

La teología como posibilidad fundante de una ciencia más humana

(The theology as enabler of a more human science)

MARÍA TERESA GARGIULO

Conicet-Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

gargiulomteresa@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3580-9478

Resumen. Paul Karl Feyerabend concibe la religión como un camino posible para infundir sentido y humanidad a la ciencia. Asegura que cuando se ha concretado históricamente una unidad entre ciencia y religión, la ciencia ha podido trascender los valores de utilidad y eficacia. Pues la religión confiere sentido a los resultados científicos dentro de una imagen del mundo que implica a la persona como un todo. En este contexto, el *viénés* invita a establecer un diálogo con la ciencia de la antigua Grecia en orden a conocer formas más humanas de hacer ciencia y poder juzgar en perspectiva los logros del materialismo científicista. Nuestro objetivo en este trabajo será atender a esta invitación del *viénés* estudiando la relación que existe entre matemática y teología en los escritos ptolemaicos. Creemos que el alejandrino constituye un caso emblemático de esta comunión entre ciencia y teología y –en este sentido– nos permite repensar la ciencia contemporánea como una tarea cognoscitiva más atenta a las implicancias humanas y existenciales de sus teorías y modelos.

Palabras clave: Ptolomeo; Feyerabend; Ciencia; Matemática; Teología.

Abstract. Paul Karl Feyerabend conceives religion as a possible way to infuse meaning and humanity to the science. He asserts that when it has taken place historically a unity

between science and religion, science has been able to transcend values of utility and efficiency. This happens because the religion confers meaning to scientific results within an image of the world that involves the person as a whole. In this context, the Viennese invites to establish a dialogue with the science of ancient Greece in order to know more about more human ways of doing science and to be able to judge in perspective the achievements of scientific materialism. Our objective in this work will be to attend to this invitation of Viennese studying the relation that exists between mathematics and theology in the Ptolemaic writings. We believe that the Alexandrian is an emblematic case of this communion between science and theology and –in this sense– allows us to rethink contemporary science as a cognitive task more attentive to the human and existential implications of its theories and models.

Key words: Ptolemy; Feyerabend; Human Science; Mathematics; Theology.

Introducción

Paul Karl Feyerabend denuncia –a lo largo de toda su obra– el fracaso de los esfuerzos de la modernidad por establecer una demarcación entre la ciencia y la vida humana. Como resultado de tales intentos apunta que la ciencia ha devenido en una empresa que con pretensión de autosuficiencia ha relegado las visiones del mundo –capaces de satisfacer los interrogantes más propios del hombre– al campo de las humanidades, o lo que lo mismo al ámbito de lo no-científico. De este modo, la ciencia ha abandonado su obligación primigenia de ofrecer lo que Evandro Agazzi (1978, 62–66) entiende como “conferimiento de sentido”. El racionalismo que atraviesa a la ciencia contemporánea no es sino para el vienés el fruto de una larga tradición occidental que en aras de alcanzar un conocimiento objetivo ha impuesto una “renuncia ascética de todo alimento espiritual” (Feyerabend 1999a, 26), cerrando así toda posibilidad de hacer de la ciencia una empresa más humana.

Feyerabend destaca la dimensión humana como un aspecto fundamental que definía originariamente a la ciencia y que es necesario recuperar. Sitúa lo humano como uno de los valores epistémicos supremos en virtud del cual deben ser juzgadas y valoradas las tradiciones de pensamiento, entre ellas la misma ciencia, con sus respectivos mundos de sentido. En *Consuelos para un especialista* escribe: “¿Qué valores elegiremos para poner a prueba las

ciencias de hoy? A mí me parece que la felicidad y el completo desarrollo del ser humano individual sigue siendo el valor más alto posible” (Feyerabend 1981a, 143).

Por humano el vienés entiende el contenido vivencial y el bienestar que ofrece una teoría o cultura. Y cuando habla de bienestar no se refiere al bienestar físico, sino el bienestar en el cual se obtiene, entre otras cosas el completo desarrollo de las facultades humanas y la felicidad espiritual. Bienestar no es un estado de placer y comodidad que la sociedad puede disponer, por ejemplo, a través de los desarrollos tecnológicos. El bienestar es estar en el bien, ser en el bien, de modo tal que este bien nos plenifique.¹ Pues bien la ciencia occidental contemporánea debe ser juzgada según este criterio de bienestar.

Para ello formula lo que él denomina su método histórico-antropológico y a través de él invita a establecer un diálogo e interacción con otras culturas. En *Adiós a la Razón* señala particularmente a las visiones religiosas del mundo y a la ciencia de la antigua Grecia como caminos posibles que nos permitirían juzgar en perspectiva los logros del materialismo cientificista y repensar la ciencia contemporánea como una tarea cognoscitiva más atenta a las implicancias humanas y existenciales de sus teorías y modelos (Feyerabend 2005, 14).

La religión, a su vez, también es comprendida por Feyerabend como una de las vías posibles para infundir sentido y humanidad a la ciencia. Asegura que cuando se ha concretado históricamente una unidad entre ciencia y religión, la ciencia ha podido trascender los valores de utilidad y eficacia. Pues la religión confiere sentido a los resultados científicos dentro de una imagen del mundo que implica a la persona como un todo. Por la religión la ciencia es puesta al servicio del hombre. En contraposición a ella el vienés destaca que el naturalismo cientificista “sólo proporciona una parte de lo necesario para una vida completa [pues] afirmar que no existe nada más [que la materia] vacía el mundo de sentido” (Feyerabend 2003, 116).

¹ Parafraseando el ensayo de Mill sobre la *Libertad humana* el vienés define el bienestar como el desarrollo pleno de las facultades humanas. Esta idea se puede ver en Feyerabend (1999b, 77; 2006, 613–614; 1981b, 107; 1981a, 143; 1989, 157–158; 1992, 5–6 n. 12)

Creemos que un caso emblemático de esta comunión entre religión y ciencia puede apreciarse claramente en los escritos de Ptolomeo. La teología y la práctica científica aparecen en su obra como una unidad viviente y dinámica. Nuestro abordaje no busca sino estudiar un modelo más humano de ciencia que supone la intelección ptolemaica acerca de la relación matemática-teología.

Estudiaremos tres tesis o prácticas del alejandrino –que justifican a su vez la división del artículo- y manifiestan su comprensión de la ciencia como un contenido cognoscitivo que es teológica y existencialmente significativo. En primer lugar, presentaremos a través de la división de las ciencias teóricas que formula en el *Prefacio* del *Almagesto*, la unidad teleológica que la matemática guarda respecto a la teología (1). En segundo lugar, expondremos el horizonte teológico que sustenta los modelos matemáticos del alejandrino. Particularmente analizaremos cómo los modelos de explicación matemática que desarrolla en el *Almagesto* asumen ciertos supuestos de naturaleza teológica (2). En tercer lugar, estudiaremos –tal como Ptolomeo lo expone en su *Harmónica*– el fundamento ontológico de su elección metodológica por la matemática. Al postular la belleza como el objeto propio de la matemática hace explícito el sustrato eidético que sustenta su práctica científica (3).²

Estos apartados nos permitirán analizar la cuestión desde dos ópticas diferentes. Por un lado, la estudiaremos desde la misma intencionalidad e imagen normativa de la ciencia que tiene Ptolomeo –tal como él mismo la expone en el *Prefacio* del *Almagesto*– por otro, desde el resultado final de sus modelos.

² Nos ocuparemos del *Almagesto* y de la *Harmónica* porque es en ellas donde el astrónomo se propone aplicar las matemáticas como el método seguro e incontrovertible para acceder al conocimiento científico y para la formulación de conjeturas. No nos ocuparemos de su escrito sobre *El Criterio* en la medida que en él no sigue un método matemático para el desarrollo de su teoría acerca del alma humana. En línea con lo que postula Feke (2009, 201, 220, 224) creemos que *El Criterio* es uno de los escritos tempranos de Ptolomeo –quizás el primero–. Probablemente por este motivo podría no haber formulado todavía su método científico. Esto explicaría el hecho de que en dicho tratado el astrónomo no aplica la armonía ni ninguna otra rama de la matemática para la formulación de su doctrina del alma humana.

El orden expositivo de nuestro trabajo no busca respetar un orden estrictamente cronológico. La exposición es más bien hermenéutica y comprensiva. A saber, buscamos que quede patente la comprensión que tiene el alejandrino de la ciencia que práctica.

