

La nueva astronomía contra la nueva metafísica*

EL RECHAZO DEL INFINITO POR JOHANNES KEPLER

por

Alexander Koyré

(Traducción de Luis Oyarzún)

La concepción de la infinitud del universo es, por cierto, una doctrina puramente metafísica que bien puede —como ocurrió— formar la base de la ciencia empírica; pero nunca podrá basarse ella misma en el empirismo. Esto fue muy bien comprendido por Kepler que, por eso, la rechaza —y ello es muy interesante e instructivo no sólo por razones metafísicas, sino también por razones puramente científicas— y que aún, anticipándose a algunas epistemologías del presente, la declara científicamente desprovista de sentido¹.

En cuanto a las razones metafísicas en virtud de las cuales Kepler niega la infinitud del universo, ellas derivan principalmente de sus creencias religiosas. En verdad, Kepler, cristiano devoto, aunque un tanto herético, ve en el mundo una expresión de Dios que simboliza a la Trinidad² y encarna en su estructura un orden y armonía

*Capítulo Tercero de su obra *From The Closed World to the Infinite Universe*, The Johns Hopkins Press - 1957, que aparecerá próximamente en las Ediciones de la Universidad de Chile, traducido por el prof. Luis Oyarzún.

¹Al señalar la analogía entre los puntos de vista de Kepler y los de algunos modernos científicos y filósofos de la ciencia, no estoy cometiendo un anacronismo: epistemología y lógica son, en verdad, casi tan antiguas como la ciencia misma y el empirismo y el positivismo no son de ningún modo nuevas invenciones.

²El sol representa, simboliza y tal vez aun encarna a Dios Padre; la bóveda celeste, al Hijo, y el espacio intermedio, al Espíritu Santo.

matemáticos. Orden y armonía que no pueden hallarse en el universo infinito y, por eso mismo, completamente desprovisto de forma, de Bruno.

Sin embargo, no es esta concepción de la acción creadora de Dios, sino una concepción de la ciencia astronómica, basada en los fenómenos y limitada por ellos, lo que Kepler opone a Bruno y a los que comparten sus opiniones. Así, discutiendo la interpretación que habría que dar a la aparición de una estrella nueva al pie del *Serpentarius*, Kepler se pregunta si este asombroso y sensacional fenómeno implicará la infinitud del universo. Se dice que no, pero él sabe, y nos cuenta que³

... hay una secta de filósofos, que (para citar el juicio de Aristóteles, inmerecido, sin embargo, acerca de la doctrina de los Pitagóricos recientemente revivida por Copérnico) no empiezan sus raciocinios con la percepción sensible ni acomodan las causas de las cosas a la experiencia, sino inmediatamente y, como si estuvieran inspirados (por alguna especie de entusiasmo) conciben y desarrollan en sus cabezas una cierta opinión sobre la constitución del mundo; una vez que la han abrazado, se aferran a ella y traen por los cabellos a cosas que ocurren y son experimentadas cada día para acomodarlas a sus axiomas. Estas gentes quieren que esta nueva estrella y todas las otras de su clase descendan poco a poco de las profundidades de la naturaleza, las que, aseguran, se extienden a una altura infinita, hasta que, de acuerdo a las leyes de la óptica, llega a ser muy grande y atrae los ojos de los hombres; después retrocede hasta una altura infinita y cada día llega a ser tanto más pequeña cuanto más alto llega.

Los que sostienen esta opinión consideran que la naturaleza de los cielos se conforma a la ley del círculo; por eso el descenso está forzado a engendrar el ascenso opuesto, como sucede con las ruedas.

³Cf. *De stella nova in pede serpentari*, cap. XXI, pp. 687 (*Opera omnia*; ed. Frisch, vol II, Frankfurt et Erlangae, 1859). El *De stella nova* fue publicado en 1606.

Pero ellos pueden ser fácilmente refutados; ellos se dejan llevar por su visión, nacida dentro de ellos, a ojos cerrados, y sus ideas y opiniones no son recibidas por ellos (de una experiencia válida) sino producidas por ellos.

Esta crítica general puede ser suficiente. Sin embargo, Kepler no se contenta con ella y continúa⁴:

Les mostraremos que, por admitir la infinitud de las estrellas fijas, se enredan en inextricables laberintos.

Además, si es posible, los privaremos de esta inmensidad, y entonces, su afirmación caerá por sí misma.

Kepler sabe bastante bien que esta opinión particular concierne a la infinitud del mundo se remonta a los antiguos filósofos paganos, criticados —correctamente, según él— por Aristóteles⁵.

Esta escuela particular de los antiguos filósofos paganos es principalmente refutada por el argumento con el cual Aristóteles demostró la finitud del mundo partiendo del movimiento.

En cuanto a los modernos, nos dice que la infinidad del mundo⁶:

... fue defendida por el infortunado Giordano Bruno. Fue también afirmada de un modo nada oscuro, aunque se expresó como si dudara de ella, por William Gilbert en su por otra parte muy admirable libro *De magnete*. El sentimiento religioso de Gilbert era tan vigoroso que, según él, el poder infinito de Dios no podía ser comprendido de otro modo que atribuyéndole la creación de un mundo infinito. Pero Bruno hizo a este mundo tan infinito que puso en él tantos mundos como estrellas fijas. Y él hizo a esta nuestra región de los movibles (planetas) uno

⁴Ibid., p. 688.

⁵Ibidem.

⁶Ibidem.

de los innumerables mundos apenas distinto de los otros que lo rodean; tanto que para alguien en la estrella Perro (como, por ejemplo, uno de los Cinocéfalos de Luciano) el mundo se le parecería tal como las estrellas fijas se nos aparecen desde nuestro mundo. Así, de acuerdo a lo que dicen, la nueva estrella era un nuevo mundo.

Ni el entusiasmo de Bruno por la infinitud del universo ni siquiera el deseo de Gilbert de realzar el poder infinito de Dios, es compartido por Kepler. Por lo contrario, él siente que⁷:

Este mismísimo pensamiento carga no sé qué secreto y oculto horror; en verdad uno se encuentra vagando en esta inmensidad, a la cual se niegan límites y centro y con eso todo género de lugares determinados.

