

ROBERTO JUAN KATAYAMA OMURA

PEDRO RUIZ LOZANO: TRATADO DE COMETAS

Resumen:

El presente artículo constituye un avance, de una investigación colectiva más amplia sobre el pensamiento filosófico y científico en el Perú colonial (siglos XVI al XVIII). El tema particular del presente trabajo es informar sobre el carácter de la filosofía natural de Pedro Ruiz Lozano, tal y como esta se presenta en su obra: *Tratado de cometas*. Pedro Ruiz Lozano es un representante *par excellence* del pensamiento científico ilustrado del virreinato de su época.¹

Nuestra exposición tendrá dos partes: en la primera presentaremos la vida y obra de Pedro Ruiz Lozano; en la segunda, analizaremos su *Tratado de Cometas*, concentrándonos sobre todo en el análisis de los principales tópicos sugeridos por el texto. El debate sobre la naturaleza de los cometas, fue un tópico clave en el surgimiento de la ciencia moderna en Europa, entre fines del siglo XVI y a lo largo del siglo XVII. Dicho debate marcó el desenlace de la revolución copernicana y el comienzo del derrumbe de la cosmología aristotélico-ptolemaica.

Palabras clave:

Ruiz Lozano, pensamiento científico colonial, Cometas

¹ Cfr. Toribio Medina, José; *La imprenta en Lima*, Stgo. de Chile, casa del autor, 1904, tomo segundo, p. 26. Ortiz Sotelo, Jorge; "Los cosmógrafos mayores del Perú en el siglo XVII", Lima, *Boletín del Instituto Riva Agüero*, 1997, pp. 369-389. Hay también otro trabajo de este último titulado "Francisco Ruiz Lozano, general de la Mar del Sur, cosmógrafo mayor del reyno del Perú y primer catedrático de matemáticas de la ciudad de Lima (1607-1667)". *Derroteros de la Mar del Sur* (Lima, Asociación de Historia Marítima y Naval Iberoamericana, 1993) nº 1: 69-103, el cual lamentablemente no he podido consultar.

*“Tú también, ¡oh cometa! bello y violento
que atrajiste el corazón de este frágil universo
hacia el fuego; hasta que, naufragando convulso
entre atracciones y repulsiones alternantes,
tu corazón se extravió y se partió en dos;
¡oh flota de nuevo en nuestro cielo azul!”*

Percy Shelley

Pedro Ruiz Lozano² nació en la ciudad de Oruro el año de 1607. Pasó luego a vivir en Lima, donde cursó sus primeros estudios. Viajó luego al virreinato de Nueva España (México) donde estudió matemáticas e hidrografía en la Real Universidad de Nueva España, bajo el magisterio del célebre científico mercedario Diego Rodríguez, con el cual colaboró en sus observaciones sobre un cometa avistado en la ciudad de México en 1652. También realizó una serie de viajes a través “*deste Mar del Sur y en el Norte, reconociendo y observando la longitud y la latitud de los puertos, puntas, ensenadas y cabos más notables*”.

Los años 1651 y 1652 publica en la ciudad de México dos *Repertorios* anuales, labor que repite entre el año 1654 y 1660 en la ciudad de Lima bajo el título de *Repertorio anual para el Reino del Perú*. Escribió también un *Derrotero general de la mar del sur*, que al parecer no dio nunca a la imprenta y una obra sobre agrimensura o “*Tratado de medir tierras*, muy importante en este reino”. El año de 1665 publica su *Tratado de cometas*, con motivo de la aparición de uno de estos astros entre fines de 1664 e inicios de 1665. Paralelamente a estas actividades desempeñó la Cátedra de Prima de Matemáticas en el Hospital de Marineros de la Ciudad de los Reyes y realizó una serie de obras prácticas.

² Para este apartado me he valido de las obras de Jorge Ortiz Sotelo, José Toribio Medina y del *Memorial* presentado por Ruiz Lozano al solicitar el cargo de Cosmógrafo Mayor del Reino, luego de la muerte del Sargento Mayor Diego de León. Dicho *Memorial* fue reproducido en la ya citada obra de Toribio Medina pp. 26-27.

Si bien la fecha de su muerte no ha sido establecida con exactitud, según Ortiz Sotelo, esta acaeció entre el 12 y 15 de octubre de 1677.

Sobre el ejemplar consultado

El título completo de la obra publicada por Francisco Ruiz Lozano el año de 1665 en la ciudad de Lima fue: *Tratado de cometas, observacion, y ivivio del que se vio en esta ciudad de los Reyes, y generalmente en todo el Mundo, por los fines del año de 1664. Y principios deste de 1665. Compuesto por el Capitan Francisco Rviz Lozano Cofmografo mayor deste Reyno, y Cathedratico de Prima de Mathematicas en esta Ciudad*. El ejemplar consultado consta de 42 hojas dobles de texto efectivo y se encuentra en la Unidad de Investigaciones de la Biblioteca Nacional del Perú.³

Entre sus autores más citados destacan Nicolás Copérnico, Tycho Brahe, Johannes Kepler, una serie de científicos jesuitas contemporáneos y, por su puesto, el maestro de Pedro Ruiz Lozano, el M.R.P.M. Fr. Diego Rodríguez.