1. La matemática como un tipo específico de teología

En orden a exponer la comprensión que tiene Ptolomeo acerca de la íntima vinculación que existe entre las matemáticas y la teología, atenderemos particularmente al *Prefacio* con el que abre el *Almagesto*. Este *Prefacio* –que aparece en la edición de Toomer como el primer capítulo del Libro I– no solo constituye una contextualización filosófica de su obra sino también una imagen de la comprensión normativa que tiene el astrónomo acerca de la relación matemática-teología.

En continuidad con la tradición aristotélica, Ptolomeo hace una primera distinción entre la filosofía teórica y la práctica. Retoma la división tripartita de la filosofía teórica en el conocimiento físico, el matemático y el teológico.³ Finalmente, define cada una de estas ciencias y la relación que existe entre ellas en virtud de la naturaleza de su objeto:

En efecto, Aristóteles divide, con mucho acierto, lo teórico en tres géneros principales: física, matemáticas y teología. Pues todos los seres que existen están compuestos por materia, forma y movimiento; y aunque no puede contemplarse separadamente ninguno de éstos compuestos en el sustrato, sino sólo concebirlo y sin los restantes (*Almagest* 1.1, H5).⁴

³ Boll (1984, 218–235) cree que cuando Ptolomeo escribió el prefacio a su *Almagesto*, éste ya había tenido indudablemente conocimiento del libro sexto de la *Metafísica* (1025b19–1026a33) de Aristóteles, donde justamente se explica esta división tripartita de la filosofía teórica. En cambio, Taub (1993, 19–37) sostiene que en el *Almagesto* existen ciertos énfasis y giros que lo alejan, en cierto modo, de las definiciones aristotélicas. obstante, y a pesar de estas diferencias que iremos viendo más adelante, podemos sostener que se trata ciertamente de una interpretación que hace Ptolomeo de ciertos pasajes de la *Metafísica*.

⁴ Nos valdremos de la notación correspondiente a la edición de Toomer (1984). Las traducciones serán nuestras.

En la medida que la sustancia está compuesta de materia, forma y movimiento Ptolomeo distingue tres géneros de conocimiento, a saber, la física, la matemática y la teología. Pero atendamos particularmente a los términos de la relación que son el objeto de nuestro estudio.

Ptolomeo define la teología como aquella ciencia que se pregunta por la causa primera –en sí misma inmóvil– del primer movimiento del universo. Aún más se aventura incluso a describir la naturaleza de esta causa primera como una divinidad invisible e inmutable que se encuentra en la región más alta del cosmos:

Si alguien considerara la causa primera del primer movimiento de todo el universo, lo pensaría como un dios invisible e inmóvil; y la investigación de este ser se llama teología, al estar este tipo de acción por encima de los fenómenos del cosmos, sólo concebible, separada radicalmente de las sustancias percibidas por los sentidos (*Almagest* 1.1, H5.).

El alejandrino identifica la primera causa del movimiento con un dios invisible e inmutable. Hay aquí –al entender de Pedersen (2011, 31)– una clara referencia al Primer Motor inmóvil del que habla Aristóteles tanto en su *Metafísica* 1071b3–1074a38, como en el libro VIII de la *Física* 8, 260a21–26.⁵ Pues lo describe como aquella entidad inmutable que está completamente separada de la realidad sensible.

Por otro lado, define la matemática como aquella ciencia que prescindiendo de las cualidades sensibles se ocupa de abstraer la figura, la trayectoria, la cantidad y la medición del movimiento tanto de los cuerpos mortales como inmortales:

El tipo de ciencia que investiga lo que puede verse de la naturaleza con respecto a la configuración y trayectoria del movimiento, figura, cantidad, tamaño, y también lugar, tiempo y cosas semejantes, configura las matemáticas. Su ser

⁵ En el prefacio del *Almagesto*, Ptolomeo se concentra en dos aspectos del objeto de la teología: lo define por su imperceptibilidad e inmutabilidad. En su *Óptica* apela a él como un ejemplar paradigmático de inmutabilidad. Se refiere a él como aquello que mueve primero (*quod primo mouet*) (2.103). De este modo, también en su *Óptica* se hace explícita su identificación de la primera causa con el Motor inmóvil de Aristóteles.

sustancial cae, por así decirlo, en medio de las otras dos; no sólo porque puede percibirse por medio de los sentidos y al margen de ellos, sino también porque atañen absolutamente a todos los seres, tanto mortales como inmortales; unos perpetuamente cambiando de forma, de la que no pueden prescindir, otros eternos y de naturaleza etérea, conservando sin cambio su forma inmutable (*Almagest* 1.1, H6).

Ptolomeo ubica el objeto de las matemáticas en un lugar intermedio entre la física y la teología. Esta posición intermedia de la matemática la funda en dos motivos.

Primero, porque la matemática se ocupa de todos los seres y, en este sentido se ocupa tanto del objeto de la teología como del de la física. Ella estudia los accidentes cualitativos de todos los cuerpos –infralunares y supralunares– que son susceptibles de ser cuantificadas. Todas aquellas propiedades de los cuerpos que pueden ser medidas o enumeradas –tales como la figura, la cantidad, el tamaño, el lugar, el tiempo– corresponden al estudio de la matemática.

El segundo motivo que alega el astrónomo para conceder a la matemática un estatuto intermedio entre la física y la teología, es que su objeto puede percibirse por medio de los sentidos pero también al margen de ellos. Las matemáticas pueden ser estudiadas a través de herramientas visuales, tales como los diagramas. Por ejemplo, la figura y las trayectorias que siguen los astros o unos danzantes pueden ser dibujadas en un esquema. En este sentido, la matemática se acerca al proceder de la física que se vale de los sentidos pues sus objetos son perceptibles. Sin embargo, destaca que la comprensión de dichos esquemas no tiene que depender del manejo de las figuras geométricas o de las operaciones que con ellas se realizan. Pues el objeto de la matemática no es el esquema o la figura perceptible sino la forma subyacente del movimiento. En continuidad con Aristóteles (*Metafísica* 1078a2–5) Ptolomeo reconoce al objeto de la matemática como perceptible. No obstante, entiende que ello no significa que el matemático estudie su objeto en tanto perceptible.

Atendiendo a la accesibilidad epistémica de su objeto, el alejandrino, ya en el prólogo, establece entre la matemática y la teología una distinción epis-

temológica, a saber, entre lo que el entendimiento humano puede conocer con seguridad –básicamente las matemáticas– y las distintas concepciones sobre la divinidad y la naturaleza material, las cuales se moverían siempre en una dimensión conjetural:

Meditando sobre estas cosas, se diría que dos entre estos diferentes géneros de filosofía especulativa (la física y la teología), más constituyen algo conjeturable (εἰκασίαν) que un conocimiento científico (κατάληψιν ἐπιστήμονικὴν): la teología porque su objeto es absolutamente invisible e inapresable, y la física, por su materia inestable e incierta; de modo que, por estas causas, nunca se espera que los filósofos alcancen acuerdo alguno sobre las mismas. Sólo las matemáticas, si uno se aproxima a ellas con un método riguroso, proporcionan un conocimiento (εἶδ-ησις) firme e inmutable a sus seguidores, como demostración realizada por caminos indiscutibles, los de la aritmética y la geometría (*Almagest* 1.1, H6–7).

Ptolomeo clasifica las ciencias teoréticas en virtud de la perceptibilidad o no de sus objetos. Asegura que la teología y la física solo ofrecen un conocimiento conjeturable acerca de su objeto. En el caso de la teología se debe a que su objeto de estudio –la primera causa del movimiento del universo– es invisible e inapresable. Aquí Ptolomeo está suponiendo, en línea con Aristóteles, que el conocimiento depende de la mediación de la percepción sensible. El intelecto obtiene conocimiento a partir del juicio que emite acerca de las percepciones sensibles. De aquí que considere que la naturaleza invisible del objeto teológico dificulte al ser humano acceder a un conocimiento cierto acerca de él. La primera causa del movimiento del universo sería para Ptolomeo absolutamente invisible e inapresable. La divinidad está fuera del alcance del conocimiento sensible. Sólo la razón puede deliberar acerca de ella. El objeto de la teología puede ser pensado. Más siempre será pensado de un modo conjetural.

Por otro lado, en el caso de la física, el astrónomo destaca que sus objetos sí son perceptibles. Sin embargo, debido a su permanente mutabilidad es imposible hacer inferencias claras y estables acerca de ellas. En la teología y en la física solo podemos obtener una serie de conjeturas.