Desde un punto de vista puramente religioso, sería suficiente, tal vez, remitirse a la autoridad de Moisés. Sin embargo, el asunto que estamos discutiendo no es un tema dogmático, y tiene que ser tratado sin referencia a la revelación, sino por el razonamiento científico⁸:

Mas, porque esta secta abusa de la autoridad de Copérnico tanto como de la astronomía en general, que prueba —particularmente la copernicana— que las estrellas fijas se hallan a una increíble altura, buscaremos el remedio en la astronomía misma.

Así, con los mismos medios que a estos filósofos parecen autorizarlos a romper los límites del mundo hasta llegar a la inmensidad del espacio infinito, los haremos retroceder. "No está bien que el viajero se extravíe en esa infinitud".

La refutación de Kepler de la concepción infinitista del uni-

⁷Ibidem.

⁸Ibidem.

verso puede parecer al lector moderno inconvincente y aun ilógica. No obstante, ella es, en realidad, un argumento perfectamente consistente y bien razonado. Se basa en dos premisas que, dicho sea de paso, Kepler compartía con sus oponentes. La primera es una consecuencia directa del principio de razón suficiente y consiste en admitir que, si el mundo no tiene límites y tampoco una estructura particular, determinada, es decir, si el espacio del mundo es infinito y uniforme, entonces la distribución de las estrellas fijas en el universo debe ser también uniforme⁹. La segunda premisa concierne a la ciencia de la astronomía como tal. Ella postula el carácter empírico de ésta; nos dice que la astronomía, en cuanto tal, tiene que hacer con datos observables, es decir, con las apariencias (*fainómena*); que tiene que adaptar sus hipótesis —por ejemplo, las hipótesis relativas a los movimientos celestes— a estas apariencias, y que no tiene derecho a trascenderlas, sentando la existencia de cosas que, o son incompatibles con ellas, o, lo que es aun peor, de cosas que no “aparecen” ni pueden aparecer. Pues bien, estas “apariencias” —no debemos olvidar que Kepler está escribiendo en 1606, es decir, antes de la ampliación de los datos observables por el descubrimiento y el uso del telescopio— son los aspectos del mundo que *vemos*. Por eso la astronomía está íntimamente relacionada con la vista, es decir, con la óptica. No puede admitir cosas que contradigan a las leyes ópticas.

Volvamos ahora a Kepler¹⁰:

Para comenzar, puede ciertamente aprenderse en la astronomía que la región de las estrellas fijas está limitada hacia abajo; . . . no es verdad, además, . . . que este mundo inferior con su sol difiera en ningún sentido en su aspecto de ninguna otra de las estrellas fijas; es decir, (que no haya diferencia) de una región o lugar a otro.

⁹Una afirmación perfectamente razonable, y del todo análoga a la de la astronomía contemporánea, acerca de la distribución de galaxias.

¹⁰*De stella nova*, p. 689.

Porque, admitamos como principio que las estrellas fijas se extienden *in infinitum*. Sin embargo, es un hecho que en su íntimo seno habrá una inmensa cavidad, distinta y diferente en sus proporciones de los espacios que hay entre las estrellas fijas. Así, si le ocurriera a alguien examinar sólo esta cavidad, aunque (él fuera) ignorante de los ocho pequeños cuerpos que vuelan en torno al centro de este espacio a una muy pequeña distancia de él, y no supiera lo que son ni cuántos son; no obstante, por la sola comparación de este vacío con la circundante región esférica, provista de estrellas, él ciertamente se vería obligado a concluir que éste es un cierto lugar particular y la principal cavidad del mundo. En realidad, tomemos, por ejemplo, tres estrellas de segunda magnitud en el cinturón de Orión, distantes unas de otras en 81' y siendo cada una de ellas de 2' de diámetro por lo menos. Así, si estuvieran situadas en la misma superficie esférica de que somos el centro, el ojo localizado en una de ellas vería a la otra como si tuviera la magnitud angular de 2,75 grados más o menos; (una magnitud) que para nosotros sobre la tierra no estaría ocupada por cinco soles situados en línea y tocándose unos con otros. Y, sin embargo, estas estrellas fijas no son en absoluto las que están más cerca unas con otras, pues hay innumerables estrellas más pequeñas que están desparramadas (entre ellas). Así, si alguien estuviera situado en este cinturón de Orión, teniendo a nuestro sol y al centro del mundo sobre él, vería, primero, sobre el horizonte, una especie de mar ininterrumpido de inmensas estrellas casi tocándose unas con otras, por lo menos a la vista, y desde allí, mientras más alzare sus ojos, menos estrellas vería; además, las estrellas no estarían más en contacto, mas parecerían gradualmente más escasas y más dispersas, y mirando directamente hacia arriba vería las mismas estrellas que vemos, pero dos veces más pequeñas y dos veces más cerca unas a otras.

El razonamiento de Kepler es, por supuesto, erróneo. Pero sólo a causa de que los datos de que disponía eran insuficientes. En sí mismo, su razonamiento era correcto. En realidad, si afirmamos que las estrellas fijas, o por lo menos las que son igualmente brillantes, se hallan a una distancia aproximadamente igual de nosotros, y si

afirmamos, además, que su diámetro visible corresponde a su diámetro *real*, estaremos forzados a admitir que las dos grandes estrellas en el cinturón de Orión, separadas por la distancia angular de 81', serán *vistas* desde cada una de ellas como si cubrieran más superficie del cielo que cinco soles puestos juntos, y el mismo sería el caso para un gran número de las otras estrellas fijas, y por eso el aspecto visible del cielo será, para el observador colocado en las estrellas fijas, completamente diferente de su aspecto para nosotros. Esto implica, por supuesto, una variación en el marco de la distribución real de las estrellas fijas en el espacio, es decir, la negación de la homogeneidad y de la unidad del universo. No olvidemos, una vez más, que Kepler escribió antes de la invención del telescopio y que no conoció —ni podía conocer— que el diámetro visible de las estrellas fijas es una pura ilusión óptica que no nos da información sobre sus tamaños y distancias. Al no saberlo, estaba autorizado para concluir¹¹:

Para nosotros la realidad del cielo es del todo diferente. En verdad, vemos en todas partes estrellas de diferentes magnitudes, y las vemos también distribuidas igualmente en todas partes. Así, alrededor de Orión y los Gemelos vemos a muchas de ellas grandes y estrechamente agrupadas: el ojo del Toro, la Capella, las cabezas de los Gemelos, el perro, los hombros, el cinturón y el pie de Orión. Y en la parte opuesta del cielo hay igualmente otras grandes: la Lira, el Aguila, el corazón y la frente de Escorpión, el Serpentarius, los brazos de la Balanza; y delante de ellos Arturo, la cabeza de la Virgen, y también tras ellos la última estrella del Aguador, y así sucesivamente.

