizando puntos (**Fig. 3**). Así, la tradición de la latitud de las formas va ganando en complejidad al incorporar elementos previos de las *configurationes* de Oresme, las habían sido generadas - al menos en buena parte - para la representación de problemas discutidos en el marco de los *sophismata*.

5. El contexto epistemológico: las «ciencias medias»

Como hemos visto hasta ahora, estas dos «doctrinas» o «métodos », las *configurationes* y las *latitudines formarum*, derivadas de dos textos de dos autores diferentes, están intrínsecamente conectadas y persiguen ambas un mismo propósito al que durante todo el trabajo me he referido con el término «geometrización». Ahora bien, un tal propósito que para nosotros es más que obvio - dado el carácter matemático de la física a partir de Descartes y Galileo – no es inmediatamente aceptable y ni siquiera comprensible en el contexto de la ciencia y la epistemología aristotélicas, las cuales constituyen sin duda el marco de referencia más inmediato que corresponde considerar aquí.

Aristóteles y buena parte de la tradición de comentarios que le sigue – muy especialmente Averroes – tienden a separar claramente las tres disciplinas especulativas: «metafísica», física y matemáticas. Esta última consta básicamente de dos ramas centrales, la aritmética, que trata de magnitudes discretas (los números), y la geometría que trata de magnitudes continuas (líneas, superficies y cuerpos geométricos). No sólo no es posible combinar estas dos disciplinas matemáticas, sino que tampoco conviene confundir ninguna de ellas con la física. En general, física y matemáticas deben permanecer separadas.

En el marco de esta diferenciación general, Aristóteles, sin embargo, reconoce que en realidad hay ciertas disciplinas matemáticas más cercanas a la física, las cuales, aunque parten de principios matemáticos, se refieren, no obstante, a objetos naturales. En la *Física* Aristóteles menciona la óptica y la astronomía como dependiendo de la geometría y la música como tomando sus principios de la aritmética. Todavía más, en los *Segundos Analíticos* incluye todavía la «mecánica» y hace referencia al problema de la «*metábasis*» y de la subordinación de una ciencia a la otra.

Durante el siglo XII y XIII, conjuntamente con el llamado «ingreso de Aristóteles en Occidente» tiene lugar una verdadera explosión científica, en el marco de la cual no sólo los escritos aristotélicos sobre la naturaleza reciben un especial interés, sino también las disciplinas matemáticas, incluyendo aquellas que Aristóteles había señalado como «más físicas» dentro de las matemáticas y que, a más tardar desde Tomás de Aquino, son caracterizadas en el ambiente académico como «ciencias medias» (*scientiae mediae*)[35]. La óptica (*perspectiva*) sobre todo a partir de los estudios de Grosseteste, Pecham, Bacon, y Witelo - para nombrar únicamente las figuras más sobresalientes - adquiere una importancia y un desarrollo hasta entonces desconocidos en el Occidente latino. Sobre la base de nueva fuentes y el trasfondo bíblico de un Dios creador que, antes que nada, produjo la luz, la óptica se estructura no sólo como ciencia de la luz, el ojo y la visión, sino además como modelo general del conocimiento científico. Estudiar la naturaleza es, siguiendo el modelo de la óptica, proceder según «líneas, ángulos y figuras», para decirlo con palabras de Grosseteste[36].

6. El estudio de la latitud de las formas como una *sciencia media*

Sin duda es éste el modelo científico, la geometrización de la luz y a partir de ella de la naturaleza en su totalidad, el que ha inspirado a Oresme hacia una geometrización de las intensidades. Es seguramente en la óptica y la «metafísica de la luz», en lo que piensa Oresme cuando menciona las «*mathematica media*» e incluye a Grossteste y Witelo para justificar su nueva doctrina[37].

---

35 Los pasajes centrales en Aristotóteles son *Física* II.2 193b 22-194a14 y - especialmente sobre el problema de la subalternación - *Anal. Post*. II.7 75a38-b21, II.9 76a21-25 y II.1378b31-40. Sobre las «ciencias medias» en Aristóteles y Galileo, J. G. Lennox, «Aristotle, Galileo, and 'Mixed Sciences'», in, Wallace (ed.) *Reinterpreting*…, *op. cit*., pp. 29-51. Sobre Tomás de Aquino, ver C. A. Do Nascimento, *De Tomás de Aquino a Galileu*, Campinas 1995. Para un resumen del desarrollo hasta el siglo XIV, J. Gagné, «Du *Quadrivium* aus *scientiae mediae*», en: *Arts Libéraux et Philosophie au Moyen Age. Actes du IVe Congrès International de Philosophie Médiévale, Montréal; Canada 27 aout-2 sept. 1967*. Montréal-Paris 1969, pp. 975-986.