Lo primero que llama la atención es que si bien Copérnico es citado profusamente, no lo es en tanto astrónomo sino en tanto astrólogo, siendo por lo demás sepulcral el silencio de Ruiz Lozano sobre el sistema del mundo y las leyes sobre el movimiento de los planetas postuladas por Kepler, el cual también es citado como Copérnico, en el aspecto astrológico, tomando de manera aislada sus opiniones sobre los cometas.

Tanto los astrónomos jesuitas como Diego Rodríguez, son citados cuando se discuten aspectos propiamente astronómicos,

³ José Toribio Medina, en *La imprenta en Lima*, sección correspondiente al año 1664 (en el segundo tomo) da la ficha bibliográfica de dicha obra. Hasta donde se me alcanza no hay todavía ningún estudio publicado sobre esta obra. A través del artículo ya citado del historiador Jorge Ortiz Sotelo sé que el Instituto Riva Agüero estaba preparando hacia 1997 un análisis de este libro, a cargo de Margarita Suárez y Marco Aurelio Zevallos. Ignoro si ya estará publicado.

discusión que se da al interior del sistema astronómico propuesto por Tycho Brahe, sistema que dicho sea de paso, aparece en su libro graficado a continuación de la carátula.

Puntos de debate

Los principales puntos de debate que hemos podido encontrar diseminados a lo largo del texto son: 1.-Crítica a las versiones tradicionales (las cuales Ruiz Lozano llama “peripatéticas”) acerca de la naturaleza del cosmos y los cometas. 2.-Adopción del sistema astronómico de Tycho Brahe. Y 3.-Crítica a ciertas versiones astrológicas acerca de los cometas. En lo que sigue intentaremos dar una presentación sistemática sobre ellos.

Los cometas y las versiones tradicionales sobre la naturaleza del cosmos

Según Ruiz Lozano las versiones tradicionales sobre el cosmos -tal como se nos permite inferir de su texto- tenían las siguientes características:

- a) División entre mundo sublunar (lugar de la tierra, del cambio, del devenir y la corrupción y por tanto impuro), y el mundo supralunar (lugar de los planetas y estrellas fijas, de lo inmutable, de lo perenne, de lo puro).
- b) En el mundo supralunar hay una serie de esferas cristalinas, inobservables pero sólidas, ya que no habría otra manera de explicar las órbitas perfectas de los distintos planetas alrededor de la tierra, sin la existencia de tal soporte.
- c) En el mundo sublunar los cuatro elementos (aire, fuego, agua y tierra) se encuentran ordenados jerárquicamente, en función de su densidad: tierra, agua, aire y finalmente el fuego.

En relación a los cometas, estas tesis habían llevado (a Aristóteles y a sus seguidores “peripatéticos”) a postular que los come-

tas eran formaciones originadas en el mundo sublunar y que nunca podían remontarse más allá de ese marco –sólo se trataría de una ilusión óptica originada por emanaciones de la tierra– pues de lo contrario romperían la perfección de las órbitas celestes –cosa que nadie había observado– para no hablar de las esferas cristalinas que las sustentaban.

Pero el año 1572 apareció una “nueva estrella” en la constelación de Casiopea, que los astrónomos actuales han determinado que se trató de una nova. Esta estrella permaneció hasta principios de 1574. Cuando se intentó medir su paralaje –con el objeto de saber la distancia de ella con respecto a la Tierra– no se pudo, de ahí que Tycho Brahe determinó que debería estar muchísimo más allá de la esfera de los planetas, tanto, que su paralaje era imperceptible (como el de las estrellas fijas). Esto, iba en contra de la doctrina aristotélica de que los cielos necesariamente tenían que ser incorruptibles. El cambio sólo era admisible en la esfera de lo sublunar.⁴

El asunto no terminó ahí, sino que tres años después (1577) hizo su aparición un cometa que, al calcular Tycho su paralaje, demostró que era similar al de la estrella nueva de hace algunos años, o sea más allá del mundo sublunar (más allá de la esfera del Sol según el sistema de Ptolomeo). Peor aún, al seguir su órbita Tycho comprobó que ésta debió de haber pasado a través de las esferas celestes.⁵ Este dato es importante, ya que como dijimos, estas esferas debían ser materiales y no algo imaginario. Pero como ya habían sido traspasadas, deberían haberse roto, con lo cual las órbitas planetarias se habrían de desbocar, cosa que tampoco sucedió. La única conclusión posible era que no existían tales esferas cristalinas.

⁴ Cfr. Crombie, A. C.; *Historia de la ciencia: De San Agustín a Galileo*, Madrid, Alianza Editorial, 1987, tomo segundo, trad. José Bernia, p. 162. Taylor, Shewood F; *Breve historia de la ciencia*, Bs. As., Losada, 1945, trad. Felipe Jiménez de Asúa, p. 139.

⁵ Cfr. Alberti, Giorgio; *Historia de la astronomía*, México, Fondo de Cultura Económica, 1966, trad. Alejandro Rossi, pp. 107-108.

Por otro lado, el perfeccionamiento del telescopio por parte de Galileo le permitió observar más detenidamente los astros, lo cual redundó en que estableciera las manchas solares, los cráteres, mares lunares, así como las fases de Venus y los satélites de Júpiter.⁶ Todo esto abundaba aun más en la tesis de la imperfección del mundo supralunar y de su homogeneidad con el sublunar.