He señalado ya que la discusión de Kepler de los datos astronómicos, que lo llevó a asegurar la estructura particular y única de nuestro sitio en el espacio cósmico se basó en la afirmación de la equidistancia —desde nosotros— de las estrellas fijas. ¿Podía evitarse esta conclusión si admitimos que los astros están tan lejos de nosotros —y por eso mismo entre sí— que, vistos desde cada uno de ellos,

¹¹Ibidem.

no parecerán tan grandes como habíamos calculado? O, ¿no podríamos ir aún más lejos y admitir que nuestro supuesto fundamental podría, posiblemente, ser incorrecto y que los astros que *parecerían* estar cerca unos de otros podrían, en el hecho, estar separados por una enorme distancia, estando el uno cerca de nosotros y el otro descomunalmente lejos? Como veremos, aunque así fuera, ello no cambiaría el hecho fundamental de la singularidad de nuestro espacio cósmico. Pero tenemos que enfrentarnos a la objeción. Kepler, por eso, sigue así¹²:

Cuando, hace algún tiempo, yo adelanté estas opiniones (recién desarrolladas), algunas personas, para probarme, defendieron vigorosamente la causa de la infinitud, que habían recibido de los filósofos antes nombrados. Ellos afirmaron que, garantizando la infinitud, les era fácil separar las parejas de estrellas fijas (que nosotros sobre la tierra percibimos como si estuvieran muy cerca unas de otras) por distancias tan grandes como las que nos separan de ellas. Sin embargo, esto es imposible. Aun admitiendo que uno pueda arbitrariamente elevar¹³ las dobles estrellas fijas que están igualmente cerca del centro del mundo, el vacío que hay en medio, y también la envoltura circular de las estrellas fijas, aumentan al mismo tiempo. En verdad (esta gente) asegura inconsideradamente que, al elevarse las estrellas fijas, el vacío seguiría siendo el mismo.

Mas no sería así y el carácter singular de nuestro emplazamiento deberá ser mantenido¹⁴.

Mas, ¿qué —dicen ellos— si, de las dos estrellas del cinturón de Orión, aseguramos que una permanece en su esfera, porque la teoría de los paralajes no admite una posición inferior¹⁵

¹²Ibidem.

¹³Como el cielo está "sobre" nosotros, las estrellas están "elevadas" con respecto a nosotros; por eso al situarlas a una mayor distancia de nosotros (o del centro del mundo) es darles una mayor "elevación".

¹⁴Ibid., pp. 689 y sgts.

¹⁵La ausencia de paralajes estelares impone un *minimum* a la distancia que nos separa de las estrellas fijas.

y la otra se halla más alta a una distancia infinita? ¿No obtendremos de este modo que, vistas desde cada una de ellas, nos parezcan tan pequeñas como nos parecen a nosotros? ¿Y que haya entre ellas una distancia, vacía de estrellas, igual a las distancias que hay entre ellas y nosotros?

Contesto que, tal vez, uno podría usar este método si hubiera sólo dos estrellas, o sólo unas pocas, y si no estuvieran dispersas y diseminadas en un círculo. En verdad, uno puede alternativamente mover las estrellas a una mayor distancia y dejarlas permanecer donde están o moverlas a todas. Si se procede alternativamente, no se soluciona el problema, aunque se disminuya en algo la dificultad. Pues, en lo que concierne a las que permanecerán cerca, la afirmación (hecha por nosotros) será igualmente válida. Los pares de estrellas estarán más cerca entre sí que del sol, y sus diámetros, vistos desde cada una de ellas, serán mayores que los vistos por nosotros. Y aun fácilmente aceptaría, sin perjudicar mi causa, que todas las estrellas fijas son de la misma magnitud, y que las que nos parecen grandes están cerca de nosotros, y las que nos parecen pequeñas están mucho más lejos. Como canta Manilius^{15a}: "No porque sean menos brillantes, sino porque están situadas a mayor altura".

Ahora digo: no he de conceder nada. Afirmaré. Porque es fácil creer que las estrellas difieren realmente en brillo, en color y también en magnitud. Y es posible que ambas opiniones sean verdaderas, como ocurre con los planetas, algunos de los cuales son realmente más grandes que los otros, mientras otros sólo parecen ser más grandes aunque en sí sean más pequeños, a causa de que están más cerca de nosotros.

Las consecuencias de estas hipótesis serán vistas posteriormente. Por el momento tenemos que discutir las implicaciones para los *fenómenos* de una distribución realmente uniforme de las estrellas fijas en el espacio cósmico, es decir, de una distribución de acuerdo

^{15a}Marcus Manilius, un estoico, que vivió en la edad de Augusto, autor de un gran poema astrológico, *Astronomicon libri quinque*, que fue editado por Regiomontanus en Nürenberg en 1473.

a la cual estarían separados unos de otros por distancias iguales, esto es, por la misma distancia que los separa de nosotros¹⁶.

Mas, pasemos al otro miembro (del argumento) y digamos qué resultaría si todas las estrellas estuvieran separadas unas de otras por la misma distancia, de tal manera que las más cercanas retuvieran la proximidad que la astronomía impone como un límite a todos los astros, sin permitir que ninguno esté más cerca, y que todos los otros se elevaran con respecto a él, y se alejaran hasta una altura igual a la distancia del más cercano a nosotros.

En realidad, nada resultaría de todo esto. Nunca ocurrirá que los cielos estrellados aparezcan a quienes podemos imaginar observándolos desde esas estrellas tal como se nos aparecen a nosotros. De lo cual se sigue que este lugar, en el cual estamos, tendrá siempre una cierta peculiaridad que no puede ser atribuida a ningún otro lugar en todo este infinito.

Una vez más, para comprender el razonamiento de Kepler, tenemos que recordar que no estamos discutiendo la posibilidad abstracta de una cierta distribución de estrellas en el espacio cósmico, sino la distribución concreta de estrellas correspondientes a la *apariencia* del cielo. Es decir, tenemos que vérnoslas con la distribución de las estrellas visibles, de las que realmente *vemos*. Es su distancia de nosotros la que se halla en cuestión, y es *a ellas* a quienes la posibilidad de una distribución uniforme, que colocaría a la mayoría de ellas a distancias muy grandes y regularmente crecientes de nosotros, se niega¹⁷.

