

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA EN EL TRABAJO ASTRONÓMICO DE JOHANNES KEPLER. LA NUEVA ESTRELLA DE 1604 COMO HERRAMIENTA DE INSTRUCCIÓN

PATRICK BONER

KOMMISSION ZUR HERAUSGABE DER WERKE VON JOHANNES KEPLER,
BAYERISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Palabras clave: *astronomía, retórica, Cicerón, Ptolomeo, Nicolás Copérnico, Tycho Brahe, Johannes Kepler*

Teaching Techniques in the Astronomical Work of Johannes Kepler: The New Star of 1604 as an Instrument of Instruction

Summary: *This paper presents a brief rhetorical analysis of Kepler's defence of the Copernican system in his treatise on the new star of 1604, De stella nova (1606).*

Key words: *astronomy, rhetoric, Cicero, Ptolemy, Nicolaus Copernicus, Tycho Brahe, Johannes Kepler*

Introducción

Hoy en día, la retórica se define generalmente como el arte de la persuasión por medio de algún sistema simbólico, pero a principios del siglo XVII tenía una definición más específica. Establecida como una ciencia verbal junto con la gramática y la lógica, la retórica se definía en el currículo universitario del Renacimiento como la práctica de la persuasión estrictamente lingüística (Park & Daston, 2006: 5). Origi-

nalmente empleada en el contexto clásico en el ámbito de la ley y la política, la retórica también era utilizada en la esfera filosófica. Cicerón es un caso paradigmático de un retórico cuyas varias obras resultaron influyentes en las tres esferas de la filosofía, la ley y la política por muchos siglos.

Al principio de su carrera como profesor de retórica en la capital estiriana de Graz, Johannes Kepler (1571-1630) ya estaba íntimamente familiarizado con el tema. Como parte de su currículo teológico en la Universidad de Tübingen, Kepler había estudiado retórica extensamente, instruyéndose en las obras de los autores antiguos, especialmente las de Cicerón. Poco después de aceptar en el año 1600 la oferta de Tycho Brahe (1546-1601) de colaborar en la creación de un nuevo observatorio astronómico patrocinado por el emperador del Sacro Imperio Romano Germánico, Rodolfo II (1552-1612), Kepler redactó una defensa de Brahe en oposición a su adversario implacable, Nicolaus Raimarus Ursus (1551-1600), en la cual organizó su argumento según la forma de retórica judicial exhibida en las oraciones de Cicerón (Jardine, 1984: 74-79; Martens, 2000: 57-58). También Kepler hábilmente empleó tácticas retóricas en su obra más famosa, la *Astronomia nova* (1609), recientemente descrita como «un extenso argumento diligentemente arreglado según las críticas y las preocupaciones de la comunidad astronómica contemporánea» (Voelkel, 2001: 247). No solamente como el autor de informes estrictamente históricos sobre sus descubrimientos pioneros, Kepler es reconocido como un maestro en el arte de la retórica, cuyo amplio repertorio incluye la fabricación de figuras falsas (Donahue, 1988: 217-237).

En la siguiente presentación, propongo un breve análisis sobre la retórica que Kepler utiliza en su exposición sobre la nueva estrella de 1604, el *De stella nova* (1606). El estudio se enfocará específicamente en la manera en que Kepler emplea la nueva estrella como una herramienta retórica en su defensa de la concepción copernicana sobre la constitución del cosmos. En oposición a «la opinión de los antiguos» y a las varias críticas de sus colegas, Kepler reafirma en el *De stella nova* la enorme distancia entre la vía orbital de Saturno y la esfera de las estrellas fijas planteada por Copérnico en el *De revolutionibus orbium coelestium* (1543) (Caspar, 1938: 232). De acuerdo con la concepción copernicana del cosmos, Kepler identifica en la gran distancia entre la esfera de las estrellas fijas y el cuerpo del sol «una proporción de pulcritud y razón» (Caspar, 1938: 234). Además de enfatizar esta proporción matemática, Kepler presenta argumentos físicos a favor del alejamiento de la esfera de las estrellas fijas, tales como la imposibilidad de lo que él llama *la increíble velocidad* que Ptolomeo atribuye a la esfera de las estrellas fijas (Caspar, 1938: 233-234). Tanto en sus argumentos físicos como en sus argumentos matemáticos, Kepler interpreta el aparente alejamiento de la nueva estrella como evidencia convincente de la concepción copernicana del cosmos.