A Ruiz Lozano no le eran desconocidos la gran mayoría de estos hechos. Su obra demuestra tener conocimiento de los mares lunares y las manchas solares:

... determinê facar a la luz en este tratado las ideas de los antiguos Astronomos, a quienes fijo en parte, conformandome en lo demas con la doctrina notoriamente quilatada de los modernos, gigantes herculeos; que con nouedad la defienden, fiendo linfces celestes (que no contentos de auer descubierto la irregularidad, oquedades, montes, mares, arrecifes, y felbas, que el curso de la Luna contiene) atalayaron las manchas; y lunares, que fe ven, y rodean el cuerpo del Sol, al modo de las ifletas, que ay en él (A1-b - A2-a).

También se muestra muy bien informado acerca de la labor astronómica de Tycho Brahe y su determinación de los sucesos narrados. Y no sólo eso, sino que presenta la relación de una serie de cometas y novae (no se distingue todavía entre ambos fenómenos celestes) que han aparecido a lo largo de la historia, y claro está, todos ellos ubicados fuera de la esfera sublunar.⁷ Ello le permite decir:

⁶ Cfr. Galileo; *El mensaje sideral*, Madrid, Alianza editorial, 1984, trad. Carlos Solís Fonseca, *passim*.

⁷ Cfr. Ruiz Lozano; Pedro; *Tratado de Cometas*, Lima, 1664, pp. 12-18. Esto no quiere decir que no acepte, con Aristóteles, que hayan cometas que se puedan formar al interior de la esfera de la luna, en este caso, para él, las causas son las exhalaciones de la Tierra y no de los otros astros (cfr. p. 9), por lo cual ellos pueden ser de dos clases: sublunares o supralunares (cfr. p. 42). Si bien en el presente trabajo se ocupará únicamente de los últimos (cfr. p. 8).

... juzgo quedar sin litigio la controversia repetida por tantos siglos entre los Santos Padres de la Iglesia contra los Peripatéticos, y demas Filósofos, fer los cuerpos celestes de materia futil, rara y expanfa, docil y tratable, capaz de feder, y recibir en fi varias formas o mouimientos, que no fe pueden faluar, fi los fiehos fueran solidos y diamantinos (15).

Establecida la ubicación supralunar del cometa, el problema que inmediatamente se presentaba es el de recomponer las tesis acerca de su origen. Ruiz Lozano, a la luz de lo ya establecido, niega el carácter exclusivamente sublunar de estos fenómenos. Una vez negado este carácter, tenemos dos alternativas: a) si bien son fenómenos que se avistan en el mundo supralunar, estos se originan en el mundo sublunar y luego ascienden al otro; b) su origen se da en el propio mundo supralunar.

La primera alternativa es rechazada, esgrimiendo una serie de argumentos (hasta ahora he podido encontrar cinco⁸) de los cuales me permito citar algunos, por la importancia que tienen para el esclarecimiento del sentido del texto.

Presuponiendo la antigua teoría aristotélica acerca de el mundo sublunar, según la cual éste se encuentra sujeto al cambio y al devenir, debido a que sus elementos continuamente se está mezclando y separando por la influencia física que ejercen sobre éste el movimiento de los astros, sostiene que:

... la naturaleza fublunar no trata por fi de otra cofa que de su confervacion: y no auia de deftruirfe, fomentando, y enegendrando viuorefmos, que le rompan, y confuman las entrañas. Y folo fe rige, y gouierña por los eficientes superiores, que en todo tienen mano en fu mouimiento, y luzes, para ordenar, y defcomponer en la obediente mafa de los Elemen-

⁸ Cfr. pp. 9-10)

tos. Y affi es cierto, que de aquellas dos Monarquias folo la fueprior toca la eficiencia, la actividad, y el dar materia abafto a la inferior, por fer efta folamente paffiua para recibir, y executar las difpoficiones de aquella (3 v).

De ahí que critique a ciertos peripatéticos que han sostenido que los cometas de la región supralunar están formados por las exhalaciones de la Tierra, ya que al sostener eso estaban yendo contra la pureza de los cielos al contaminarlos de materia impura sublunar:

... contra los Peripateticos, a quien figue Julio Efcalgiero, pretendiendo, que las exhalaciones terreas fube, y penetran aquel puriffimo espacio Etereo, donde las ilumina el Sol, y fomentan los Astros. Bafto, y grocero fentir es el de los que afirman, que Dios, aya criado vnas noblezas tan generofamente calificadas, tan diftantes, y fupoeriores al trato humano, gouernadas por fus inteligencias, y tan brofladas de refulgentes luzes, para que la tofca, y grofera toerra las manche, y empañe ... como fi aquella fuprema Corte carecieffe de materia noble, y neceffitaffe de la fuya material, y terreftre.

En efecto, Aristóteles sostenía que si bien los cuatro elementos estaban ordenados jerárquicamente en la Tierra, estos nunca se encontraban puros -si bien había cierto predominio de cada uno de ellos es sus respectivos lugares (la tierra abajo, el fuego arriba y entre ellos el agua y el aire respectivamente)- ya que el movimiento de los astros ocasionaba que continuamente se estuvieran mezclando entre ellos, dando así origen al cambio y al devenir, al nacimiento y la muerte, a la generación y a la corrupción⁹.

⁹ Cfr: Kuhn, Thomas; *La revolución copernicana*, Bracelona, Orbis, 1985, trad Domènec Bergàda, pp. 121-127.