Porque, si las cosas fueran como se ha dicho, es evidente que esas estrellas que están dos veces, tres veces, cien veces más altas, serán tal vez dos veces, tres veces, cien veces más grandes. En realidad, una estrella puede estar tan elevada como se quiera, nunca se obtendrá que ella sea vista por nosotros como si tuviera un diámetro de dos minutos¹⁸. Así, el diámetro será

¹⁶Ibid., p. 690.

¹⁷Ibidem.

¹⁸Dos minutos es la magnitud del diámetro *visible* de una estrella para el ojo desnudo.

siempre dos milésimos, un milésimo, o algo así de la distancia desde nosotros; pero este diámetro será una parte mucho mayor de las distancias mutuas entre dos estrellas fijas (desde que estas distancias son mucho menores que su distancia de nosotros). Y, aunque desde una estrella cercana a nosotros la figura del cielo parecerá casi la misma que a nosotros; sin embargo, desde las otras estrellas el aspecto del mundo será diferente, y más diferente mientras más lejos estén. En realidad, si los intervalos de las parejas de estrellas —que se nos aparecen como las más cercanas unas de otras— permanecen constantes, sus aspectos (dimensiones) vistos desde cada una de ellas, aumentarán (con su distancia de nosotros). Pues, mientras más uno mueve las estrellas hasta una altitud infinita, más monstruosas uno imagina sus dimensiones, como para no ser vistas desde este lugar de nuestro mundo.

Un observador que partiera de la tierra y se alzara hacia los espacios exteriores hallaría, por eso, a la "apariencia" del mundo constantemente cambiando, y las estrellas fijas aumentando siempre tanto en sus dimensiones reales como visibles. Además¹⁹,

Lo mismo debe ser dicho en lo concerniente al espacio, que para tal viajero aumentaría continuamente, cada vez que él se trasladara en las estrellas de un orden al siguiente y se alzara más alto. Podemos decir que él estaría construyendo la concha de un caracol, que se hace cada vez más amplia hacia afuera.

No podemos, en verdad, separar las estrellas (removiéndolas) hacia abajo; la teoría de las paralajes no nos lo permite porque pone un cierto límite a la aproximación; no podemos separarlas lateralmente, pues ya poseen sus lugares determinados a la vista; nos queda sólo el separar las estrellas moviéndolas hacia arriba, pero en este caso el espacio que nos rodea y en el cual no se encuentra estrella alguna, excepto los ocho pequeños globos en el propio centro de este vacío, crece al mismo tiempo.

¹⁹Ibidem.

Así, es obvio que podemos afirmar que el mundo es tan grande como queramos. Sin embargo, la disposición de las estrellas fijas *tal como son vistas por nosotros* será tal, que éste, nuestro lugar, se nos aparecerá como provisto de una cierta particularidad y como poseyendo una cierta propiedad manifiesta (la ausencia de estrellas fijas en el vasto vacío) por las que es distinto de todos los otros lugares.

Kepler tiene toda la razón. Podemos agrandar a este mundo todo lo que queramos, y, no obstante, si tenemos que restringir sus contenidos a las estrellas *visibles*, que se nos aparecen, además, como cuerpos finitos y mensurables —no puntos de luz—, nunca podremos asignarles una distribución uniforme que “salve” a los fenómenos. Nuestro mundo siempre será distinguido por una estructura particular²⁰:

Es evidente que, por dentro, hacia el sol y los planetas, el mundo es finito y, por decirlo así, excavado. Lo restante pertenece a la metafísica. Pues, si hay tal lugar (como nuestro mundo) en este cuerpo infinito, entonces este lugar estará en el centro del cuerpo entero. Pero las estrellas fijas que lo rodean, no estarán, con respecto a él, en una posición similar (a la de nuestro sol) como estarían si hubiera en todas partes mundos similares al nuestro. Mas ellas formarán una esfera cerrada en torno a este vacío. Esto es más obvio en el caso de la Vía Láctea que pasa a través (de la esfera celeste) en un círculo ininterrumpido, manteniéndonos en el medio. Así, tanto la Vía Láctea como las estrellas fijas desempeñan el papel de extremidades. Ellas limitan nuestro espacio y a su vez están limitadas por el exterior. ¿Es, en verdad, creíble que, teniendo un límite por este lado, se extiendan por el otro hasta el infinito? ¿Cómo podríamos encontrar en la infinitud un centro que, en la infinitud, está en todas partes? Pues cualquier punto tomado en la infinitud está igualmente, es decir, infinitamente, separado de las extremidades que están infinitamente distantes. De lo que resultaría que el mismo lugar sería el centro y no sería el centro, y

²⁰Ibid., p. 691.

muchas otras cosas contradictorias, que más correctamente serán evitadas por quien, así como encontró el cielo de las estrellas fijas limitado desde dentro, lo limita también por fuera.

Sin embargo, ¿no podríamos afirmar que la región de las estrellas fijas es ilimitada y que las estrellas se siguen unas a otras, aunque algunas, o aun la mayoría de ellas, estén tan lejos que no las vemos? De seguro lo podemos. Pero tal sería un aserto puramente gratuito, no basado en la experiencia, es decir, en la vista. Estas estrellas invisibles no son un objeto de astronomía y su existencia no puede de ningún modo ser demostrada.

En todo caso, no puede haber estrellas —especialmente visibles— a una distancia realmente infinita de nosotros. En realidad, en tal caso deberían ser por necesidad infinitamente grandes. Y un cuerpo infinitamente grande es completamente imposible porque es contradictorio.

Una vez más Kepler tiene razón. Una estrella visible no puede estar a una distancia infinita, ni tampoco puede estarlo una estrella invisible²¹:

Si hubiera una altura infinita de la esfera de las estrellas fijas, es decir, si algunas estrellas fijas estuvieran infinitamente altas, serían también en sí mismas de un bulto corpóreo infinito. Imaginemos, así, una estrella, vista bajo un cierto ángulo, por ejemplo, 4'; la amplitud de tal cuerpo es siempre una milésima parte de su distancia, como sabemos por la geometría. En consecuencia, si la distancia es infinita, el diámetro de la estrella será la milésima parte del infinito. Pero todas las partes alícuotas del infinito son infinitas. Sin embargo, al mismo tiempo será finita, porque tiene una forma: toda forma está circunscrita por ciertos límites, es decir, toda forma es finita o limitada. Pero le hemos dado una forma cuando la hemos sentido como visible bajo cierto ángulo.