36 En la traducción española de C. Lértora de Mendoza: «El estudio de las líneas , ángulos y figuras es de máxima utilidad porque sin ellos es imposible conocer la filosofía natural, ya que valen absolutamente para todo el universo y sus partes. También valen para las propiedas reacionadas, como el movimiento recto y el circular...», Roberto Grosseteste, *Óptica*, Buenos Aires 1985, p. 43. Cf. R. Grosseteste, *De lineis, angulis et figuris*, en: L. Bauer, *Die philosophischen Werke des Robert Grosseteste*, *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters* IX (1912), p. 59.

37 Discutiendo en sus cuestiones sobre Euclides «si una cualidad lineal puede ser imaginada como una superficie», Oresme responde afirmativamente confirmando «por los perspectivos (…) Witelo y Lincoln, quienes imaginan de tal manera la intensidad de la luz" (*de intensione luminis*). Cf. Ed. Busard, *op. cit*., p. 139, lín. 12-13.

¿Podemos, por ello considerar *sin más*, las doctrinas de las *configurationes* y de las *latitudines formarum* como una ciencia media? ¿Por qué no? Después de todo, ellas parecen adaptarse muy bien al sistema aristotélico que contempla, justamente, casos de «matematización de la naturaleza». Así, una respuesta por analogía a esta pregunta - ¡la similitud parece más que evidente! - resulta una tentación difícil de resistir. De hecho, se trata de una pregunta más que relevante, toda vez que su respuesta involucra una cierta interpretación de la física aristotélica en su conjunto y, al mismo tiempo, de la «nueva física», la cual, como se sabe, pasa por ser esencialmente anti-aristotélica.

No es éste el lugar de ocuparme de ella con todo detalle, aunque sí creo que sería conveniente hacer algunas observaciones al respecto[38]. En primer lugar, ninguno de los textos de los *calculatores* previos a la DC y LF incluyen ninguna observación explícita sobre sus propias especulaciones como una ciencia media; esto es un hecho. En segundo lugar, existe un problema conceptual que explica, al menos parcialmente ese hecho y pone de manifiesto cuán revolucionaria era la observación introducida por Bradwardine al comenzar su texto sobre las proporciones advirtiendo sobre la imperiosa necesidad de emplear matemáticas. El problema conceptual es que Aristóteles define la física, que él claramente separa de las mátemáticas, como ciencia del movimiento por excelencia. Así, parece que no hay solución al dilema: si es física, entonces trata del movimiento *sin matemáticas*. Si se introduce matemáticas, ya entonces no es física[39]. En tercer lugar, ni Oresme, ni el texto LF hacen mención clara e inequívoca a la propia doctrina como una ciencia media. Ello da lugar al (pobrísimo) argumento *ex silentio*: puesto que no hay prueba… nada se puede afirmar y así, la semejanza que permite comprender ambas doctrinas geometrizantes como una ciencia media y todos los intereses matematizantes de los *calculatores*, se desvanecen en la bruma de una reconstrucción histórico-teórica[40]. Entre otras debilidades,

38 Ver D. A. Di Liscia, «The ‘Latitudines breves’ and Late Medieval University Teaching», *SCIAMVS* 17 (2016), 55- 120. Para una discusión más detallada sobre todo D. A. Di Liscia, «The ‘latitude of forms’ as a new middle science» (en prensa).

39 En este artículo no puedo discutir este punto con la debida atención, de modo tal que tendré que dejar de lado la cuestión de evaluar *lo que de hecho hace Aristóteles*, por ejemplo en los partes del libro III, VI y VII.