Ptolomeo sitúa a la matemática como el único método que aplicado rigurosamente nos provee de conocimiento seguro.⁶ La seguridad de su ciencia descansa en la perceptibilidad de su objeto. Aunque, ciertamente –tal como se explicó más arriba– al matemático no le interesa estudiar su objeto en tanto perceptible sino en cuanto que puede ser medida o enumerada la forma subyacente del movimiento.

En esta superioridad metodológica de las matemáticas el alejandrino cifra la posibilidad de que la matemática preste un auxilio a la teología. Pues a través del estudio de las matemáticas, la teología encuentra un nuevo camino para acceder cognoscitivamente a su objeto.⁷ La astronomía –como una de las ramas más importantes de la matemática– puede hacer buenas conjeturas acerca del objeto de la teología y de este modo contribuir con su estudio. Lo divino así queda incluido o reconocido entre los dominios de lo que investiga la astronomía:

Pues ella (la matemática) nos abrirá el camino para entender la esencia de la teología, ya que es la única capaz de vislumbrar adecuadamente sobre la actividad de lo inmóvil y lo separado, (y ello) porque relaciona las sustancias que por una parte son sensibles (mueven y son movidas) y, por otra, eternas e inmutables, por medio del curso y disposición de los movimientos (*Almagest* 1.1, H7).

A partir del movimiento de los astros visibles el astrónomo puede hacer conjeturas acerca de la naturaleza de lo inmóvil y separado. En esta línea, Taub (1993, 24 y ss) explica que Ptolomeo al estudiar los atributos de los

⁶ No solo en el citado pasaje del prefacio del *Almagesto*, también en *La Harmónica* (3.3, D94.16–17) y en *El Criterio* (La6) Ptolomeo sostiene que solo los estudios astronómicos como los armónicos pueden alcanzar verdadero conocimiento en cuanto que emplean respectivamente la geometría y la aritmética como una herramienta incuestionable para alcanzar el conocimiento de sus respectivos objetos. Mientras que la astronomía es la ciencia de los objetos racionales que son percibidos por la vista, la armonía es la ciencia de los objetos racionales que son perceptibles por el oído. No obstante, y a pesar de esta diferencia, ambas emplean las herramientas matemáticas como un método incuestionable para acceder al conocimiento. La astronomía utiliza la geometría y la armónica la aritmética (Cf. *La Harmónica* 3.3, D94.16–20).

⁷ La representación de la teología como conjetural no es en absoluto una tesis aristotélica. Tanto Aristóteles como para Platón la teología accede a la forma más perfecta de conocimiento porque ella trata con el orden ontológico más alto de la realidad

movimientos de los cuerpos celestes abstrayendo de ellos su eternidad y relativa inmutabilidad, puede hacer buenas conjeturas acerca del Primer Motor.

La ciencia matemática se ocupa del movimiento de los cuerpos sensibles que puede ser traducido en figuras u operaciones geométricas. Pero también puede hacer buenas conjeturas (*καταστοχάζεσθαι*) de lo que es inmóvil y separado que en cierto punto el alejandrino identifica con lo divino. Ptolomeo (*Almagest* 1.1, H7) explica que la naturaleza corruptible de los cuerpos físicos se manifiesta en sus movimientos en línea recta, mientras que la naturaleza divina de los cuerpos celestes se revela en sus movimientos circulares uniformes. Pues bien, al trascender las figuras y esquemas geométricos el astrónomo puede conjeturar acerca de la estructura eterna, inmóvil y separada de la materia sensible de los cuerpos celestes. A través del movimiento circular uniforme puede leer la estructura eterna del movimiento celeste y conjeturar la existencia de una causa del primer movimiento divino.

La matemática, según el alejandrino, revela tanto la forma de los seres que cambian como la forma inmutable de los seres eternos. Estudia la forma de todos los cuerpos corruptibles que están sujetos a un continuo cambio. Pero, más particularmente, se ocupa de manifestar la forma inmutable de los movimientos eternos y divinos. Y, en este sentido, decimos que la matemática se ordena, como a su objeto más perfecto, a la teología. De este modo, la matemática –o más específicamente, la astronomía como una de sus ramas– comparte su objeto con la teología. La matemática participa del objeto de la teología en cuanto que el primer movimiento divino es también parte de su objeto. La astronomía con la comprensión de este primer movimiento divino revela su sustrato o un objeto común con la teología. El mismo Ptolomeo confiesa que se ocupara específicamente de aquella parte teórica de la astronomía que investiga los movimientos divinos:

En lo posible, nos ocupamos específicamente de esta parte teórica en todos sus aspectos, pero con preferencia de la rama que investiga sobre los movimientos divinos y celestes, porque solo ella atiende al examen de lo que siempre

permanece igual; y no siendo oscura ni desordenada, será capaz de ser eterna e inmutable, característica propia de la ciencia, y de colaborar en el ámbito de las otras disciplinas, tanto o más que ellas (*Almagest* 1.1, H7.).

Ptolomeo establece las matemáticas como el único método capaz de ofrecer conocimiento seguro e incontrovertible acerca del mundo. Ahora bien, la formulación de este método no supone, en absoluto, una delimitación o una reducción de la práctica científica al mundo matemático.

En resumen, el astrónomo, sigue a Aristóteles al presentar las ciencias teóricas. No obstante, al establecer como condición del conocimiento científico su matematización se aleja de la concepción aristotélica de ciencia. Aún más, abre la pregunta de si lo divino puede ser estudiado matemáticamente. La respuesta que ofrece en el prefacio del *Almagesto* es definitivamente positiva: pueden estudiarse matemáticamente ciertas características de lo divino. Es posible y necesario estudiar lo divino con las herramientas de la astronomía. Esta es la solución de continuidad entre la investigación del mundo natural y el mundo de lo divino que –respecto al modo– significa una novedad respecto al camino trazado por Aristóteles.

No sólo reconoce a la teología como una verdadera ciencia sino que ella también es objeto material de su inquietud astronómica. Aún más, el alejandrino le confiere a la matemática –o a la astronomía como a su disciplina más específica– el máximo estatuto epistemológico en la medida que ella se ocupa de revelar justamente el objeto que comparte con la teología, a saber, la forma eterna y siempre inmutable de los movimientos divinos.

En un fino análisis Carlos Minguez (1995, 30) –refiriéndose al párrafo recién citado– afirma que el astrónomo manifiesta una comprensión aristotélica de ciencia. A saber, la entiende como aquel conocimiento de carácter eterno e inmutable. Pues bien, en la medida que la astronomía estudia la forma subyacente de los movimientos celestes, Ptolomeo reconoce que su estudio alcanza estas notas propias de la racionalidad científica. La matemática al analizar el objeto propio de la teología se acerca más, según Minguez, a lo que reconoceríamos como un modelo aristotélico de ciencia, esto es, a un conocimiento eterno, universal, necesario e inmutable.

La astronomía adquiriría estas notas no sólo por seguir el procedimiento o la metodología propia de la aritmética o la geometría, sino sobre todo en virtud de su participación en el objeto de la teología.

Atendiendo al método más seguro para comprender la estructura del movimiento, claramente Ptolomeo erige la matemática sobre el pensar estrictamente filosófico. Sitúa al conocimiento matemático como la forma más perfecta de conocimiento, incluso, metodológicamente como un conocimiento más perfecto que la teología. Ptolomeo asegura que solo a través del método riguroso establecido por la aritmética y la geometría, la astronomía puede prestar un auxilio a la teología.⁸ Pero en cuanto a la perfección de su objeto (universal, necesario, inmutable) la teología parecería poseer, según el astrónomo, una prioridad ontológica sobre las demás ciencias. El alejandrino le reconoce el máximo estatuto científico a la astronomía en la medida que comparte parcialmente su objeto material con la teología.

Taub (1993) dando un paso más, y llega a decir que para Ptolomeo, la matemática es un tipo específico de teología. Aún más, escribe que “Ptolomeo considera la astronomía matemática como la mejor forma de teología al alcance del hombre” (29).

En línea con esta hermenéutica de Taub y Minguez creemos que es necesario matizar la lectura de Feke (2009, 42) quien sostiene que “identificar la matemática con la teología no es claramente lo que Ptolomeo hace en el *Almagesto*”. Ciertamente su propósito no es identificarla, de hecho –tal como vimos más arriba– las distingue como dos ciencias teóricas que se diferencian en virtud de su objeto y de su accesibilidad epistémica. No obstante, ello no es óbice consideramos que Ptolomeo no deja de subrayar la unidad dinámica que debe existir entre ellas. Una unidad dinámica que podríamos caracterizar como un orden teleológico que la astronomía debe guardar respecto a la teología.⁹

⁸ La perfección y la exactitud metodológica de la matemática es una tesis que aparece en el *Prefacio* pero que es matizada por el alejandrino posteriormente en sus escritos –tal como veremos en el próximo punto–.