²¹Ibidem.

Demostrada así la imposibilidad de que una estrella visible esté a una distancia infinita, debemos ponernos en el caso de una estrella invisible²².

Mas ¿qué sucederá, preguntarán, si fuera tan pequeña como para no ser vista? Contesto que el resultado es el mismo. Es, en verdad, necesario que ella ocupe una parte alícuota de la circunferencia que pasa a través de ella. Pero una circunferencia cuyo diámetro sea infinito será ella misma infinita. De aquí se sigue que ninguna estrella, sea visible, sea desvanecida a causa de su pequeñez, está separada de nosotros por una distancia infinita.

Nos queda sólo preguntarnos si puede suponerse un espacio infinito sin estrellas. Kepler contesta que tal aserto está completamente desprovisto de sentido, pues doquiera pongamos una estrella estaremos a una distancia finita (de la tierra) y si vamos más allá, ya no podremos hablar de distancia²³.

Finalmente, aunque extendamos el lugar sin estrellas hasta el infinito, es evidente que, doquiera pongamos en él una estrella, tendremos un intervalo finito y una circunferencia finita determinada por la estrella; así, los que dicen que la esfera de las estrellas fijas es infinita cometen una contradicción *in adjecto*. En verdad, un cuerpo infinito no puede ser comprendido por el pensamiento. Pues los conceptos del entendimiento concernientes al infinito, se aplican, sea al significado del término "infinito", sea a algo que se excede a todas las medidas concebibles, numéricas, visuales, táctiles: es decir, a algo que no es infinito *in actu*, como una medida infinita en la cual no podemos pensar.

Una vez más, Kepler está perfectamente o, por lo menos, parcialmente, en la razón. Es del todo evidente que, dondequiera pongamos una estrella, nos encontraremos a una distancia finita de nuestro punto de partida, así como de todas las otras estrellas del

²²Ibidem.

²³Ibidem.

universo. Una distancia realmente infinita entre dos cuerpos es impensable, así como es impensable un número entero infinito: todos los enteros a que podamos alcanzar contando (o por cualquier otra operación aritmética) son necesariamente finitos. Sin embargo, sería tal vez demasiado precipitado concluir por eso que no tenemos concepto del infinito: ¿no significa éste precisamente —como el mismo Kepler nos lo dice— aquello que está “más allá” de todo número y de toda medida?

A mayor abundamiento, así como a pesar de —o a causa de— la finitud de todos los números, podemos seguir contando sin fin, ¿no podemos seguir también poniendo estrellas en el espacio —por supuesto, dentro de distancias finitas— sin llegar nunca a un fin? Ciertamente podemos, con tal que abandonemos la epistemología empírica, aristotélica o semiaristotélica de Kepler, que prohíbe esta operación, y la reemplacemos por otra: una *a priori* platónica o por lo menos semiplatónica.

En mi análisis de las objeciones de Kepler a la infinitud del mundo, señalé que ellas fueron formuladas varios años *antes* de los grandes descubrimientos astronómicos (telescopícos) de Galileo. Estos descubrimientos, que ensancharon tan inmensamente el campo de las estrellas observables y que tan profundamente modificaron el aspecto de la bóveda celeste, descubrimientos que Kepler aceptó y defendió con alegría, y que él apoyó no sólo con el peso de su autoridad indisputada, sino también estableciendo la teoría del instrumento —el telescopio— usado por Galileo, lo obligaron, por cierto, a modificar algunas de las opiniones que él había expresado en su tratado sobre la nueva estrella. Sin embargo, y esto me parece extremadamente interesante y significativo, no lo llevaron a la aceptación de la cosmología infinitista. Por el contrario, parecieron confirmarle su propia cosmovisión finitista y allegar nuevos datos en favor de la unicidad del sistema solar y de la esencial distinción de nuestro mundo moviente y los cúmulos sin movimiento de las estrellas fijas.

Así, en su famosa *Dissertatio cum nuntio sidereo* nos dice que

primero, después de tener en sus manos la publicación de Galileo, se sintió un tanto perplejo por los informes conflictivos acerca de los descubrimientos de éste, es decir, sobre si las nuevas estrellas eran nuevos planetas moviéndose en torno al sol, nuevas "lunas" acompañando a los planetas solares, o, como creía su amigo Mattheus Wacker, planetas girando alrededor de algunas estrellas fijas: vigoroso argumento en favor de la concepción de Bruno de la uniformidad del mundo. En este caso, en verdad²⁴,

... nada podía impedirnos creer que otros innumerables serían descubiertos después, y que, ora éste, nuestro mundo, era infinito como Melissos y el autor de la filosofía magnética, William Gilbert, lo sostuvieron, ora que hay una infinidad de mundos y tierras (aparte de éste), tal como creían Demócrito y Leucipo y, entre los modernos, Bruno, Brutus, Wacherus y, posiblemente, también Galileo.

La lectura cuidadosa del *Nuntius* tranquilizó a Kepler. Las nuevas estrellas no eran planetas: eran lunas, lunas de Júpiter. Ahora, si el descubrimiento de planetas —sea que girasen alrededor de estrellas fijas o alrededor del sol— habría sido extremadamente desagradable para Kepler, el descubrimiento de nuevas lunas no lo afectaba en absoluto. En verdad, ¿por qué la tierra habría de ser el único planeta en poseer una luna? ¿Por qué no podrían estar los otros análogamente dotados de satélites? No hay razón para que sólo la tierra posea este privilegio. De ningún modo; Kepler piensa

²⁴J. Kepler, *Dissertatio cum Nuntio Sidereo nuper ad mortales misso a Galileo Galilei*, p. 490 (*Opera omnia*, vol. II), Frankofurti et Erlangae, 1859. Wacherus = el Consejero Imperial Walckher von Wackenfels, que fue el primero en informar a Kepler acerca de los descubrimientos de Galileo. Brutus = el inglés Edward Bruce, que fue partidario de Giordano Bruno y que, algunos años antes (nov. 5, 1603), escribió a Kepler una carta (desde Venecia), en la cual expresaba su creencia en la infinitud del mundo. De acuerdo con Bruce, las estrellas fijas serían soles rodeados por planetas como nuestro sol, y, como él, dotados con movimiento rotacional. La carta de Bruce es citada por Frisch, *Opera omnia*, vol. II, p. 568, y fue publicada por Max Gaspar en su edición de Kepler (Johannes Kepler, *Gesammelte Werke*, vol. IV, p. 450, München, 1938).

que hay buenas razones para que todos los planetas —con la excepción tal vez de Mercurio, demasiado cerca del sol para necesitar uno— deben de estar rodeados de lunas.