40 R. Laird, «The School of Merton and the Middle Sciences», *Bulletin de philosophie médiévale* 38 (1996), 41-51. En contraposición, veáse el valioso trabajo de J. E. Livesey, «William of Ockham, the Subablternate Sciences, and Aristotle’s Theory of *metabasis*», *The British Journal for the History of Science* 18 (1985), 127-146.

este argumento descuida el hecho de que *es todavía más difícil interpretar la obra de Bradwardine, Swineshead, Heytesbury y otros* calculatores *de modo no matemático* y que, si uno acepta una interpretación matemática - lo cual parece innegable - y uno acepta que el objeto de estudio de estos autores es, sin ninguna duda, el movimiento, la pregunta vuelve: ¿no es ésta una ciencia media, como la óptica, por ejemplo, i.e. una ciencia que en lugar de aplicar matemáticas a la luz aplica matemáticas al objeto de la física, al movimiento? Un mejor acercamiento, y una respuesta parcial pero definitiva, son posibles desde una perspectiva histórica más apropiada que trataré de resumir a continuación.

Como ya he dicho anteriormente, LF es un texto que ha tenido una gran difusión, de hecho mucho mayor que DC. Especialmente en las universidades del Sacro Imperio, en Köln, Heidelberg, Erfurt, Leipzig, Praga, Ingolstadt y sobre todo Viena, se enseñaba a partir de fines del siglo XIV y durante todo el siglo XV la «ciencia de la latitud de las formas» (*scientia de latitudinibus formarum*). Más de la mitad de los manuscritos de este texto provienen de hecho de una universidad del Sacro Imperio o directamente conectada con él (i.e. más de veinte manuscritos). En Viena es perfectamente documentable una tradición constante en el empleo de LF como texto de estudio, por lo menos hasta que fue impreso en 1515. Los diversos estatutos de la facultad de artes de esta universidad hacen referencia claramente al estudio de «*algún tratado* sobre la latitud de las formas», al mismo tiempo que no se debía descuidar el estudio de los *sophismata*[41].

La recepción de LF como una disciplina científica en Viena, donde existía un especial interés en las ciencias medias, en la óptica, en la astronomía y en la música, parece ser el hecho decisivo para demostrar la inclusión de la ciencia de la latitud de las formas al sistema de las ciencias medias. De esto hay dos

---

41 «... baccallarius presentandus pro licentia in artibus ad temptamen debet audivisse omnes libros spectantes ad gradum baccallariatus in artibus . . . libros infrascriptos: Meteora, Parva naturalia communiter legi consueta, Theoricas planetarum, Quinque libros Euclidis, Perspectivam commune, *aliquem tratatum de proportionibus et aliquem de latitudinibus formarum*, aliquem librum de musica et aliquem in arithmetica. . . », en: A. Lhotsky, *Die Wiener Artistenfakultät 1365—1497*, Wien 1965, p. 243, (énfasis mío). Además, como ya había demostrado suficientemente Edith Sylla (especialmente «The Oxford... », *op. cit.*, y en su «Science for Undergraduates in Medieval Universities», *Annals of the New York Academy of Sciences* 441 (1985) 171–186) el estudio de *sophismata* comienza a ser determinante ya en Oxford en el nivel más básico de enseñanza. El hecho de que su estudio sea mentionado *expressis verbis* en los estatutos de Viena de 1389 pone de manifiesto un elemento continuidad dentro de la tradición de los calculatores (véase A. Lhotsky, *cit.* pp. 254–5). Esta temática es tratada más extensamente en D. A. Di Liscia, «The 'Latitudines breves'.. », *op. cit.*

pruebas irrefutables que tienen la ventaja de estar ambas internamente coligadas y de estar ambas directamente conectadas conceptual e históricamente a una serie de comentarios a la *Física* de Aristóteles que de hecho incluyen esta nueva ciencia media. La primer prueba son las llamadas «*latitudines breves*» (=LB), tres textos breves que esencialmente constituyen una redacción universitaria de LF. La identificación de estos textos anónimos hacen comprensible porqué los estatutos hablan de «algún texto» sobre LF. Sin duda había varias abreviaciones de LF en curso que se utilizaban para dar clases. LB1-3 son los documentos remanentes de esa tradición; no deben ni pueden ser confundidos con copias (« malas copias») de LF.

Ahora bien, las tres redacciones LB contienen todas ellas, aunque con algunas diferencias mínimas, una referencia a la ciencia de la latitud de las formas como una ciencia media. Así, por ejemplo, LB1, comienza con la siguiente observación[42]:

> <Sigue> el libro de la latitud de las formas, que se subordina a la filosofía especulativa media entre la física y la geometría, según algunos porque «latitud» es un término de la geometria y «forma» es un térmi no de la física. La utilidad de esta ciencia consiste en entender muchas partes de la física relativas a la alteración, si tiene lugar según aumento y disminución, y a la temática de libro tercero de la *Física*.