Otro de los argumentos esgrimidos por Ruiz Lozano para demostrar el origen supralunar de los cometas es el siguiente:

Muy bueno fuera, que eftos antevieran, que las exalaciones, efpiritus, o atomos auian de penetrar la region del fuego, sin confumirfe ... (9 v).

Este argumento presupone nuevamente, la jerarquía aristotélica entre los cuatro elementos y el lugar respectivo que ocupan de manera natural, en la esfera sublunar.¹⁰ Además, en tanto postula un arriba y un abajo “natural”, se está aceptando la doctrina del arriba y abajo de posiciones absolutas independientes de todo sistema de referencia y más bien determinante de ellos, que remite también a Aristóteles¹¹. Ahora bien, sólo puede haber un arriba y un abajo absoluto cuando hay un centro absoluto del universo, y sólo puede haber un centro absoluto del universo cuando hay un universo infinito¹². Además, en tanto es en la Tierra donde están estos cuatro elementos, es ella el centro del cosmos.

Tenemos entonces en Ruiz Lozano, un perfeccionamiento del sistema astronómico que deja intacta la física aristotélica¹³, par-

¹⁰ Cfr. Kuhn, Thomas; *ob. cit.*, pp. 121-122.

¹¹ Cfr. por ejemplo: “... los desplazamientos de los cuerpos naturales simples, como el fuego, la tierra y otros semejantes, no sólo nos muestran que el lugar es algo, sino también que ejerce un cierto poder. Porque cada uno de estos cuerpos, si nada lo impide, es llevado hacia su lugar propio, unos hacia arriba y otros hacia abajo. Éstas son las partes o especies del lugar, el arriba, el abajo y el resto de las seis direcciones ... no sólo son tales con respecto a nosotros, ya que para nosotros una cosa no siempre está en la misma dirección ... en la naturaleza cada una es distinta, independientemente de nuestra posición, pues el “arriba” no es una dirección casual, sino adonde son llevados el fuego y los cuerpos ligeros, y de la misma manera el “abajo” ... adonde son llevados los cuerpos pesados y terrestres...”. Aristóteles; *Física*, p. 208-b, Madrid, Gredos, 1995, trad. de Guillermo R. Echandía.

¹² 130-131.

¹³ Cfr. Kuhn, Thomas; *op. cit.*, pp. 143 y ss.

ticularmente las categorías de “lugar natural”, “elementos”, “mundo supralunar”, “mundo sublunar” y “geocentrismo”, presentes también en el sistema de Tycho Brahe, a diferencia del sistema copernicano-galileano. Es más, él declara su geocentrismo, no sólo al poner como ilustración de su libro el sistema de Tycho, sino que también lo pone por escrito:

Sea la primera mudança de los Abfides de los Planetas, que fe mudan fegun la fueffion de Signos, mediante la velocidad, o tardança del movimiento, haziendo tranfitos de unos lugares en otros; donde vnas vezes eftan altiffimos y apartados del centro de la Tierra, y otras muy cercanos a ellas en diferentes Signos de Zodiaco.

Si los planetas describen órbitas, como aquí se dice, alrededor de la Tierra ¿qué otra cosa se puede inferir sino que la Tierra es el centro del universo?

Un tercer argumento utilizado por Ruiz Lozano, ya no es de carácter físico sino puramente matemático. Sobre el hecho de la ubicación supralunar de los cometas cita las observaciones de Tycho acerca del cometa de 1574, así como las del jesuita Clavio¹⁴ -quien inicialmente negó las observaciones telescópicas de Galileo- arguye que:

A efto se llegan las repetidas obseruaciones, que diligentes Aftronomos hizieron del Cometa, que aparecio el año de 1618. Las quales ân defengañado a los que eftauan perplejos de que eftas apariencias fe caufan, no en la fuprema region del aire, fino en el cielo Planetario...

Como se puede apreciar a lo largo del texto, el continuo recurrir a las matemáticas es meramente instrumental, como un mero

¹⁴ Cfr. Ruiz Lozano, Pedro; *op. cit.*, p. 10v.

método para determinar el movimiento de los astro y la distancia de estos con respecto al centro del universo (o sea la Tierra)¹⁵ y no implica ningún compromiso ontológico fiscalista como demandaba Galileo¹⁶ y fue rechazado por el cardenal Bellarmino. El giro filosófico moderno no consistía simplemente en un mero abandono de un lenguaje cualitativo por otro puramente cuantitativo.

Establecido entonces que la pureza de los cielos no implicaba la imposibilidad de formarse y aparecer cometas en ellos, ni que fuera imposible que los planetas (sol) puedan tener cierto tipo de manchas, ni que había que aceptar necesariamente la tesis de las esferas cristalinas, Ruiz Lozano preserva las tesis de los lugares naturales y del geocentrismo. Sólo le queda por explicar el origen de los cometas en el éter eterno.

En su intento por explicar el origen de los cometas, Ruiz Lozano se remite a a la teoría aristotélica de las cuatro causas (material, formal, eficiente y final), expuestas en su *Metafísica*¹⁷ y en su *Física*¹⁸. No obstante, con respecto a la causa material sostiene que:

... la materia del cometa es vnos atomos, chifpas y cuerpefillos vagos y ambulones, con que fu naturaleza tienen

¹⁵ Cfr. a modo de ilustración, las páginas 9, 9v, 10, 10v, 11 y 11v, del texto de Ruiz Lozano.