Conjeturas en competencia y la verdad incuestionable del cosmos copernicano

En el capítulo 15 del *De stella nova*, «Sobre la situación de la estrella en el diámetro del mundo», Kepler pretende demostrar que el nuevo astro, cuya magnitud originalmente superó la

de los tres planetas superiores y cuya desaparición fue eclipsada por el sol entre octubre de 1605 y febrero de 1606, «se colocó no sólo más allá de la vía orbital de la luna», sino en la región más remota del cosmos entre las estrellas fijas (Caspar, 1938: 227). Al principio del capítulo, Kepler trata la apariencia de la estrella según la acostumbrada perspectiva geocéntrica, presuponiendo «hipótesis convencionales, que presumen que la tierra está inmóvil y la esfera de las estrellas fijas se rota» (Caspar, 1938: 231). A estas alturas del capítulo, Kepler parece conceder interpretaciones copernicanas sólo como una posibilidad. «Si uno acepta la opinión de Copérnico», Kepler señala en su comparación de conjeturas competentes, el movimiento de la novedad celeste en la esfera de las estrellas fijas se puede entender en términos de la concepción copernicana sobre «la órbita de la luna en torno de la tierra» (Caspar, 1938: 231). El movimiento de la estrella nueva también se puede entender según la concepción braheana del cosmos, en la que los planetas superiores trazan sus órbitas en torno del sol, el cual simultáneamente rota en torno de la tierra fija. A pesar de tales comparaciones, Kepler simplemente sugiere que «esta estrella no pudo ser humilde [*humilis*]» en su distancia de la tierra sin comprometerse con un punto de vista particular (Caspar, 1938: 231).

Sin embargo, el capítulo no concluye antes de que los colores copernicanos del autor se muestren a través del velo ilusorio de objetividad. Enterado de la diferencia dramática entre la magnitud del cosmos planteada por Ptolomeo en el *Almagesto* y las dimensiones esbozadas por Copérnico en el *De revolutionibus orbium coelestium* (1543), Kepler interviene afirmando la última opinión sólo después de identificar la inmensidad casi inconcebible del cosmos copernicano. Dados «los abismos» de la inmensidad del cosmos copernicano, Kepler articula la objeción principal de los oponentes, preguntando «¿hasta qué altura se elevará el astro?» (Caspar, 1938: 231). Tras esta exhibición retórica de inquietud, viene inmediatamente la respuesta. Justo antes de interpretar la carencia casi completa de paralaje observable de la estrella nueva como evidencia incuestionable del enorme alejamiento de la esfera de las estrellas fijas desde la órbita de la tierra, Kepler anticipa la aceptación inminente de la concepción copernicana del cosmos. Explica que las dimensiones «pueriles» de la concepción geocéntrica del cosmos se someterán a la superioridad del sistema heliocéntrico, que correctamente comprueba la magnitud del cosmos.

Pero las distancias que hasta aquí hemos sopesado para el nuevo astro son pueriles, mientras permanecemos en la opinión habitual de la inmovilidad de la tierra... Que nadie estime que este esfuerzo de demostrar algo a partir de la opinión de Copérnico es inútil. Créaseme: esta opinión no sólo se extiende, sino que cobra mucha fuerza entre los filósofos. (Caspar, 1938: 231)

Dentro de un único capítulo, el lector del *De stella nova* procede de un análisis «sobre la inmensa distancia de la estrella del centro de la tierra» a una determinación de la distancia de