⁹ Esta unidad teleológica no solo la postula teóricamente en el *Prefacio* del *Almagesto* sino que la formula través de un modelo de explicación teleológico de explicación científica. Por modelo teleológico entendemos aquella explicación de ciertas entidades en virtud de

Para Ptolomeo, la astronomía es una ciencia en sentido estricto en cuanto que ella misma es esencialmente matemática. No necesita, en este sentido, de un ordenamiento a la teología para constituirse como ciencia. La teología, en cambio, no es esencialmente matemática, pero dado que su objeto está de alguna manera relacionado con el de la astronomía (los motores inmóviles –objetos de la teología– mueven a las esferas celestes las cuales son objeto de la astronomía–), entonces a través de la astronomía es posible hacer de la teología algo más que conocimiento conjetural.

Ahora bien, decimos que la astronomía guarda un orden teleológico respecto a la teología en tanto que aquella alcanza en virtud de su comunión con los axiomas teológicos aquellas notas de universalidad, necesidad e inmutabilidad propias del conocimiento científico. Esta comunión entre la teología y la matemática manifiesta una racionalidad científica que no solo no excluye sino que supone y alienta la inquietud teológica acerca de los cielos. El astrónomo nunca pretende definir su práctica astronómica en contraposición dialéctica con la teología.

una finalidad inherente a sus procesos y estructuras. Pues bien, Ptolomeo en su pregunta acerca de la causa del movimiento de las esferas ofrece una explicación de este tipo. En sus *Hipótesis Planetarias* 2.3 sostiene que los cuerpos celestes se mueven por su propia fuerza o *dynamis*. Esta *dynamis* de las esferas celestes es la que da origen y mantiene su movimiento voluntario. Se trata de una fuerza que es análoga a la inteligencia humana la cual posee en si misma pensamiento, percepción e impulso. Esta teoría animista de los cuerpos celestes es el fundamento no solo para su rechazo a la explicación mecanicista de sus movimientos (*Hipótesis Planetarias* 2.5) sino para la formulación de un modelo astronómico que explica los movimientos astrales en virtud de su ordenamiento a una causa final. En línea con la interpretación de Taub y Feke, podemos decir que si Ptolomeo acepta la existencia del Primer Motor de Aristóteles –tal como consta en *Almagesto* 1.1 y en la *Óptica* 2.103– pero rechaza, al mismo tiempo, la tesis de que éste mueva a modo de motor eficiente, sería legítimo o plausible adjudicar a alejandrino la tesis de que el primer motor mueve los astros a modo de causa final. El movimiento circular uniforme de los astros se explicaría en virtud de su deseo del Primer Motor. De este modo el Primer Motor movería las esferas no a modo de causa eficiente sino a modo de causa final. Por otro lado, su misma comprensión de los astros como seres animados y dotados de deseo permite esta interpretación. Para profundizar en esta cuestión se puede ver: Feke (2009, 213) y Taub, (1993, 116).

2. Los supuestos teológicos de sus modelos astronómicos

En este punto analizaremos cómo el supuesto acerca del movimiento circular uniforme –sobre el cual Ptolomeo erige su modelo astronómico– no se funda únicamente en el riguroso uso de un método matemático sino, sobre todo en hipótesis que tienen que ver con su concepción teológica acerca del mundo.

Ciertamente –tal como expusimos en el punto anterior– Ptolomeo considera que el método matemático es el método seguro e incontrovertible para acceder al conocimiento científico. También en *La Armónica* (3.3, D94.16–17) explica que los estudios astronómicos como los armónicos pueden alcanzar verdadero conocimiento en cuanto que emplean respectivamente la geometría y la aritmética como una herramienta incuestionable para alcanzar el conocimiento de sus respectivos objetos. Aún más, en virtud del método que tiene en común establece un parentesco entre la astronomía y la armonía:

Ellas [la armónica y la astronomía] emplean la aritmética y la geometría, como instrumentos indispensables, para descubrir la cantidad y la cualidad de los movimientos primarios; y como si fueran primas, nacen de dos hermanas, la vista y el oído, y son educadas como niñas lo más estrechamente ligadas en su existencia por la aritmética y la geometría (*Harmonic* 3.3, D94.16–20). Las traducciones son nuestras.

La astronomía estudia el movimiento de los cuerpos celestes que son percibidos por la vista. La armonía, en cambio, estudia el movimiento de las cosas en cuanto que son percibidas por el oído, esto es, el sonido. Pero a pesar de esta diferencia, ambas emplean las herramientas matemáticas como un método incuestionable para acceder al conocimiento. La astronomía utiliza la geometría y la armónica, la aritmética.

Sin embargo, si atendemos a la práctica científica del alejandrino, es decir, a la formulación de sus modelos astronómicos y armónicos, creemos que esta tesis acerca del carácter incontrovertible del conocimiento obtenido a través de su método matemático debe ser matizada.¹⁰

¹⁰ No nos interesa, en absoluto, limitarnos a señalar bajo este aspecto una inconsistencia entre la imagen normativa ofrecida en el *Almagesto* y su práctica científica. Esto es un

El mismo astrónomo confiesa que en sus modelos astronómicos existen algunos elementos o datos a los que no se les debe prestar la misma confianza. Entre ellos se refiere, particularmente a sus mediciones matemáticas de los movimientos celestes. Alega, que la posibilidad de error que existe, por ejemplo, para determinar el período o la longitud exacta de un año tropical es de $\frac{1}{4}$ de un día en sus observaciones (*Almagest* 3.1.) Por otro lado, señala que el grado de precisión aceptado en su catálogo de las estrellas es de $10'$ y la exactitud obtenida, por medio de los instrumentos de medición utilizados, es del orden de un grado de error medio en longitud, y de medio grado en latitud. Esta misma advertencia se encuentra también en la *Óptica*, cuando señala las distorsiones debidas al estado de la atmósfera o porque el objeto observado se encuentra cerca del horizonte. En pocas palabras, aquellos datos y mediciones a los que efectivamente accede a través de su método matemático, no parecen gozar del carácter seguro e incontrovertible que prometía en el prefacio de su *Almagesto*.¹¹

Pero para ser más precisos deberíamos señalar que cualquier inexactitud de sus parámetros y mediciones proviene, al entender de Ptolomeo, no de las técnicas matemáticas que utiliza, o de la geometría de los instrumentos de observación usados, sino del carácter material de los instrumentos y de los objetos observados. Es decir, en cuanto que en la construcción de sus modelos entra en juego no sólo la razón, sino también los sentidos, los cuales son falibles y dan conocimiento solo aproximado. La imposibilidad de que los astrónomos conozcan los períodos exactos de los movimientos celestes se debe para el alejandrino a los límites que supone la observación. Pues las mediciones que pueden hacer los astrónomos de la duración del tiempo son contingentes, a saber, están limitadas a sus propios períodos de existencia y a los registros que pueden llevar en el lapso de su corta vida. Luego, éstos

estudio ya desarrollado por Feke (2009, 18 y ss.) y Bowem (1994, 141), quienes ciertamente arriban a diferentes conclusiones. Nuestro abordaje no busca sino estudiar el modelo más humano de ciencia que supone la intelección ptolemaica acerca de la relación matemática y teología.

¹¹ Para profundizar acerca de la conciencia que tiene el astrónomo respecto de la inexactitud de las matemáticas se pueden ver los estudios de Toomer (1998, 328n51); y Lloyd. (1978, 237 y 245).

no pueden saber, y por lo tanto, no deben afirmar, por ejemplo, que los valores matemáticos que obtienen de la medición de los años tropicales son definitivamente válidos. Estos valores no son sino una aproximación de la longitud del año tropical, que él llama „la aproximación más cercana posible que podemos derivar de los datos disponibles” (*Almagest* 3.1).

El alejandrino matiza el carácter incontrovertible que en el *Prefacio* otorgaba a las conclusiones e inferencias que pueden hacerse a través del método matemático. Y paradójicamente, sitúa como los núcleos más importantes de su comprensión del mundo supra-lunar a supuestos de carácter teológico a los que, según vimos más arriba, les reconocía un mero carácter conjetural.