¹⁶ “La filosofía está escrita en ese grandísimo libro que tenemos abierto ante los ojos, quiero decir, el universo, pero no se puede entender si antes no se aprende a entender la lengua, a conocer los caracteres en los que está escrito. Está escrito en lengua matemática y sus caracteres son triángulos, círculo y otras figuras geométricas, sin las cuales es imposible entender ni una palabra; sin ellos es como girar vanamente en un oscuro laberinto.” Galileo; El ensayador, Madrid, Sarpe, 1984, trad. José Manuel Revuelta, p. 61.

¹⁷ “... las causas se dividen en cuatro, una de las cuales decimos que es la substancia y la esencia (pues el porqué se reduce al concepto último y el porqué primero es causa y principio); otra es la materia o el sujeto; la tercera, aquella de donde procede el principio del movimiento, y la cuarta, la que se opone a ésta, es decir, la causa final o el bien (pues éste es el fin de cualquier generación y movimiento)” Aristóteles; *Metafísica*, Madrid, Gredos, edic. trilingüe de Valentín García Yebra, 983-a.

¹⁸ “Puesto que ... no creemos conocer algo si antes no hemos establecido en cada caso el “por qué” ... tendremos que examinar cuanto se refiere a la generación y la destrucción y a todo cambio natural...”

inquietud o parte de movimiento cañizo. Estos vñidos y conferuados de sus eficientes, se denfifican y difponen a la recepcion de la iluminacion del Sol. Antes, aunque eran materia difpuefta, no eran capaces de esta iluminacion; pero ya denfificados, fi... (18)

De ahí establece que ellos:

... fon Eftrellas en el cielo Planetario, fuperiores a la Luna, de materia celefte, y nunca de la terreftre”

En lo relativo a la causa eficiente de los cometas arguye:

... la caufa eficiente de los Cometas, con alguna mas extenfion digo que es el mismo cielo, y fus Astros, que afrentados con sus aspectos, y radiaciones, fon los que inflaman, o iluminan esta conjenie de materia celefte ... en todo el Teatro de la Natura no hay otro eficiente mas activo que el cielo ... digo, figuiendo al M.R.P.M. Fr. Diego Rodriguez mi maestro, que las caufas eficientes de los cometas fon dos. *La primera como principaliffima es Dios, que es el eficiente fupremo que las cria ...la fegunda fon los cielos que obran como intrumentos naturales...* (18 v-19)

En cuanto a la causa formal nos dice:

... la forma que naturalmente aparecen, es la esferica, y la aparienfia de sus colas es accidente particular.” (8v)

En lo que respecta a la causa final:

En este sentido se dice que es causa aquel constitutivo interno de lo que algo está hecho ...

En otro sentido es la forma o modelo, esto es, la definición de la esencia y sus géneros ... y las partes de la definición.

En otro sentido es el principio primero de donde proviene el cambio o el reposo ...

Y en otro sentido causa es el fin, esto es, aquello para lo cual es algo...”

Dios nueefstro señor por su altiffima prouidencia, valiendoffe dellos, como por caufas fegundas, los cria, manifiefta, y defтина en quanto al fin, para auifarnos especialmente, como por feñas, de fu deuina justifia, y fignificarnos las alteracion, y mudanças de las cosas públicas ... (22)

Podemos concluir esta primera parte, sugiriendo que Pedro Ruiz Lozano critica las versiones tradicionales tanto de la naturaleza del cosmos así como de los cometas, no implican necesariamente un adhesión a la astronomía moderna de Copérnico, Galileo y Kepler, a pesar de que acepta las observaciones y mediciones que demostraban que los cometas son fenómenos celestes que se formaban más allá de la esfera de la Luna.

Adopción del sistema astronómico de Brahe

Pedro Ruiz Lozano era un partidario del geocentrismo. No obstante el geocentrismo adoptado por él no es el aristotélico-ptolemaico sino el de Tycho Brahe. En lo que sigue intentaremos dar algunas pistas, remontándonos a la historia de la ciencia así como a la biografía intelectual de nuestro autor, sobre esta preferencia. A. C. Crombie dice respecto a este punto:

Las objeciones “de razón” contra el movimiento de la Tierra provenían principalmente del principio de Aristóteles, utilizado más tarde por Tycho Brahe contra Copérnico, de que un cuerpo elemental poseía únicamente un sólo movimiento que, para la Tierra, era rectilíneo y hacia abajo¹⁹.

Sherwood Taylor sostiene que entre las causas por las cuales Brahe rechazaba el sistema heliocéntrico estaba el que:

¹⁹ Crombie, A. C.; *op. cit.*, p. 79.

... si la Tierra gira en una órbita, las estrellas mostrarían un paralaje, un cambio de posición cuando son observadas desde puntos opuestos de la órbita terrestre²⁰.