Podía decirse, es cierto, que la tierra tiene una luna porque está habitada. Así, si los planetas tuvieran lunas, deberían estar habitados también. Y ¿por qué no podrían estarlo? Según Kepler —que, *para nuestro mundo*, acepta las enseñanzas de Nicolás de Cusa y Bruno— no hay razón para negar esta posibilidad.

En cuanto a los otros descubrimientos de Galileo, o sea, los concernientes a las estrellas fijas, Kepler señala que ellos realzan la diferencia entre las estrellas y los planetas. Mientras estos últimos son poderosamente aumentados por el telescopio y se nos aparecen como discos bien definidos, aquéllos apenas aumentan sus dimensiones, pues, vistos a través del telescopio, están privados de la niebla luminosa que los rodea²⁵, hecho de enorme importancia, porque muestra que esa niebla no pertenece a las estrellas vistas sino al ojo que ve, en otras palabras, que no es un fenómeno objetivo sino subjetivo y que, mientras las dimensiones visibles de los planetas tienen una relación determinada con las dimensiones reales, no ocurre lo mismo con las estrellas fijas. Así, si bien podemos calcular las dimensiones de los planetas, no podemos, por lo menos tan fácilmente, hacerlo con las estrellas fijas.

La explicación de este hecho es sencilla: mientras los planetas brillan por la luz reflejada del sol, las estrellas fijas brillan con luz propia, como el sol. Mas, de ser así, ¿no son realmente soles, como Bruno había asegurado? No, en absoluto. El propio número de las nuevas estrellas descubiertas por Galileo prueba que las estrellas fijas, generalmente hablando, son mucho más pequeñas que el sol, y que en todo el mundo no hay una sola que por sus dimensiones, tanto como por su luminosidad, pudiera igualar a nuestro sol. En

²⁵Las estrellas fijas, tal como son vistas por un telescopio galileano, no aparecen como puntos de luz; tienen todavía dimensiones visibles.

verdad, si nuestro sol no fuera inconmensurablemente más brillante que las estrellas fijas, o éstas mucho menos brillantes que él, la bóveda celestial sería tan luminosa como el sol.

La misma existencia de un enorme número de estrellas fijas que *nosotros* no vemos, pero que verían observadores situados en cualquiera de ellas, es, según Kepler, una prueba de que su objeción fundamental a la cosmología infinitista, es decir, de que para ningún observador en el mundo el aspecto del cielo sería el mismo que es para nosotros, resulta aun mejor fundada en los hechos de lo que él había imaginado. Así, la conclusión anteriormente extraída del análisis de los fenómenos accesibles al ojo desnudo se encuentra confirmada por el agregado de los fenómenos revelados por el telescopio: nuestro mundo moviente, con su sol y planetas, no es uno de muchos, sino un mundo único, situado en un vacío único, rodeado por un conglomerado único de innumerables estrellas fijas, en el pleno sentido del término.

Kepler mantiene así su posición. De las dos interpretaciones posibles de los descubrimientos telescópicos de Galileo: que las nuevas estrellas fijas no son vistas por el ojo desnudo, porque están demasiado lejos, y que no son vistas, porque son demasiado pequeñas, él adopta resueltamente la segunda.

El se equivoca, por cierto; y, sin embargo, desde el punto de vista del empirismo puro, está libre de cargos, porque no hay, para él, por una parte, medios de determinar los intervalos que nos separan de las estrellas y no hay razón, por eso, para asegurar que no sean muy diferentes en tamaño, máxime cuando hay, por otro lado, algunos ejemplos —en el hecho, los planetas “Mediceanos”— de objetos celestes imperceptibles, porque son demasiado pequeños para ser vistos.

Volvámonos ahora al *Epitome astronomiae Copernicanae*, la última y más madura obra de Kepler. Hallaremos el rechazo de la

infinitud del mundo presentado tan vigorosamente, y tal vez aún más vigorosamente, que nunca antes. A la pregunta²⁶:

¿Qué puede sostenerse acerca de la forma del cielo?

se da esta respuesta:

Aunque no podamos percibir con nuestros ojos la materia del aura etérea, nada hay, sin embargo, que nos impida creer que está difundida a través de toda la amplitud del mundo en todos los lados que rodean la esfera elemental. Que el ejército de las estrellas rodea completamente a la tierra y forma así una bóveda *casi* circular es claro, partiendo del hecho de que, mientras la tierra es redonda, los hombres, doquiera vayan, ven a las estrellas por encima de sus cabezas, como nosotros.

Así, si nosotros giráramos en torno a la tierra, o si la tierra girara alrededor con nosotros, veremos a toda la tropa de las estrellas dispuestas en un circuito cerrado. Pero esa no es una respuesta a la pregunta que se hacía, pues nadie duda de que la tierra esté rodeada por estrellas. Lo que tenemos que encontrar es algo completamente distinto, es decir, si esta *cuasi* bóveda es más que una simple apariencia, es decir, si²⁷

los centros de las estrellas están situados en la misma superficie esférica.

En esta etapa de la discusión, Kepler no quiere comprometerse. Así, da una respuesta bastante prudente:

Esto es bastante incierto. Como algunas de ellas son pequeñas y otras grandes, no es imposible que las pequeñas aparezcan así porque están muy lejos en el elevado éter, y las grandes así porque están más cerca de nosotros. Ni es absurdo que dos estrellas fijas de diversa magnitud aparente disten de nosotros el mismo intervalo.

En cuanto a los planetas, es cierto que ellos no están en la misma superficie esférica que las estrellas fijas; en verdad,

²⁶*Epitome astronomiae Copernicanae*, liber I, pars. II, p. 136 (*Opera omnia*, vol. VI, Frankfurt et Erlangae, 1866).

²⁷*Ibidem*.