Cabe distinguir que en el *Almagesto* Ptolomeo desarrolla sus modelos astronómicos en dos niveles distintos. Primero, procura formularlos en un nivel abstracto y luego, se esfuerza por introducir los valores numéricos de sus observaciones y mediciones. Estos pasos metodológicos se ordenan a probar fundamentalmente dos supuestos ontológicos. A saber, la hipótesis acerca del carácter esférico de los cielos (*Almagest* 1.3 y 1.8) y aquella que postula el movimiento circular uniforme de los cielos (*Almagest* 3.3). Mientras que para la cuantificación de sus modelos recurre a los límites aproximados que le facilita la medición matemática de lo observado; en la formulación abstracta de estas hipótesis el astrónomo parece fundarse en tradiciones filosóficas que lo preceden.

El carácter esférico de los cielos es una de las hipótesis que, según Ptolomeo, debe ser considerada como verdadera. A favor de ella, alega una serie de argumentos dialécticos y empíricos. Argumenta que dicha hipótesis debe reconocerse como verdadera porque ella explica y da cuenta de los datos empíricos. Escribe: “Ninguna otra hipótesis sino ésta puede explicar cómo las construcciones del reloj de sol produce resultados correctos” (*Almagest* 1.3). En *Almagesto* 1.8, alega que la hipótesis acerca de la esfericidad de los cielos va a ser probada en los siguientes capítulos a través del acuerdo que ella guarda con las observaciones empíricas. Por supuesto, en esta tarea de demostrar la adecuación empírica de sus postulados el astrónomo aplica la matemática como el método propio.

No obstante, el alejandrino parece ser consciente que ciertos hechos empíricos podrían contradecir sus hipótesis acerca del carácter esférico de los planetas y de su movimiento circular uniforme. En el conocido y muy discutido texto de su *Almagesto* 3.3 arguye que la hipótesis acerca del movimiento circular uniforme de los cielos debe salvarse a pesar de las anomalías o irregularidades que se observan aparentemente en los movimientos planetarios.

En orden a explicar aquellas irregularidades (cambios de velocidad, retrogradaciones, etc.) de los movimientos planetarios Ptolomeo introduce círculos epicíclicos, deferentes (concéntricos y excéntricos) y ecuantas. Estos elementos le permiten fundamentalmente postular el carácter aparente de aquellos movimientos irregulares de los planetas, argumentando que ellos se deben simplemente a que sus centros de rotación uniforme no coinciden con el punto desde el cual son vistos sus movimientos.

El alejandrino asume en sus modelos astronómicos un principio ontológico que exige explicar el movimiento astral mediante un movimiento circular uniforme. Pero la adopción de tal principio no la funda en argumentos empíricos ni dialécticos. Por el contrario –tal como él mismo explica– la observación de los aparentes movimientos irregulares de los planetas parecería contradecir dicha hipótesis. Pero a pesar de ello, Ptolomeo la asume como verdadera por sobre cualquier tipo de observación. Y para salvar la aparente contradicción que presentan dichas observaciones recurre a la postulación del modelo excéntrico, del epiciclo, del deferente y del punto ecuante. Su argumento podríamos resumirlo de la siguiente manera: porque los epiciclos y los excéntricos son capaces de dar cuenta de carácter aparente de los movimientos irregulares de los planetas, deben ser considerados como verdaderos. La verdad de estos modelos astronómicos se funda en última instancia en la comunión o correspondencia que guardan respecto a una particular tradición heurística reconocida en la historia de la astronomía como el “mandato platónico”.

La asunción del movimiento regular uniforme de los astros presupone y manifiesta –para Platón y también para Ptolomeo– el carácter divino de los cielos. Este último, particularmente no deja de cultivar un sentimiento

de reverencia respecto a los astros en la medida que les concede un carácter divino. Como conclusión del *Prefacio* del *Almagesto* escribe: “También nosotros mismos intentamos acrecentar constantemente el amor por la contemplación de lo eterno e inmutable” (*Almagest* 1.1).

El movimiento es concebido en esta larga tradición filosófica como un signo de imperfección que no puede ser predicado a lo divino. Sólo el cambio circular uniforme podría aplicarse a lo divino en cuanto que éste tipo de cambio local es entendido como un cambio que no cambia, es decir, un cambio de lugar que vuelve siempre al mismo lugar. Pues bien, en este horizonte mítico y teológico se inscribe la tarea del astrónomo alejandrino. Después de todo, lo que le preocupa a Ptolomeo es dar solución a una aparente incompatibilidad entre la observación física y el carácter divino de los astros.

Nuestro astrónomo no se limita a materializar una tradición filosófica esferizante en una exigencia técnica respecto a la forma geométrica específica que deben trazar las traslaciones planetarias. Entiende que este movimiento posee un contenido cognoscitivo que es teológica y existencialmente significativo. El movimiento circular de los astros tiene implicancias teológicas y existenciales. El círculo constituye el sustrato eidético que trasluce la simplicidad e inmutabilidad de lo divino. Este contenido cognoscitivo tiene, a su vez, para el astrónomo, una proyección existencial y ética pues el orden y la simplicidad de dicho movimiento debe traducirse en el estilo de vida del científico. Ptolomeo concluye el prefacio de su *Almagesto* invitando a los astrónomos a enamorarse del riguroso orden, proporción y simplicidad de los cielos, pues dicho movimiento no solo manifiesta la belleza divina sino que permite a los hombres alcanzar un estado espiritual semejante:

Esta ciencia puede permitirnos ver con especial claridad en todas aquellas cosas que conciernen a la conducta más digna en nuestras acciones y costumbres, debido a la correspondencia existente entre los seres divinos y el riguroso orden, proporción y simplicidad; y ello convierte a sus seguidores en enamorados de la belleza divina, habituándolos y volviéndolos especialmente susceptibles de alcanzar un estado de espíritu semejante (ordenado) (*Almagest* 1.1.).

Finalmente aquel conocimiento de procedencia filosófica termina constituyendo el axioma incontrovertible de sus modelos astronómicos. El alejandrino elabora un modelo astronómico que se ajusta a aquellas notas –proporcionadas por Platón¹² y sistematizadas por Aristóteles¹³– acerca de cómo deben ser los movimientos supralunares. En continuidad con esta tradición mítica y teológica retiene el requerimiento del movimiento circular uniforme. Pero en lugar de aplicar este requerimiento a las esferas, siguió a Apolonio de Perge (s. III a.C.) y a Hiparco (s. II a. C.) proponiendo una astronomía de Círculos. El movimiento en círculos es empleado por él para predecir –con un razonable grado de precisión cuantitativa– el complicado y aparentemente irregular movimiento de los planetas. Con

¹² Platón expone su doctrina respecto a la ciclicidad de los movimientos circulares a través de un relato mítico. En el mito de Er (*República*, 614b–621d) personifica la persistencia, ciclicidad e irrevocabilidad del movimiento celeste en una bella diosa que tiene en su falda el huso de los cielos. En las *Leyes* (X, 898a–b) Platón figura la plenitud de vida del intelecto divino con el movimiento de la esfera en rotación regular sobre su eje. Este movimiento se da en un solo lugar, se produce siempre de mismo modo y de manera regular. En virtud de dicho movimiento la esfera permanece siempre en el mismo puesto; se mueve en derredor del mismo punto, en la misma dirección y conforme a una proporción y orden único. Para Platón este movimiento presupone y manifiesta la existencia de una inteligencia divina (*Timeo*, 34 C–38 C; *Leyes*, 898 D–899 B. Cf. también *Epin.*, 981 E ss.). Para él dicho movimiento es el que más se asemeja al giro de la inteligencia divina. Ahora bien, si a lo divino se le asigna como lugar propio los cielos se entiende por qué Simplicio cuenta que Platon le exigió a su discípulo –el matemático y geómetra Eudoxo de Cnidos– que hallase una explicación para los movimientos observables del cielo postulando exclusivamente traslaciones circulares simples.