la estrella desde la órbita heliocéntrica de la tierra (Caspar, 1938: 227). Puesto que la ausencia casi completa de paralaje observable confirma la colocación del astro en la esfera de las estrellas fijas, lo único que le queda al lector es determinar la distancia precisa de la estrella «de acuerdo con la hipótesis copernicana» (Caspar, 1938: 231). Según Kepler, «todas las observaciones más fiables» han producido una medida de paralaje de menos que dos minutos, «una tercera parte del paralaje de Saturno», el planeta más lejos del sol (Caspar, 1938: 231-232). Kepler acepta la medida de 720.000 radios terrestres como la distancia «desde la tierra hasta el éter más alto de Saturno», por eso concluye que la esfera de las estrellas fijas, colocada «al menos tres veces más lejos que Saturno según la sentencia de Copérnico», mide 2.160.000 radios terrestres desde la tierra, que por su parte mide 1.200 radios terrestres desde el sol (Caspar, 1938: 232). Kepler inmediatamente reconoce la enormidad de estas dimensiones, admitiendo que tal inmensidad permite poca posibilidad de cálculo numérico, sino más bien «contemplación geométrica» (Caspar, 1938: 232). A los ojos del lector, la perspectiva copernicana se convierte en el primario punto de vista, proporcionando la base de todos los cálculos del siguiente capítulo del *De stella nova*, que confirman «la inmensidad de la esfera de las estrellas fijas en la hipótesis copernicana» (Caspar, 1938: 232).

Consolidado como el único sistema de medición aceptable en la determinación de la distancia de la nueva estrella, la concepción copernicana del cosmos es el sujeto de varios argumentos en el capítulo 16, argumentos que explican «cómo están equivocados los detractores copernicanos» (Caspar, 1938: 232). En oposición a aquellos individuos «ofendidos por la inmensidad» del cosmos copernicano, Kepler plantea una serie de explicaciones a favor de la extensión extraordinaria del cosmos, dos de las cuales serán exploradas muy brevemente (Caspar, 1938: 232). Kepler se refiere a la primera de las dos explicaciones como «la proporción de los movimientos de los planetas» (Caspar, 1938: 232-233). Explica que, «en la hipótesis de Copérnico, el globo de Saturno atraviesa en una hora 300 millas germánicas»; el de Júpiter, 400; el de Marte, 600; el de la Tierra, 740; el de Venus, 800, y el de Mercurio, 1.000 (Caspar, 1938: 233). Reconoce en esta relación entre la velocidad de un planeta y su proximidad al sol «una proporción de pulcritud» que, en contraste con la perspectiva geocéntrica, permite que los planetas se configuren por orden de sus distancias respectivas del centro del cosmos. En la segunda explicación, explícitamente física, Kepler resuelve la cuestión de la resistencia del éter al movimiento de la tierra. Si el movimiento de la tierra a una velocidad de «unas mil millas germánicas cada hora» parece increíble, Kepler ironiza que «una trayectoria de mil millas en una hora por el éter es más tranquila que una trayectoria de una milla en una hora por nuestro aire» (Caspar, 1938: 233).

Conclusión

He dado sólo dos casos entre los muchos en los que Kepler defiende la supremacía matemática y física de la concepción copernicana del cosmos. Con estos dos ejemplos he pretendido mostrar cómo Kepler utiliza la determinación de la distancia de la nueva estrella

como herramienta retórica para demostrar la superioridad del sistema copernicano. Esta intención no está oculta, así que aparece delineada en los índices de los capítulos 15 y 16, en los que Kepler se refiere a «la proporción armónica de los movimientos de los planetas en la hipótesis copernicana, que falta en la concepción de Ptolomeo» (Caspar, 1938: 155). Sin embargo, es sólo al final del capítulo 15 que encontramos la verdadera intención del autor: una clara y explícita defensa del sistema copernicano.

Bibliografía

CASPAR, M. (ed.) (1938), *Johannes Kepler Gesammelte Werke*, vol. 1, Munich, C. H. Beck.

DONAHUE, W. H. (1988), «Kepler's fabricated figures. Covering up the mess in the *New astronomy*», *Journal for the History of Astronomy*, **19** (4), 217-237.

JARDINE, N. (1984), *The birth of history and philosophy of science. Kepler's A defence of Tycho against Ursus with essays on its provenance and significance*, Cambridge, Cambridge University Press.

MARTENS, R. M. (2000), *Kepler's philosophy and the new astronomy*, Princeton, Princeton University Press.

PARK, K.; DASTON, L. (ed.) (2006), *The Cambridge history of science*, Cambridge, Cambridge University Press.

VOELKEL, J. R. (2001), *The composition of Kepler's *Astronomia nova**, Princeton, Princeton University Press.