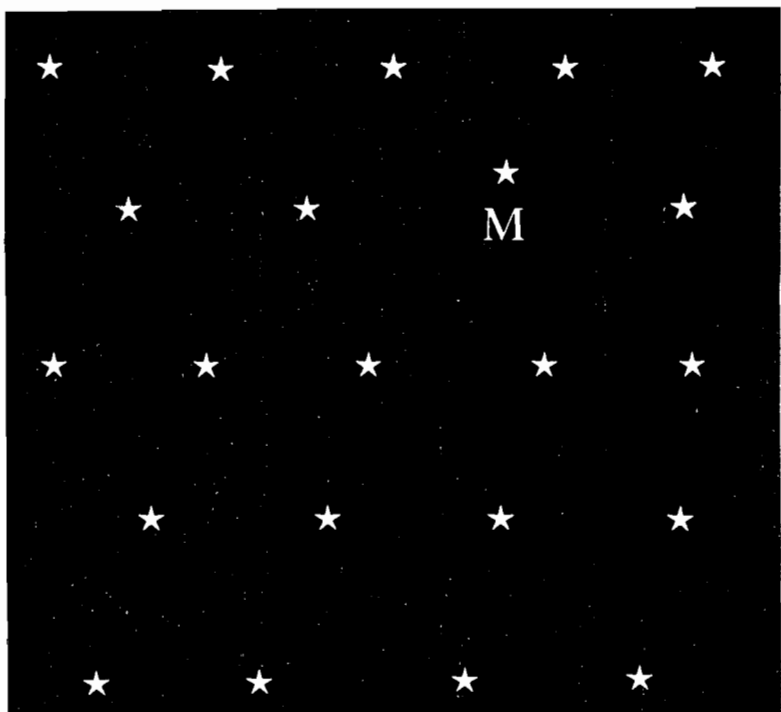
ellos eclipsan a las estrellas fijas, pero no son eclipsados por éstas.

Mas, en este caso, es decir, si no podemos determinar los intervalos que nos separan de las estrellas fijas ni decidir si su magnitud aparente es una función de su tamaño real o sólo de su distancia, ¿por qué no admitiríamos que su "región" es ilimitada o infinita? En verdad²⁸,

Si no hay más conocimiento cierto concerniente a las estrellas fijas, parecería que su región es infinita, y nuestro sol no será otra cosa que una de esas estrellas fijas, más grande y mejor vista por nosotros, porque está más cerca de nosotros que las estrellas fijas; y en este caso alrededor de cualquiera de las estrellas fijas puede haber un mundo semejante al que existe en torno a nosotros, o, lo que es exactamente lo mismo, entre los innumerables lugares en esa infinita asamblea de las estrellas fijas, nuestro mundo con su sol será un lugar en nada diferente de otros lugares en torno a otras estrellas fijas, como las representadas en la adjunta figura M.

La suposición parece razonable o, por lo menos, admisible. Sin embargo, Kepler la rechaza, y por las mismas razones que tenía doce años antes: desde la hipótesis del infinito, es decir, de una distribución uniforme de las estrellas fijas en el espacio, se seguiría un aspecto del cielo que no está de acuerdo con los fenómenos. Para Kepler, en verdad, la infinitud del mundo implica necesariamente una perfecta uniformidad de su estructura y contenidos. Una dispersión irregular e irracional de estrellas fijas en el espacio es impensable; finito o infinito, el mundo debe poseer una forma geométrica. Pero, mientras es razonable escoger una forma particular para un mundo finito, el principio de razón suficiente impediría al Dios de entendimiento geométrico de Kepler la creación de un mundo infinito. Como ya lo había explicado Bruno, no hay razón—ni siquiera posibilidad— para que Dios distinga entre los "lugares"

²⁸Ibidem.



La figura *M* de Kepler
(de *Epitome astronomiae Copernicanae*, 1618).

trumentos, las que estuvieran dos o tres veces más lejos, si afirmamos que serían de la misma magnitud, nos parecerían dos o tres veces más pequeñas. Según eso, rápidamente llegaríamos a aquellas que serían completamente imperceptibles. Así, serían vistas muy pocas estrellas, y ellas serían muy diferentes unas de otras.

Mas lo que nosotros vemos es, en el hecho, completamente distinto. Vemos, en verdad, estrellas fijas de la misma magnitud aparentemente acumuladas en gran número. Los astrónomos griegos contaron un millar de las más grandes, y los hebreos once mil, pero la diferencia de sus magnitudes aparentes no es muy grande. Como todas estas estrellas son iguales a simple vista, no sería razonable que estuvieran a distancias muy distintas de nosotros.

Así, tal como la apariencia general de las estrellas fijas es en todas partes más o menos la misma con respecto a su número y magnitud, el cielo visible también está en todas partes elevado sobre nosotros más o menos a la misma distancia. Hay, por eso, una inmensa cavidad en medio de la región de las estrellas fijas, un conglomerado de estrellas fijas en torno a ella y en este cerco estamos nosotros.

En el cinturón de Orión hay tres grandes estrellas que distan una de otra por un intervalo de $83'$; supongamos que el semidiámetro visible en cada una fuera sólo de un minuto; según eso, aparecería ante la vista como de $83'$, es decir, cerca de tres veces la anchura del sol, y, en cuanto a la superficie, sería ocho veces mayor que la del sol mismo. En consecuencia, la apariencia de las estrellas fijas en cuanto vistas desde ellas no es la misma que la que tienen desde nuestro mundo, y, según eso, estamos más lejos de las estrellas fijas que lo que las estrellas fijas vecinas están entre sí.

Como vemos, el telescopio no cambió el marco del razonamiento de Kepler: lo hizo sólo disminuir en algo las dimensiones visibles de las estrellas fijas. Y, por supuesto, mientras esta dimensión visible no sea completamente desplazada de la esfera objetiva a la subjetiva, la deducción de Kepler es admisible.

Sin embargo, puede objetarse, su segunda premisa, la del tamaño uniforme de las estrellas fijas, es gratuita. Parece que³¹:

La fuerza de este argumento puede ser debilitada asumiendo que las estrellas son tanto más grandes cuanto más altas (más lejos) estén de la tierra. Pues si, entre las tan numerosas estrellas que son vistas más o menos desde el mismo ángulo, se asegurara que algunas tienen cuerpos pequeños y otras cuerpos enormes, se seguiría de ahí que las primeras están cerca de nosotros y las últimas enormemente lejos, y así, en este caso, estrellas que son vistas por nosotros como muy cerca (unas a otras) podrían, en verdad, estar muy distantes.