¹³ Aristóteles está lejos de despreciar dicho mito (*Metafísica*, L, 8, 1074b11–12 (§ 15). Todo lo contrario, se apropia de él y le confiere una fundamentación racional y sistemática. Formula los principios racionales de este movimiento circular uniforme. En *Del cielo*, II, 4, 286b10–26 y 287a3–10 establece la prioridad de la figura esférica como la más adecuada para todos los estratos del mundo supralunar. Argumenta la perfección de lo esférico debido a la regularidad, exactitud y eternidad de su movimiento (*Del cielo*, II, 4, 287b15–21). Ahora bien, tal como dicta el mito platónico, las consideraciones del Estagirita también están signadas por una lectura teológica de los astros. Para Aristóteles el movimiento de los astros girando regularmente sobre sus ejes se encuentra en una situación tal que su movimiento puede identificarse con el reposo propio de lo divino. En tanto sus movimientos no acusan ni principio ni fin, poseen una potencialidad mínima (solo locativa). Constituyen así un modo –único en su tipo– de actualidad. Y en este sentido, la rotación de la esfera celeste se convierte en la aproximación sensible más cercana al acto puro eterno e inmutable de lo divino.

él predice no solo las futuras posiciones de los planetas sino también las aparentes variaciones en velocidad y dirección de los planetas.

Pero lo que nos interesa destacar es que la implementación de su método matemático no se justifica por sí misma sino en el marco de esta tarea de resguardar una tradición heurística frente a la aparente inadecuación empírica de sus postulados. Su interés por la nueva herramienta de cálculo –que supone, por ejemplo, el punto ecuanter– se ordena aunque quizás de un modo tácito, a desarrollar una astronomía que esté en comunión con la cosmología platónica. Este sustrato eidético estaría asignándole a su práctica científica una dirección o un sentido específico de carácter teológico. En este sentido, su práctica científica –que supone la rigurosa aplicación metodológica de la matemática para predecir los movimientos planetarios– concretaría aquella ordenación teleológica de la que hablamos en el apartado anterior. Sus cálculos matemáticos cumplirían, de este modo, con el orden teleológico que deben guardar respecto a la teología.

3. El fundamento ontológico de su elección metodológica por la aritmética

En la *Harmónica* podemos advertir un procedimiento análogo al que Ptolomeo desarrolla en su *Almagesto*. Tal como vimos más arriba, en su teoría acerca de la armonía musical también propone a la matemática como el método incontrovertible para acceder a su objeto. Particularmente establece a la aritmética como la herramienta que permite medir el movimiento de las cosas que es percibido por el oído (*Harmonics* 3.3, D94.16–20).¹⁴ Ahora bien, esta elección metodológica que el alejandrino reitera en sus estudios armónicos no se basa en una mera consideración epistemológica, a saber, en una doctrina acerca del conocimiento humano tal como hace

¹⁴ Ptolomeo no se limita en la *Harmónica*, a proponer un sistema armónico basado en las formas de octava, o en discriminar géneros melódicos. Proyecta este sistema de escalas y la misma noción de *harmonía* a los movimientos de los cuerpos celestes (*Harmonics* 3.8. D100. 24–26) y a las partes del alma humana con sus correspondientes virtudes (*Harmonics* 3.4, D94. 21–23)

en el *Almagesto*. En la *Harmónica* da un paso más y explica el fundamento ontológico de esta elección.

Ptolomeo presenta la aritmética como el método apropiado para los estudios armónicos porque justamente su objeto posee en sí mismo una proporción matemática. Su objeto no es sino el orden y las relaciones armónicas que pueden ser abstraídas de los objetos percibidos.

Será suficiente mostrar que el poder de la armonía es una forma de la causa correspondiente a la razón, la cual se ocupa de las proporciones de los movimientos y que la ciencia teórica de esto [de la armonía] es una forma de matemática, una matemática que se ocupa de la *ratio* de las diferencias entre las cosas oídas, esta misma forma que contribuye al buen orden que viene del estudio teórico y de la comprensión de las personas habituadas en él (*Harmonics* 3.4, D94.25–95.4).¹⁵

Con el término armonía Ptolomeo se refiere efectivamente a la capacidad de la racionalidad humana para demostrar teóricamente la proporción armónica de los movimientos. Este tipo de consideración ha dado motivos a Barker (2000, 260–261) para identificar el objeto de la ciencia armónica con la *dynamis harmonike*, es decir, con el poder que tienen los seres humanos para establecer en el cosmos relaciones formales específicas. La armonía, según la lectura de Barker (1989, 377) sería el resultado de aquellas estructuras lógicas que la razón crea y proyecta en los cuerpos físicos conforme a sus propios patrones.

En contraposición a esta hermenéutica, Feke (2009, 72) y Swerdlow (2004, 151) apuntan que la armonía es entendida por el alejandrino no sólo como una capacidad de la racionalidad humana sino particularmente como una causa formal que es intrínseca al movimiento de ciertas entidades y que puede ser efectivamente leída y traducida por la matemática. En continuidad con este tipo de lectura pueden citarse aquellos pasajes donde nuestro astrónomo se refiere a la armonía como la forma de un tipo de relación específica que existe en los mismos diagramas musicales, en los cuerpos celestes y en la misma alma humana, tales como *Harmónica* 3.5 y 3.10.

¹⁵ Para profundizar en que es lo que entiende Ptolomeo por *Dynamis armoniké* se pueden ver los estudios de Barker (2000, 260) y Feke (2009, 70 y ss.).

Para conciliar estos dos tipos de hermenéutica podríamos decir que la posibilidad epistemológica de traducir matemáticamente dicha armonía se funda para Ptolomeo en la participación que tiene la racionalidad humana en la armonía del cosmos. En este sentido escribe: “El poder de la armonía está presente en todas las cosas que son más perfectas en su naturaleza, pero se revela plenamente a través de las almas humanas y de los movimientos en los cielos” (*Harmonics* 3.4 D94.21–23). En cuanto que el alma del matemático guarda una estructura armónica se torna capaz de leer la armonía en las cosas. De aquí que el autor se ocupe en el tratado de las partes del alma de sus respectivas virtudes en relación a los elementos armónicos.

La discusión que se abre entre Barker, Swerdlow y Feke no es de poca importancia. Se trata nada menos de la cuestión acerca del fundamento último que explica la elección metodológica de Ptolomeo por la matemática. ¿Se trata acaso de una metodología que garantiza la racionalidad de su práctica científica en cuanto que es ella la que impone un orden racional a la lectura de los fenómenos? O, por el contrario ¿ella queda justificada porque el alejandrino reconoce previamente una estructura matemática y racional intrínseca al mismo objeto de sus estudios armónicos? Por lo visto hasta aquí, podemos decir que su elección de la matemática como metodología propia de sus estudios armónicos, así como la posibilidad epistemológica de traducir matemáticamente la belleza, se funda en una particular visión ontológica del cosmos, es decir, en la asunción filosófica de que existe un orden matemático subyacente a todas las manifestaciones de la realidad. Él mismo lo confiesa explícitamente en el siguiente pasaje:

Pues en todas las cosas es propio del investigador teórico y entendido mostrar que los trabajos de la naturaleza están moldeados con una cierta razón, una causa ordenada y en absoluto de modo azaroso, y que nada se ha llevado a cabo por aquélla de modo casual o azaroso, y sobre todo en las más bellas disposiciones, las que alcanzan a los más racionales sentidos, la vista y el oído (*Harmonics* 1.2, D5. 19–24).

La naturaleza posee en sí una racionalidad matemática que es causa del orden armónico y de las bellas disposiciones de la naturaleza. Porque la

armonía del cosmos está escrita en un lenguaje matemático, los estudios armónicos deben ser entendidos como una forma de matemática. Este es el sustrato ontológico que justifica su elección metodológica. La formalidad desde la cual la ciencia armónica estudia no solo los fenómenos musicales sino también los movimientos de los cuerpos celestes y las acciones del alma humana, es la belleza. Luego el recurso matemático se justifica en cuanto que éste constituye un método capaz de aprehender lo bello.

El matemático no hace sino traducir la belleza ontológica que existe en todas las cosas, particularmente aquella belleza que poseen las naturalezas más perfectas.¹⁶ A través de los sensibles percibidos por el oído¹⁷ el armónico capta y traduce matemáticamente el orden racional y armónico que existe en el cosmos. Aún más, el alejandrino no deja de subrayar que las relaciones armónicas que suponen las cosas bellas son reproducidas o imitadas, en cierto modo, por el matemático:

[La matemática] No se limita solamente a una comprensión teórica de las cosas bellas, tal como algunos suponen, sino que incluye al mismo tiempo la manifestación y la práctica de la belleza, lo cual surge del mismo acto de entendimiento (*Harmonics* 3.3, D. 93. 4–10).

La aritmética es el método a través de la cual el hombre estudia, exhibe y practica cosas hermosas.