Hay que reconocer que las LB1-3 ofrecen todas esta importante información pero son por lo demás escuetas. Luego de un breve proemio sigue en todos los casos una versión abreviada de LF.

No obstante, la clasificación de la ciencia de la latitud de las formas como una ciencia media es inequívoca y no sólo compatible sino claramente perteneciente al mismo contexto histórico conceptual al que pertenece el segundo documento importante, la *Expositio* sobre LF que se encuentra en dos manuscritos, uno de Viena y otro de Friburgo. Este texto constituye uno de los documentos más interesante de todas esta tradición, tanto por su complejidad como por su riqueza. Semejante a las LB1-3, la *Expositio* contiene igualmente un proemio introductorio - completo solamente en la copia de Friburgo - en el cual también se menciona la

42 «<Sequitur> liber latitudinum formarum, qui subordinatur phylosophie speculative medie inter physicam et geometriam, secundum aliquos quia "latitudo" est terminus geometrie et "forme" terminus physice. Utilitas istius scientie est ad intelligendum multas partes physice ad alterationem, an fiat secundum intensum vel remissum, et ad materiam tertii *Physicorum*». D. A. Di Liscia, «The 'Latitudines breves' ... », *op. cit.*, p. 90-91.

ciencia de la latitud de las formas como una ciencia media. Lo nuevo aquí es que las referencias son muchos más explícitas. Este proemio deja entrever claramente que existía una polémica, una diferencia de opiniones entre algunos *magistri* que querían concebir esta ciencia como una ciencia media y otros que no. También aquí se encuentra la referencia a la interpretación de la *Física* aristotélica, justamente al libro III, donde Aristóteles lleva a cabo su discusión definicional del concepto de movimiento, junto al análisis de la *intensio et remissio formarum.* Especialmente interesante es que la *Expositio* agrega una referencia a *la solución de* sophismata - incluidos en lo estatutos como tema de estudio - *por medio de esta nueva disciplina*. Permítame citar algunas líneas de este significativo texto[43]:

> Sobre el tratado de latitud de las formas se duda primero cuál sea su objeto. 2° se duda si es una ciencia media o extrema. Además <3°> cuál sea el título de este libro. Además <4°> a qué parte de la filosofía se subordina el presente conocimiento. Además <5°>, cuál sea su utilidad. Además <6°> cuál sea la intención del presente libro. (…) Con respecto a la segunda duda se responde finalmente que la ciencia de este libro es una ciencia media entre la filosofía natural y la geometría (…). Con respecto a la quinta pregunta se responde que la utilidad consiste en entender muchas partes de la filosofía en tanto que <la doctrina de la latitud de las formas> ayuda al entendimiento de todas las formas de movimiento, a saber de qué modo se comportan ellas en su aumento y disminución con respecto al tiempo o con respecto al sujeto. Tambien <ayudan a la compresión> del movimiento cualitativo, de lo que trata frecuentemente la materia del presente tratado. Pero sobre todo ayuda <a entender> lo referente a la materia del tercer libro de la *Physica* y a la solución de muchos *sophismata*.

Finalmente, complementando las afirmaciones de las LB1-3 y la *Expositio*, que están directamente conectadas con el texto LF, cabe mencionar un tercer grupo de documentos hasta ahora no considerados. Se trata de toda una serie de

43 «Circa tractatum de latitudinibus formarum dubitatur primo quid sit eius subiectum. 2° dubitatur an sit scientia media aut extrema. Item <3°> quis sit titulus huius libri. Item <4°> cui parte phylosophie subordinatur notitia presens. Item <5°> que sit utilitas (eius). Item <6°> que sit intentio auctoris presentis libri (...) Sed quo ad secundum dubium dicitur finaliter quod scientia illius libri est scientia media inter phylosophiam naturalem et geometriam (...) Ad aliud<5°> respondetur quod utilitas est ad intelligendum multas partes phylosophie, quia valet ad intelligendum motus quemlibet, scilicet quomodo sit secundum intensum et remissum in ordine ad tempus vel <ad> subiectum et ad motum alterationis, quia de quibus illis magis tractat materia presentis tractatus. Et maxime valet ad materiam tertii *Physicorum* et praesertim ad multa sophismata solvenda». Citado en D. A. Di Liscia, *Zwischen Geometrie ...*, *op. cit*., 253-56. Para una edición completa de este texto, con un estudio preliminar y comentarios, ver D. A. Di Liscia, «Eine Wiener *Expositio* zum *Tractatus de latitudinibus formarum*. Edition mit Einführung und Kommentar», *Quelleneditionen des Österreichischen Instituts für Geschichtsforschung*, en publicación.