Por su puesto que se podía retrucar diciendo que las estrellas estaban tan lejos, que si bien el paralaje existía, éste, por la gran distancia que separaba a la Tierra de las estrellas era prácticamente imperceptible. Esto por su puesto, no fue aceptado por Tycho.²¹

Aceptar la hipótesis de Copérnico requería profundos cambios en el modo filosófico de pensar y ver la naturaleza²². Planteaba problemas y exigía respuestas que el paradigma emergente aún no estaba en capacidad de responder. De ahí tal vez que los sistemas ptolemaico, braheano y copernicano hayan permanecido conviviendo como alternativos hasta el siglo XVII²³. Ni siquiera al interior de la misma lógica de la ciencia moderna, esta hipótesis pudo ser probada a cabalidad (como lo demostró el debate Bellarmino-Galileo en Roma) tanto así, que en sentido estricto, recién con Newton se pudo demostrar satisfactoriamente la hipótesis heliocéntrica²⁴.

A pesar de lo anterior, era también un hecho comprobado, que las Tablas Astronómicas construidas a partir de la concepción ptolemaica del cosmos tenían errores de cálculo ya muy grandes para la época. Además, se habían observado una serie de fenómenos relacionados con el movimiento de los planetas, que no podían ser explicados a total satisfacción al interior del sistema de Ptolomeo.²⁵

²⁰ Taylor, Sherwood; *op. cit.*, p. 138.

²¹ Cfr., *Ibid*, p. 38; Crombie, A. C.; *op. cit.*, p. 163.

²² Kuhn, Thomas; *op. cit.*, 137-142.

²³ Crombie, A. C.; *op. cit.*, p. 163.

²⁴ Cfr. Crombie, A.C.; *op. cit.*, pp. 178-179.

²⁵ Cfr. Alberti, Giorgio; *Historia de la astronomía*, edic. cit., p. 105.

Todo ello llevó a un gran observador de los cielos como Tycho Brahe a postular un sistema “ecléctico” entre Copérnico y Ptolomeo, en el cual, si bien la Tierra seguía siendo el centro del universo, los demás planetas giraban alrededor del Sol:

Elaboró un sistema propio (1588) en el que la Luna, el Sol y las estrellas fijas giran alrededor de la Tierra estática, mientras que los cinco planetas giraban alrededor del Sol. Esto era geoméricamente equivalente al sistema de Copérnico, pero evitó lo que creía defectos físicos del último e incluyó las ventajas de sus observaciones²⁶.

Pero esta solución de Tycho, no era únicamente una solución de compromiso. Vimos en el anterior punto la fuerza del esquema aristotélico, que como dijimos, pasó sin ningún cambio sustancial a Ptolomeo. Su fuerza provenía no sólo del hecho ideológico complaciente de que daba al hombre un posición privilegiada en el cosmos sino que además permitía explicar consistentemente una serie de fenómenos físicos realmente cruciales: daba puntos de referencias absolutos (arriba, abajo, etc.) y estaba interrelacionado con la concepción finita del cosmos que se manejaba incluso hasta la época de Brahe.

Sacar a la Tierra del centro del universo no sólo significaba colocar al Sol en él. Significaba cambiar también la noción misma de “planeta” y la elaboración de un nuevo concepto de “estrella” (diferente a las “estrellas” fijas de la última esfera ptolemaica). Significaba renunciar a los “lugares naturales” de los cuatro elementos físicos, al no estar ya la Tierra en el centro del cosmos. ¿Cómo explicar el hecho que el elemento más denso, la tierra, permanezca en la Tierra, siendo por naturaleza su lugar natural el centro del universo? ahora debería tender hacia el centro del Sol, pero

²⁶ Crombie, A. C.; *op. cit.*, p. 163.

nunca a tendido al centro del Sol. Los mismos problemas explicativos surgían con los otros elementos. El espacio moderno conllevaba un relativismo insoportable y enigmático.

La solución de Brahe, permitía salvar los fenómenos recientemente observados y remodelar el viejo paradigma en crisis, de tal modo que pueda explicar anomalías jamás previstas por él originalmente, pero pasibles de incorporar al paradigma, introduciendo ciertas modificaciones (el esquema de Brahe es distinto del de Ptolomeo) sin perder éste su vigencia, por lo menos en su espíritu, ya que no en su forma. Lo otro significaba renunciar de un momento a otro a casi dos milenios de ciencia. Tal vez por ello, el polemista Galileo, posiblemente ofuscado por el fragor del combate contra el poder clerical, asimiló injustamente a Brahe como un todo -en su *Diálogo sobre los dos sistemas del mundo*- a la concepción tradicional de Ptolomeo.

Ruiz Lozano conocía las anomalías a las que se había tenido que enfrentar Tycho y la solución por él propuesta, tal y como queda demostrado por las citas que hace de éste en su libro. Cita tanto el caso de la *nova de 1572* como del cometa del año de 1577:

De otro lado La nova de 1572. Es muy celebre, porque su duracion de dos años, y eftraña apariencia admirô a los Afronomos, y dio materia, para que como prodigiofo la celebraffen ... (14v)

... la obfervacion del Cometa del año de 1577. Que Tycho Brahe Hercules defta ciencia hizo ... (10v)

Pero no se trató sólo de un debate sobre la precisión de determinadas observaciones y cálculos, era toda la visión cosmológica de la antigüedad la que estaba siendo puesta en cuestión. Es precisamente en la interpretación de las observaciones y los cálculos matemáticos, en donde se mostró todo el horizonte intelectual que rodeaba a Ruiz Lozano y a nuestra naciente comunidad científica moderna americana. Su maestro de matemáticas, Diego Rodríguez,

era un braheano convicto y confeso²⁷. También se muestra en el gran número de científicos que cita, pertenecientes a la Compañía de Jesús²⁸, la cual había adoptado el sistema astronómico de Tycho Brahe y contra quienes Galileo desarrolló una gran hostilidad, considerándolos como los verdaderos organizadores intelectuales de una campaña de desprestigio contra él en la academia vaticana.