Ptolomeo entiende la belleza como una relación armónica entre las partes. Esta no es sino la forma de ciertas relaciones específicas presentes en ciertos conjuntos de cuerpos físicos, tales como los sonidos y los movi-

¹⁶ La comprensión de Ptolomeo de los objetos matemáticos como hermosos se deriva de una tradición compartida por Platón y Aristóteles. Por ejemplo, en el *Timeo* (28a. y 32b.) Platón describe los objetos matemáticos como hermosos. Identifica estos objetos bellos con las Formas o modelos inmutables en virtud de las cuales el Demiurgo impone orden y proporción en el cosmos. Aristóteles, por su parte, en su *Metafísica* 1078a–b asegura que el matemático debe ocuparse de los objetos bellos.

¹⁷ Ptolomeo, en continuidad con la tradición platónica distingue la vista y el oído como los únicos sentidos que son capaces de percibir a belleza. Éstos pueden aprehender la belleza matemática de las formas, en cuanto que ambos sentidos están vinculados más perfectamente a la parte racional de alma humana, la cual propiamente abstrae el orden de las relaciones armónicas (*Harmonics* 3.3, D93.11–94.1).

mientos del cielo (*Harmonics* 3.5 y en 3.10.). Esta formalidad desde la cual el matemático debe acercarse a su objeto funda lo que podríamos llamar su modelo teleológico de explicación científica.

En *Harmonics* 3.3 Ptolomeo establece una identidad entre la forma y el fin. Forma y fin coinciden en un único modelo de explicación científica en el cual la forma de las cosas se explica matemáticamente en virtud de su ordenación dinámica a lo bello y lo armónico:

Puesto que todas las cosas tienen, como sus primeros principios, la materia y el movimiento y la forma; la materia correspondiente a lo que subyace a una cosa y a aquello de lo que proviene, el movimiento a la causa y acción, y la forma al fin y el propósito; no debemos considerar que la armonía sea aquello que subyace (porque ella es algo activo, no algo pasivo), ni que es el fin, ya que por el contrario ella es lo que produce algún fin, tales como la buena melodía, el buen ritmo, el buen orden y la belleza, pero eso ella es la causa, que impone la forma apropiada sobre la materia subyacente (*Harmonics* 3.3, D92.9–16).

Ptolomeo identifica la forma con el fin o el propósito de las cosas. Establece la armonía como la forma de las cosas, más explica que se trata de una forma activa y no pasiva. No es una forma estática, no es el resultado final de un proceso sino que es la forma subyacente por la cual las cosas se ordenan dinámicamente a la belleza. A través de esta identidad entre forma y fin, entre causa formal y final, el alejandrino postula nuevamente un modelo teleológico de explicación científica. Presenta la belleza o armonía no solo como el objeto formal sino también como el mismo fin de la explicación matemática. El movimiento de los cuerpos, los sonidos musicales, del alma humana y de los astros deben ser explicados por el matemático como principios activos capaces de producir armonía y belleza. Después de todo, los modelos teleológicos son, en último término, explicaciones acerca de la existencia de ciertas entidades en virtud de aquello que hacen, es decir, en términos de una finalidad inherente a sus procesos y estructuras.

La belleza constituye incluso el criterio que define la veracidad de una teoría. Ella parece comportarse como el fundamento último sobre el cual Ptolomeo establece las diversas correspondencias y analogías que componen

sus modelos musicales, psicológicos, astronómicos y astrológicos. Si no se entiende este sustrato cosmológico podría resultar patente la debilidad de sus argumentaciones dialécticas y analógicas. Acusar a Ptolomeo de una aparente falta de rigurosidad metodológica en su *Harmónica* –tal como ha sido apuntada por los críticos¹⁸– supone, a nuestro entender, un reduccionismo. Pues, no es legítimo analizar la racionalidad científica de este escrito en el contexto del estricto cumplimiento de una traducción empírica y aritmética de los fenómenos musicales, sin atender al *telos* de sus modelos.

Tal como hemos visto, su elección metodología debe entenderse en el marco de un modelo teleológico de explicación matemática. El *telos* de sus modelos armónicos no es sino la explicación de las melodías musicales, la conducta humana o los movimientos de los cielos en virtud de su ordenación a una causa final que es la belleza del cosmos.

Ahora bien, si el método que adopta para probar dichas relaciones armónicas es empírico o meramente dialéctico, resulta ser una práctica o un procedimiento estrictamente contingente. Si procura probar la correspondencia entre la música y el alma, Ptolomeo recurre a una demostración empírica. Pero si, en cambio, pretende mostrar la analogía existente entre los acordes del homófono y las respectivas virtudes del alma humana asumirá una argumentación de tipo dialéctico. En este sentido la racionalidad científica de Ptolomeo no puede ser medida en función de una rigurosa metodología, entendida ésta como un principio universal y objetivo de sus estudios armónicos.

¹⁸ Tal es el caso –a nuestro entender– de Barker (2000, 268) quien sostiene que Ptolomeo no postula ninguna evidencia empírica para justificar las aparentes correspondencias o analogías que existirían entre los acordes del homófono y las virtudes correspondientes a cada parte del alma. Por su parte, Fekke (2009, 102–103) matiza este juicio de Barker explicando que además de los argumentos de tipo dialéctico Ptolomeo procura complementarlos con una sustentación empírica señalando, por ejemplo, la experiencia sensible que vivencia el alma ante los distintos tonos musicales. Por otro lado, Swerdlow (2004, 161–162) apunta que no hay forma de saber si el alejandrino en su condición de científico creía efectivamente que tales correspondencias eran algo más que débiles e imprecisas analogías. No obstante, señala que el resultado de sus modelos armónicos es un sistema armónico grandioso.

Ciertamente al formular su doctrina propiamente musical Ptolomeo aplica un método que consiste en la recepción del fenómeno musical, la posterior traducción del mismo al lenguaje matemático y, finalmente, la confrontación de este lenguaje con el canon. De este modo, procura la concordancia entre los fenómenos audibles y la hipótesis ontológica que los sustenta. Pero –tal como él mismo lo confiesa– si aparece un conflicto entre ambos se debe, en definitiva a una sustitución o modificación de los axiomas fundamentales de sus modelos: “No hay que suponer un conflicto tal entre razón y percepción, sino de quienes establecen las hipótesis de manera diferente, un error ya de los más recientes autores, quienes se sirven de las confirmaciones de los sentidos contra ambos criterios” (*Harmonics* 27.1). Es decir, el criterio último que mide la fecundidad de sus modelos, no es sólo la concordancia empírica, sino su aptitud para explicar –mediante la concordancia empírica– las hipótesis fundamentales de sus modelos, entre las cuales se cuenta la tesis que versa acerca de la belleza del cosmos. Se trata de una tarea muy similar a la que se propuso como astrónomo, a saber, salvar los fenómenos de modo tal que puedan traducir un particular axioma ontológico acerca del cosmos: sea el movimiento circular uniforme de los astros o la belleza del cosmos.

Conclusión

Los tres puntos que hemos analizado hasta aquí nos permiten presentar a la práctica científica de Ptolomeo como un modelo más humano de hacer ciencia, es decir, como una práctica que es consciente de las implicancias existenciales y teológicas de sus modelos astronómicos y musicales. Esta sabiduría griega es la que Feyerabend (1982) contrapone a “la aproximación científica a la realidad [que] sólo busca la eficacia y la suficiencia teórica sin importarle en absoluto el daño espiritual que pueda ocasionar a los hombres” (210). La ciencia contemporánea en aras de alcanzar mayor objetividad y especialización ha ido paulatinamente abandonando cualquier tipo de planteo o pregunta respecto a las implicancias humanas y existenciales de sus respectivos progresos. La pregunta acerca de qué significa para la

existencia y la felicidad humana un determinado adelanto cognoscitivo queda hoy relegada simplemente a una dimensión subjetiva o pseudo-científica. El alejandrino, en cambio, presenta la posibilidad de que sus mismos cálculos matemáticos abran interrogantes teológicos y, aún más, le permite al astrónomo conjeturar respecto al ámbito teológico.

Cuando el alejandrino asegura que la aritmética debe ordenarse al objeto teológico para adquirir aquellas notas propias del conocimiento científico manifiesta su comprensión de la geometría como una parte necesaria que contribuye al conocimiento teológico del mundo. Esta actitud contrasta con la autosuficiencia del científico moderno para el cual la ciencia es valiosa por sí y en sí misma, independientemente del mundo de sentido que ella imponga tácitamente. Para Ptolomeo la astronomía se convierte auténticamente en ciencia cuando se ordena a la teología y es en éste ordenamiento donde –a nuestro entender– su práctica científica, revela su capacidad de ofrecer un mundo de sentido a la existencia humana.