textos de filosofía natural, básicamente: comentarios a la *Física* de Aristóteles que claramente hacen referencia a la ciencia de la latidud de la formas como una ciencia media. Por razones de espacio, y porque he desarrollado esta temática en otro trabajo, mencionaré uno que me parece especialmente digno de consideración. Se trata del manual de Heinrich Platerberger, un maestro hasta ahora casi desconocido, quién con toda seguridad ha trabajado en la facultad de artes de Viena. Platerberger, incluye la ciencia de la latitud de las formas dentro de las ciencias medias, pero con una interesante observación adicional (que también se encuentra en otros autores)[44]:

> Se duda acerca de cuántas son las ciencias medias. Se responde <primero> que existen numerosas ciencias medias, pues allí donde se puedan determinar mutuamente los objetos de cualesquiera ciencia media, allí existe entre estas ciencias, una ciencia media. Segundo debe decirse que solamente existen tres ciencias medias realizadas en acto por los antiguos, a saber, la música, cuyo objeto es el número sonoro, la perspectiva, cuyo objeto es el rayo visual <y> la astronomía, cuyo objeto es la magnitud móvil. Digo notablemente «por los antiguos», porque el conocimiento de la latitud de las formas y similarmente de las proporciones también pertenece a la ciencia media aunque hayan sido elaboradas por los modernos, como por el maestro Thomas Bradwardine.

Platerberger, como otros comentadores, hacen referencia a la ciencia de la latitud de las formas y de las proporciones como dos *nuevas ciencias medias*, elaboradas por los modernos.

Observaciones finales

Así, luego de haber descripto el desarrollo general de esta tradición que comienza en Oxford y una vez consideradas - al menos sumariamente - estas fuentes hasta ahora desatendidas, podemos responder las preguntas antes planteadas de una manera mucho más satisfactoria.

---

[44] «Dubitatur *quot sunt scientie medie*. Respondetur <primum> quod valde multe sunt scientie medie dabiles, *nam quarumcumque scientiarum subiecta potent se mutuo determinare, inter illas scientias dabilis est scientia media.* Secundo est dicendum quod solum tres dantur scientie medie actu elaborate ab antiquis, scilicet musica, cuius subiectum est numerus sonorum, perspectiva cuius subiectum est radius visualis <et> astronomia, cuius subiectum est magnitudo mobilis. Dico notanter „ab antiquis“, quia *noticia latitudinum formarum similiter proportionum etiam pertinet ad scientiam mediam tamen a modernis sunt elaborate*, ut a magistro Thoma a Bragbardini», citado en D. A. Di Liscia, *Zwischen Geometrie ...*, *op. cit*., p. 50.

Está fuera de duda que la ciencia de la latitud de las formas representa un estadio posterior en el desarrollo de la corriente matematizante iniciada por los *calculatores* de Oxford. Parece también evidente que al menos una buena parte de la motivación es ofrecer un enfoque más intuitivo en el tratamiento de los mismos problemas que se planteaban en el marco de los ejercicios sophismaticos. Para ello, justamente, la geometría.

Queda asimismo fuera de duda que la geometrización medieval del movimiento representada por la doctrina de la latitud de las formas - y en buena medida podríamos también incluir aquí la doctrina de las configuraciones de Oresme - era una ciencia media. Aquí sobran las especulaciones y los argumentos *ex silentio*. Los textos citados documentan claramente este hecho.

No obstante, ello no significa que nosotros debamos afirmar que Bradwardine o Swineshead (dos casos sobresalientes pero bien diferentes) concebían sus propios estudios como contribuciones a una ciencia media. Lo que los textos de Bradwardine y Swineshead no dicen, no podemos ni queremos inventarlo. Es la - única - fuerza del argumento *ex silentio*: si ellos lo hubieran querido, podrían haberlo dicho ellos mismo. Por el contrario, el punto central a tener en cuenta aquí es que fuentes posteriores afirman una continuidad temática e incluyen la ciencia de la latitud de las formas y de las proporciones dentro de las ciencias medias. Platerberger y otros eran bien concientes de que unas eran las ciencias medias de Aristóteles y otras las más nuevas que se habían agregado a aquéllas en tiempos posteriores. Siendo la geometría - a diferencia de la lógica - ella misma una ciencia, el problema de la confusión de objetos y su solución por medio de la recurrencia al aparato conceptual de las «ciencia medias» no deja de ser un desarrollo digno de atención dentro de la ciencia y la filosofía tardo-medieval.