Todo esto es lo que lleva, en nuestra opinión, a la adopción por parte de Ruiz Lozano, Cosmógrafo Mayor del Reino, del sistema del mundo de Tycho Brahe, tal como se muestra en la cita siguiente:

... la mudança de la eccentricidad del Sol, a quien no fola la Venus, y Mercurio, cuyos medios movimientos son los mismos que el del Sol, sino los demas Planetas Saturno, Iupiter, Marte, y Luna muda todos al mismo punto sus eccentricidades; porque en buena Theorica de Orbes estan ligados al Sol de fuerte que a su respecto solo se mueven (16).

En ella no se dice otra cosa que, mientras que el Sol es un planeta que gira alrededor de la Tierra, el resto lo hace alrededor del Sol. Se trata nada menos que de salvar los fenómenos para mantener vivo el espíritu científico clásico.

El debate astrológico

Es imposible entender el desarrollo como ciencia independiente de la astronomía moderna, así como su notoria relevancia social, ex-

²⁷ Cfr. Gortari, Eli de; *La ciencia en la historia de México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1963, p. 217.

²⁸ Cristoval Clavio (quien inicialmente se negara a reconocer las “imperfecciones” de los astros que mostraba el telescopio de Galileo, si bien luego lo aceptó), Jorge Joaquino Retico (quien escribiera un “prólogo” al *De revolutionibus* de Copérnico en el cual pide que —sin duda por su consciente de los inmensos cambios conceptuales y teológicos que implicaba— este sistema se tome únicamente como una hipótesis matemática que permite explicar mejor los movimientos planetarios y no como si mostrara la realidad), Juan Bautista Cisato, etc.

clusivamente en torno a los asuntos tecnológicos que ella tenía para la navegación marítima, independientemente del nutrido debate astrológico que le precedió y rodeó, sumamente importante en la vida cotidiana y cultural de los hombres del renacimiento.

Intentaremos primeramente presentar una clasificación aproximada de las grandes “teorías” astrológicas en boga durante el renacimiento y durante los primeros siglos de la Edad Moderna²⁹. Luego, en base a un estudio detenido del texto de Ruiz Lozano, intentaremos ubicar, a cuál de estos tipos de astrología es afín. Esto nos dará suficiente conocimiento de causa para poder dar algunas pistas sobre el debate astrológico en el que se ubicó.

La astrología horaria se podría clasificar en los siguientes grandes tipos:

- 1) Genetlógica o de investigación del futuro de los individuos. Tenía como base el horóscopo levantado a partir del conocimiento del año, día, hora, minuto y si es posible segundo, del nacimiento del individuo.
- 2) De las elecciones. Consistía en determinar el momento en que los astros ocuparán una posición determinada, la cual sería ventajosa para emprender una actividad específica.
- 3) Mundial. Se ocupaba de sucesos, fenómenos y acontecimientos que acaecerían en la Tierra. Tenía dos variantes: la natural o física, que se ocupaba de predecir fenómenos naturales como terremotos, pestes, etcétera; y la político-religiosa, que se ocupaba de guerras, nacimientos y muertes de príncipes y reyes, de reinos e imperios, etcétera.

Para hacer sus predicciones, la astrología preveía dos sistemas: 1) a través de los horóscopos anuales, desde el momento del equinoccio de primavera o de lo que se puede inferir del horóscopo de personajes decisivos en el acontecer político mundial, y 2)

²⁹ En esta parte sigo la clasificación elaborada por Juan Vernet en su libro *Astrología y Astroonomía en el Renacimiento*, Bracelona, Ariel, 1974, pp. 5-34.

por las conjunciones planetarias. Dentro del sistema de las conjunciones planetarias destacaban el sistema de los grandes *cronatores*. Esto es, el sistema que privilegiaba como augures, las grandes conjunciones de Júpiter y Saturno.

Nuestro autor se encuentra aparentemente dentro de los creyentes en la Astrología Mundial. Basaba sus predicciones en el sistema de los *grandes cronatores*, pues todos los avisos astrológicos que narraba, eran climáticos o relacionados con la política, y todos ellos remitían finalmente a alguna conjunción de Júpiter con Saturno³⁰. Así, por ejemplo, deducía de la conjunción de Júpiter y Saturno del año de 1623 un aviso sobre la invasión del Callo el siguiente año:

El año de 1623 Jupiter, y Saturno celebraron otra conjuncion, a los 18. De Julio, a las 9. Hor. 30. Min. ... Siguiofe despues la inuafion de onze vajeles Olandefes, que el año de 1624. a los 7. de Mayo dieron fondo en el Callao, de que era General Jacobo Hermit, y Almirante Hugon Efcapenam (30-30v).

Igualmente, de la conjunción de Júpiter y Saturno en el año de 1643, pronostica el ataque a Chile de bajeles holandeses:

El año de 1643. a primero de Março celebraron conjuncion Magna Saturno, y Jupiter; en 27. grad. 46. min. de Pifis ... A esta conjuncion Magna fe figuio el auerfe vifto en el puerto de Chiloe, a los 4. De Mayo de dicho año, cinco vajeles del enemigo Olandes de que era General Henrique Brant ... (31)

De ahí que ataque a aquellos autores que consideraban a los cometas como las causas o avisos primarios de estos acontecimientos:

³⁰ Cfr. Ruiz Lozano, *op. cit.*, pp. 21v - 35v.