El prefacio al *Almagesto* no es el alegato de un empírico contra el pensamiento conjetural de lo teológico. En absoluto, se puede interpretar a Ptolomeo en el marco de la filosofía materialista de Leucippus, Epicuro y Demócrito. Todo lo contrario, en él se declara de la necesidad de un nuevo tipo de reflexión astronómica y teológica. Evidentemente que la matemática –y no la pura reflexión filosófica– es el método que permite concretar esta lectura teológica de los cielos. No obstante, sería un error descontextualizar esta consigna metodológica interpretándola en clave empirista y olvidando que ella está inserta en un escrito que aboga por una concepción teológica de la astronomía. Lejos de reclamar una independencia de la astronomía respecto a la teología nuestro autor presenta una profundización del cálculo matemático como parte integral de una astronomía teológica.

Pasando a la consideración de su misma práctica científica –tal como fue analizado en el segundo y tercer punto– advertimos que tanto sus modelos astronómicos como los armónicos se alimentan cognoscitivamente de axiomas o hipótesis de carácter teológico.

Al formular sus modelos astronómicos Ptolomeo matiza el carácter incontrovertible que en el *Prefacio* al *Almagesto* otorgaba al método matemático.

A aquellos supuestos de carácter teológico –que les adjudicaba normativamente un carácter conjetural- termina situándolos, en su práctica científica, como los núcleos medulares de su comprensión del mundo supra-lunar.

El alejandrino ordena su práctica científica a la tarea de resguardar una tradición heurística de carácter teológico. Y, de este modo, reinventa una nueva síntesis entre la astronomía y la teología donde la matemática deja de ser un conjunto de premisas dispuestas a salvar los fenómenos para convertirse en un instrumento de comprensión teórica del mismo objeto de la teología.

Cabe destacar que este contenido cognoscitivo de lo teológico es para él existencialmente significativo. Su esfuerzo por resguardar el movimiento circular uniforme de los cielos y el mismo hecho de entender la belleza como el objeto propio de la matemática revelan no sólo su comprensión teológica acerca del mundo sino también el ideal ético y antropológico que suponen estos axiomas. Pues –tal como vimos– se trata de principios que poseen una proyección existencial y ética que deben traducirse, según el alejandrino, en el estilo de vida de sus discípulos.

Ptolomeo constituye una alternativa para repensar el abandono que ha hecho la ciencia contemporánea de los contenidos existencialmente significativos. Ahora bien, esto no supone una ingenua regresión a los estadios primitivos de la astronomía, ni un desprecio a la larga tradición a través de la cual la ciencia ha ido perfeccionándose. Sino que presenta la posibilidad de pensar la ciencia de nuestros días como una estructura del saber más atenta a sus implicancias existenciales. Dialogar con los antiguos significa quizás la oportunidad de recuperar o reinventar aquella identidad metafísica entre verdad y bien, entre ciencia y felicidad que ellos conocían y practicaban.

Referencias

- Agazzi, Evandro. 1978. *Temas y problemas de Filosofía de la Física*. Barcelona: Herder.
- Barker, Andrew. 1989. Ptolemy “Harmonics”, *In Greek Musical Writings II: Harmonic and Acoustic Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barker, Andrew. 2000. *Scientific Method in Ptolemy’s Harmonics*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Boll, Franz. 1894. "Studien uber Claudius Ptolemaus. Jahrbucher fur classische. *Philologie*, Suppl. 21, p. 218–35.
- Bowen, Alan. 1994. Review of *Ptolemy's Universe. The Natural Philosophical and Etical Foundations of Ptolemy's Astronomy*, by Liba Taub, *Isis* 85, no. 1, p. 141.
- Calvo Martínez, Tomás. (Introducción, Traducción y notas). 1998. *Aristóteles, Metafísica*. Madrid: Gredos.
- Candel, Miguel. (Introducción, Traducción y notas). 1996. *Aristóteles, Acerca Del Cielo – Meteorológicos*. Madrid: Gredos.
- Echandía, Guillermo (Introducción, Traducción y notas). 1995. *Aristóteles, Física*. Madrid: Gredos.
- Eggers, Lan. 1986. *Platón. Vol. IV: República*. Madrid: Gredos.
- Feke, Jacqueline. 2009. *Ptolemy in Philosophical Context. A Study of the Relationships between Physics, Mathematics, and Theology*, Doctor in Philosophy, Institute for the History and Philosophy of Science and technology, University of Toronto.
- Feyerabend, Paul. 1981a. "Consolations for the Specialist". En *Problems of Empiricism. Philosophical Papers Volume 2*. Cambridge: Cambridge University Press: 131–167.
- Feyerabend, Paul. 1981b. "Reply to Criticism. Comments on Smart, Sellars and Putnam." En *Realism, rationalism and scientific method, Philosophical Papers Volume 1*. Cambridge: Cambridge University Press: 104–131.
- Feyerabend, Paul. 1982. *La Ciencia en una Sociedad Libre*. Madrid: Veintiuno Editores s.a..
- Feyerabend, Paul. 1989. *Contra el Método. Esquema de una Teoría Anarquista del Conocimiento*. Barcelona: Ariel.
- Feyerabend, Paul. 1992. *Tratado contra el Método. Esquema de una Teoría Anarquista del Conocimiento*. Madrid: Tecnos.
- Feyerabend, Paul. 1999a. *La Conquista de la Abundancia. La abstracción frente a la riqueza del ser*. Barcelona: Paidós.
- Feyerabend, Paul. 1999b. "Knowledge without foundation." En *Paul K. Feyerabend: Knowledge, Science and Relativism, Philosophical Papers Volume 3*, John Preston (ed.). Cambridge: Cambridge University Press: 50–77.
- Feyerabend, Paul. 2003. *Provocaciones Filosóficas*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- Feyerabend, Paul. 2005³. *Adiós a la Razón*. Madrid: Ténos.
- Feyerabend, Paul. 2006. "More letters by Paul Feyerabend to Thomas S. Kuhn on Proto Structure." Hoyningen-Huene P. (ed.). *Studies in History and Philosophy of Science* 37: 610–632.
- Lisi, Francisco (Introducción, Traducción y notas). 1992. *Platón. Timeo y Critias*. Madrid: Gredos.
- Lisi, Francisco (Introducción, Traducción y notas). 1999. *Platón. Diálogos. VIII Leyes (Libros I–VI)*. Madrid: Gredos.

- Lisi, Francisco (Introducción, Traducción y notas).1999. Platón. Diálogos. IX Leyes (Libros VII–XII). Madrid: Gredos.
- Lloyd, Geoffrey Ernest Richard. 1978. "Saving the Appearances". *The Classical Quarterly, New Series*, Vol. 28, No. 1: 202–222.
- Long, Anthony Arthur. 1988. "Ptolemy *On the Criterion*. An epistemology for the practicing scientist" en *The Question of Eclecticism*, Dillon, J. M. and Long, A.A. (eds.), Studies in later Greek Philosophy, Univ. of California Press: 176–207.
- Mínguez, Carlos. 1995. "El Prefacio al Almagesto de Ptolomeo", *Thémata* n° 14: 17–35.
- Pedersen, Olaf. 2011. *A survey of the Almagest: With Annotation and New Commentary by Alexander Jones*. Sources and Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences. New York: Springer.
- Ptolémée*. 1956. *L'Optique de Claude Ptolémée dans la version latine d'après l'arabe de l'émir Eugène de sicile*. Lejeune A. (ed.), Louvain: Université de Louvain. Recueil de travaux d'histoire et de philologie, 4e série, fasc. 8.
- Swerdlow, Noel Mark. 2004. "Ptolemy's *Harmonics* and the 'Tones of the Universe' in the *Canobic Inscription*," *Studies in the History of the Exact Sciences in Honour of David Pingree*. C. Burnett, J. P. Hogendijk, K. Plofker, and M. Yano (eds.), Leiden, p. 137–180.
- Taub, Liba Chaia. 1993. *Ptolemy's Universe. The Natural Philosophical and Etical Foundations of Ptolemy's Universe*, Chicago, Open Court Pub.
- Toomer, Gerald James (trans.). 1998. *Ptolemy's Almagest*, New York: Springer-Verlag.