Seguramente queda todavía mucho por hacer. Especialmente queda por determinar el alcance de esta comprensión de la ciencia de la latitud de las formas: ¿es un fenómeno general o localmente limitado a la universidad de Viena y su área de influencia? ¿Cuando estos autores claramente hablan de emplear la geometría para la física, realmente están dando lugar a una matematización de la naturaleza o se trata, más bien, de una interpretación de algunos pasajes especiales de la *Física*, el texto de Aristóteles, empleando métodos de representación ganados de la geometría? Y todavía más : ¿Si es realmente así que la *scientia de latitudinibus formarum* debía ofrecer una alternativa a la tradición sophismatica, porqué el autor de la *Expositio* emplea, justamente instrumentos tomados de la lógica, la doctrina de las *consequentie* y del silogismo, para, justamente, exponer problemas particulares de esta nueva ciencia media?

Quizá una de las enseñanzas más útiles que podemos rescatar de estas fuentes es que la historia de las ideas, en este caso, de ideas científico-filosóficas, debe incorporar el análisis del surgimiento, desarrollo y transformación de sistemas de pensamiento de acuerdo a problemas que una generación tiene que enfrentar y que muchas veces no puede solucionar sin provocar otros. Después de todo, no es seguro que la ciencia de la latitud de las formas haya sobrevivido cómo tal. Galileo, quién sin duda ha estudiado LF y otros textos de la tradición de los *calculatores*, en sus famosos *Discorsi*, portadores de lo que él llama la nueva ciencia del movimiento, menciona inequívocamente un grupo de ciencias que no dudaríamos en caracterizar como las ciencias medias. A ellas no pertenece la *scientia de latitudinibus formarum*[45].

45 «…e così si costuma e conviene nelle scienze le quali alle conclusioni naturali applicano le dismostrazioni matematiche, como si vede ne i perspectivi, negli astronomi, ne i mecanici, e i musici ed altri, li quali con sensate esperienze confermano i principii loro, che sono i fondamenti di tutta la seguente struttura …», *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove science*, en: A. Favaro (ed.), *Le opere di Galileo Galilei*, vol. VIII, Firenze, 1898, p. 212.

Apéndice 1

Pseudo-Heytesbury: Pruebas de las conclusiones del *Tratado de las reglas para la resolución de sofismas* de William Heytesbury[46]

Toda latitud de movimiento (*latitudo motus*) adquirida o perdida uniformemente, corresponderá a su grado medio. Esto significa que un cuerpo que se mueva adquiriendo o perdiendo uniformemente una tal latitud atravesará en un determinado tiempo una magnitud complemente igual <de espacio> a la que atravesaría si se estuviera moviendo continuamente a través del mismo intervalo de tiempo con el grado medio <de aquella latitud>.

Esto se prueba así: Tomo toda la latitud desde no-grado hasta un grado como 8. Tomo además tres móviles, a saber *a*, *b* y *c*, con el grado medio de aquella latitud. De los cuales supónganse que *a* recorre un pie[47] en una hora. Y sea que se mueve por esta hora con aquel grado. Y aumente *b* uniformemente su movimiento de este grado hasta el grado 8 en la <segunda> mitad de esta hora. Y disminuya *c* su movimiento uniformemente de este grado medio hasta no-grado en la primera mitad de esta hora[48]. Además, supongo que el móvil *d* adquiere uniformemente toda la latitud ya asignada en toda esta hora.