Y aunque a este intento pudieramos traer otras muchas autoridades tocantes a lo moral, que nos enfeñan los Santos, y Autores claficos, que difcurren altamente para nueftra enfeñança, los omito, por no alargar este difcurfo, cerrandolo con que aunque eftos Phenomenos, en quanto a la materia, y caufa eficiente, fe contienen en los clauftros, y terminos de la naturaleza, empero Dios nueftró Señor por fu altiffima prouidencia, valiendofe dellos, como de caufas fegundas, los cria, manifiefta, y deftina, en quanto al fin, para auifarnos efpecialmente, como por feñas, de fu diuina iufticia, y fignificarnos la alteracion, y mudanças publicas ... (22v)

Para él, ellos son derivados de las conjunciones de Júpiter y Saturno, y ellos son las causas primeras en el orden natural - pues en el sobrenatural lo es Dios- de estos desastres y cambios, siendo los cometas, embajadores o indicadores secundarios o derivados:

... es principio confitante, que los Cometas fon hijos, y engendros de la Maxima conjuncios deftos dos Planetas ...

Visto desde el presente, puede parecer extraño que un hombre de ciencia como Pedro Ruiz Lozano crea en la astrología. A esto habría que retrucar, por un lado, que él no era el único que creían en ella, sino también Copérnico, Kepler y Tycho³¹. Por lo demás, Kepler se hizo célebre en su época, más por estas predicciones que como astrónomo³².

Si bien ahora la astrología y la astronomía están totalmente separadas, durante mucho tiempo estuvieron unidas. Lo interesante

³¹ Cfr. Vernet, Juan; "Astrología y Astronomía en el Renacimiento", pp. 11-14. Véase también: Abel, Friedric; Johannes "Kepler y su significación para la ciencia moderna", p. 12 en: *Kepler 1571-1971*, Varios; Bonn-Bad Godesberg, Inter Naciones, 1971.

³² Vernet, Juan; *op. cit.*, p. 14.

es que una de las causas de la creencia en esta unión, era la posición central que jugaba la Tierra en el universo, lo que hacía que ella se viera expuesta al influjo de los demás astros que la rodeaban y giraban a su alrededor. El geocentrismo era así, uno de los pilares que garantizaban la persistencia de las creencias en el carácter científico de la Astrología³³, como fundamento del naturalismo en el mundo antiguo.

Conclusión preliminar

Pedro Ruiz Lozano, con sus críticas a la astronomía tradicional, habría estado intentando, no el derrumbe del paradigma en crisis, sino más bien adaptar dicho paradigma, de tal modo que pueda explicar las anomalías no previstas de los fenómenos celestes. Intentó, en otras palabras, salvar el espíritu de la concepción cosmológica clásica: la pureza de los cielos, los lugares naturales, las cuatro causas, la ontología cualitativa y el geocentrismo.

Consideramos que el *Tratado de cometas*, escrito por el Catedrático de Prima de Matemáticas y Cosmógrafo Mayor del Reino, don Pedro Ruiz Lozano, se enmarcaba básicamente dentro del espíritu del pensamiento científico clásico al interior de la línea abierta por Tycho Brahe a comienzos del mundo moderno.

Bibliografía

- Abel**, Friedric; "Johannes Kepler y su significación para la ciencia moderna", en: Varios; *Kepler 1571-1971*, Bonn-Bad Godesberg, Inter Nationes, 1971.
- Alberti**, Giorgio; *Historia de la astronomía*, México, Fondo de Cultura Económica, 1966, trad. Alejandro Rossi.
- Aristóteles**; *Física*, Madrid, Gredos, 1995, trad. Guillermo R. de Echandía.

³³ Kuhn, Thomas; *op. cit.*, pp. 134-136.

- Crombie, A. C.**; *Historia de la ciencia: De San Agustín a Galileo*, Madrid, Alianza Editorial, 1987, trad. José Bernia, II tomos.
- Galileo**; *El mensaje sideral*, Madrid, Alianza editorial, 1984, trad. Carlos Solís Fonseca.
- Gortari, Eli de**; *La ciencia en la historia de México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1963.
- Ortiz Sotelo, Jorge**; "Los cosmógrafos mayores del Perú en el siglo XVII", en: Boletín del Instituto Riva Agüero, Lima, 1997.
- Ruiz Lozano, Pedro**; *Tratado de Cometas*, Lima, 1664.
- Ruiz Lozano, Francisco**; *Memorial*, en: Toribio Medina, José; La imprenta en Lima, Stgo. de Chile, casa del autor, 1904, T. II, pp. 26-27.
- Taylor, Shewood F.**; *Breve historia de la ciencia*, Bs. As., Losada, 1945, trad. Felipe Jiménez de Asúa.
- Thomas**; La revolución copernicana, Madrid, Orbis, 1985, trad. Domènec Bergàda, II tomos.
- Toribio Medina, José**; La imprenta en Lima, Stgo. de Chile, casa del autor, 1904, III tomos.
- Vernet, Juan**; *Astrología y Astronomía en el Renacimiento*, Bracelona, Ariel, 1974.