Entonces argumento de la siguiente manera: tanto recorrerá *d* en toda la hora, cuánto recorrerán *b* y *c* en la mitad de la hora. Pero tanto recorrerán *b* y *c* en la mitad de la hora, cuánto recorrerá *a* en toda la hora. Por lo tanto, tanto

46 El texto traducido se encuentra en la famosa edición de Heytesbury aparecida en Venecia (B. Locatellus, 1494) que incluye además de las *Regule solvendi sophismata* y los *Sophismata*, una serie de textos adicionales de autores comentando Heytesbury (el más importante, Gaetano da Thiene) y, al final, las llamadas *Probationes conclusiones* atribuída aquí a Heytesbury: *Preclarissimi viri ac subtilissimi sophiste Guilelmi Hentisberi Probationes profundissime conclusionum in regulis positarum* (ff. 188^{v}a-203^{v}b). Puesto que la atribución es no sólo dudosa sino, a mi modo de ver, poco probable me refiero al autor de este texto como „Pseudo-Heytesbury". El pasaje traducido se encuentra en ff. 198^{v}b-199^{r}a de esta edición y ha sido incorporado por Clagett (con una traducción inglesa y comentarios) a su SMMA, pp. 287-89. Clagett (*ibid*., p. 287, n.*) menciona dos manuscritos de este texto: Venecia, Bibl. Naz. Marciana, Lat. VI, 71, y Oxford, Bodl. Lib., Canon. Misc. 376, que no contiene la parte relevante aquí tratada. La traducción sigue el texto editado por Clagett.

47 Clagett antepone un 4 inecesariamente. Que el móvil se mueva regularmente con el grado 4 no significa que tenga que recorrer un espacio de ese mismo valor. El término es «pedale» lo cual supone, como es frecuente, la estipulación de que es «*unum* pedale».

48 El texto requiere enmendación: No puede tratarse de «la misma (*eadem*) mitad de esta hora» sino de la primera (*prima*) mitad, correspondiente al movimiento de *c*.

recorrerá *d* in toda la hora, cuanto recorrerá *a* en toda la hora. La consecuencia es evidente y a partir del consecuente se argumenta así: tanto recorrerá *d* in toda la hora cuanto recorrerá *a* en la misma la hora. Pero *a* no recorrerá ni más ni menos en toda la hora que <aquello que> recorrería moviéndose con el grado medio de aquella latitud. Así, tanto recorrerá adquiriendo así esta latitud como si recorriera moviéndose continuamente con el grado medio de aquella latitud *d*.

La consecuencia es evidente y la mayor se argumenta <así>: Tanto recorrerá *d* en la primera mitad de la hora, cuánto *c* en la misma mitad de la hora. Pero tanto recorrerá *d* en la segunda mitad cuanto *b* en la primera. Por tanto, *d* recorrerá en toda la hora tanto como *b* y *c* conjuntamente en la mitad de esta hora. La consecuencia es evidente y la mayor similarmente. Pero que tanto recorrerá *a* en toda la hora cuánto *b* y *c* recorrerán en la mitad de la hora, lo cual es la menor de aquél argumento, se prueba así: si ni *b* aumentara ni *c* disminuyera, recorrerían conjuntamente en la mitad de la hora tanto cuánto *a* en toda la hora. Pero tanto recorrerán *b* y *c*, ahora como entonces. Así, tanto recorrerán *b* y *c* en la mitad de la hora cuánto *a* en toda la hora. La consecuencia es evidente y la menor se <puede> argumentar[49] porque cuanto menos fuera recorrido por *c* que por *a* en la mitad de la hora, tanto más sería recorrido por *b* que por *a* en la misma mitad. Por lo tanto, comparando el exceso por el cual sería recorrido más por *a* que por *c* o por *b* que por *a* en aquella mitad de la hora por ambos, es decir por *b* y *c*, lo mismo (*equaliter*) sería recorrido en conjunto por *a, b* y *c* si ninguno de estos <móviles> aumentara ni disminuyera, y además, así, tanto recorrerá *b* y *c* cuanto entonces. Por lo tanto, etc. Y así como se argumenta sobre el móvil *d* también se puede argumentar sobre cualquier otro móvil adquiriendo uniformemente esta latitud en una hora. Por lo tanto, etc.

---

49 En este pasaje traduzco «arguitur» por «se *puede* argumentar» en lugar de «se argumenta», como he hecho hasta ahora, para facilitar la lectura. El «*quia*» siguiente debe ser leído inmediamente al «arguitur». La puntuación introducida por Clagett, comenzando aquí un nuevo párrafo, me parece poco feliz.

Apéndice 2[50]

Nicole Oresme: *Tratado sobre la configuración de las cualidades y los movimientos*

Parte III, capítulo 7: Sobre la medida de las cualidades y velocidades disformes

Toda cualidad, si es uniformemente disforme, posee la misma cantidad que tendría la cualidad uniforme del mismo sujeto (*subiectum*) o <de uno> igual según el grado del punto medio del sujeto <en cuestión>; y entiendo esto si la cualidad es lineal. Si fuera superficial, según el grado de la línea media; si, empero, fuera corporal, según el grado de la superficie media, y siempre entendiendo análogamente.

Primero muestro esto para la cualidad lineal. Sea una cualidad que puede ser representada por un triángulo ABC que es uniformemente disforme y que termina en grado nulo en el punto B (fig. a); y sea D el punto medio de la línea subjetiva. El grado de este punto o la intensificación es imaginada por la línea DE. Por tanto, la cualidad que fuera uniforme a lo largo de todo el sujeto según el grado DE, es imaginable por el cuadrángulo AFGB, como es evidente por el capítulo 10 de la primera parte. Sin embargo, consta por la proposición I.26 <de *Los Elementos de Geometría*> de Euclides que los dos pequeños triángulos EFC y EGB son iguales. Por tanto, el triángulo mayor BAC que designa la cualidad uniformemente disforme y el cuadrángulo AFGB que designaría la cualidad uniforme según el grado del punto medio son iguales. En consecuencia, las cualidades imaginables por un triángulo y un cuadrángulo de este tipo son iguales. Y esto es lo que se quería demostrar.

Del mismo modo se puede argumentar sobre una cualidad uniformemente disforme terminada en ambos extremos en un cierto grado, como si fuera una cualidad imaginable por un cuadrángulo ABCD (**fig b**). En efecto, trácese una línea DE equidistante al sujeto base de modo que se forme el triángulo CDE.

[50] El texto traducido ha sido editado por Clagett en DC, pp. 408-10. En el nuevo manuscrito (Metz, Bibliothèques-Médiathèques, MS 378) corresponde a los fols. 53v-54v.

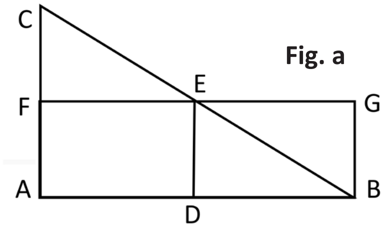

Fig. a

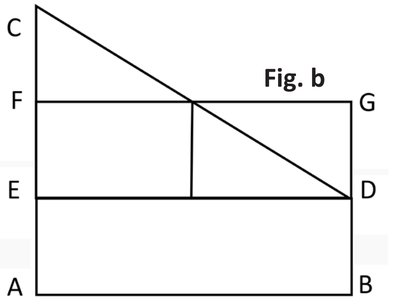

Fig. b

Trácese luego una línea FG igual y equidistante al sujeto base, y además una línea GD. Entonces, como antes, se probará que el triángulo CED y el cuadrángulo EFGD son iguales. Por tanto, por el rectángulo agregado a aquellas dos <figuras> se forman dos áreas iguales: el cuadrángulo ACDB que designa la cualidad uniformemente disforme y el cuadrángulo AFGB que designaría una uniforme según el grado del punto medio del mismo sujeto AB. Así pues, por el capítulo 10 de la primera parte, las cualidades designables por este tipo de cuadrángulo son iguales.

Análogamente, puede argumentarse sobre una cualidad superficial y sobre una corporal. Sobre la velocidad, empero, debe hablarse en la forma de una cualidad lineal con la única condición de hablar de «instante medio del tiempo de duración de la velocidad» en lugar de «punto medio». Sin embargo, la proporción de las cualidades y velocidades uniformemente disformes es como la proporción de las cualidades y velocidades absolutamente uniformes y las que se adaptan. Y sobre la medida y proporción de aquellas <cualidades y velocidades> uniformes hemos hablado en el capítulo anterior.

Si, por otra parte, una cualidad o velocidad fuera disformemente disforme, entonces, si está compuesta de partes uniformes o uniformemente disformes, ella podría ser medida por sus partes, sobre cuya medida se habló antes. Si, en cambio, la cualidad fuera disforme de otro modo, como por ejemplo <disforme> por aquella disformidad que es designada por la curva, entones sería conveniente recurrir a la medición de las figuras curvas entre sí o <a la medición de> ellas con figuras rectas, pero esto es otro tipo de especulación. Alcanza, por ende, lo dicho.