Esta es una afirmación posible, pero, como sabemos, más bien improbable, pues implicaría una distribución extremadamente rara de las estrellas; distribución, por lo demás, completamente incompatible con nuestra aserción fundamental de un universo homogéneo y uniforme³².

En este caso, esta región sería muy singular, si no por su vanidad, por lo menos por la pequeñez de las estrellas en la vecindad de nuestro mundo moviente, y así la misma diminutez de las estrellas presentaría una especie de vacío, mientras la creciente magnitud de los astros en el exterior desempeñaría el papel de bóveda. En el universo habría menos materia estelar en esta cavidad en la cual está situado nuestro mundo moviente, y más materia en la circunferencia que lo contiene y limita. Así, sería aun verdadero que este lugar es singular y notable comparado con todas las partes restantes de la región de las estrellas fijas.

Además, es más probable que estas estrellas que son más o menos de la misma magnitud sensible estén separadas de nosotros por más o menos la misma distancia, y que se forme una especie de esfera hueca por la acumulación de tantas estrellas.

³¹Ibidem., p. 138.

³²Ibidem.

Los argumentos ya desarrollados son más que suficientes para permitirnos sostener la unicidad de nuestro mundo móvil y centrado en el sol, oponiéndolo al reino de las estrellas fijas. Podemos, sin embargo, suplementarlos con otros más directos, y mostrar que los fenómenos señalan claramente nuestra posición central (del sistema solar) en medio de la acumulación periférica de estrellas. La aparición de la Vía Láctea —a pesar de su resolución por Galileo en una multitud innumerable de estrellas— aun parece a Kepler impedir cualquiera otra conclusión. Así, elaborando la demostración bosquejada en el *De stella nova*, Kepler continúa³³:

¿Tenéis algún otro argumento que demuestre que este lugar en medio del cual están la tierra y los planetas es particularmente distinguido con respecto a todos los otros lugares en la región de las estrellas fijas?

El camino llamado por los griegos Vía Láctea y por nosotros Camino de Santiago, está esparcido en medio del orbe de las estrellas fijas (tal como se nos aparece), dividiéndolo en dos hemisferios aparentes y, aunque este círculo tenga una anchura desigual, no es, sin embargo, en su conjunto, muy distinto a sí mismo. Así, la Vía Láctea claramente determina el lugar de la tierra y del mundo moviente en relación con todos los otros lugares en la región de las estrellas fijas.

Pues si afirmamos que la tierra está a un lado del semi-diámetro de la Vía Láctea, entonces esta Vía Láctea se le aparecería (a la Tierra) como un pequeño círculo o una pequeña elipse... sería visible de una sola ojeada, mientras ahora no más de la mitad de ella puede ser vista en un momento dado. Por otra parte, si afirmáramos que la tierra estuviese realmente en el plano de la Vía Láctea, pero en la vecindad de su circunferencia, entonces esta parte de la Vía Láctea parecería enorme, y la parte opuesta, estrecha.

Así la esfera de las estrellas fijas está limitada hacia abajo, hacia nosotros, no sólo por el orbe estelar, sino también por el círculo de la Vía Láctea.

³³Ibidem.

Sin embargo, a pesar de estar así limitada “hacia abajo”, la esfera de las estrellas fijas podría, no obstante, extenderse indefinidamente “hacia arriba”. Las paredes de la burbuja del mundo podrían ser indefinidas o infinitamente gruesas. Una vez más vemos a Kepler rechazar esta suposición como infundada y perfectamente anticientífica. La astronomía es, por cierto, una ciencia empírica. Su campo es coextensivo al de los datos observables. La astronomía no tiene nada que decir acerca de cosas que no son ni pueden ser vistas³⁴.

Mas, entonces, ¿no es la región de las estrellas fijas infinita hacia arriba? Aquí la astronomía no emite juicio, porque a tal altura está privada del sentido de la vista. La astronomía enseña sólo esto: hasta donde las estrellas, aun las más pequeñas, son vistas, el espacio es finito.

Kepler no menciona a Galileo en esta discusión, y podemos entender por qué: el telescopio no cambia la situación. Nos permite ver más estrellas que antes; nos hace capaces de trascender la limitación fáctica de nuestro sentido de la vista; pero no altera su estructura esencial. Con o sin el telescopio, las cosas situadas a una distancia infinita no pueden ser vistas. El mundo óptico es finito. Así, a la pregunta³⁵:

Mas, ¿no es posible que algunas de las estrellas visibles estén separadas de nosotros por una distancia infinita?.

Kepler contesta:

“No, porque todo lo que es visto es visto por sus extremidades”. En consecuencia, una estrella visible tiene límites que la rodean por completo. Mas, si la estrella retrocediera a una distancia realmente infinita, estos límites también distarían el uno del otro un espacio infinito. Porque todo a la vez, es decir, el cuerpo entero

³⁴Ibidem.

³⁵Ibidem.

de la estrella, participaría en la infinitud de esta altura. Por eso, si el ángulo de visión siguiera siendo el mismo, el diámetro de la estrella, que es la línea entre sus límites, aumentaría proporcionalmente a la distancia; así el diámetro de una estrella dos veces más distante será dos veces mayor que el diámetro de la más cercana, y el diámetro de una estrella separada por un espacio finito será finito, pero cuando se afirma que un cuerpo ha adquirido una distancia infinitamente aumentada, su diámetro llega a ser también infinitamente grande.

En verdad, ser infinito y ser limitado son cosas incompatibles, así como son incompatibles ser infinito y tener una proporción cierta, es decir, determinada, con algo finito. En consecuencia, nada de lo que es visible está separado de nosotros por una distancia infinita.

Eso en cuanto al mundo *visible*. Mas ¿no podríamos afirmar que fuera y más allá del mundo, o de la parte del mundo vista por nosotros, espacio y estrellas en el espacio, continúan existiendo sin fin? Tal cosa puede carecer de sentido desde el punto de vista de la astronomía, puede ser metafísica... Pero ¿sería buena metafísica? No, según Kepler, quien sostuvo que este concepto —el de la ciencia moderna— es malo, pues un número realmente infinito de cuerpos finitos es algo impensable, aun contradictorio³⁰:

Pero ¿qué sería si hubiera en realidad estrellas, de cuerpo finito, diseminadas hacia arriba en los espacios infinitos, estrellas que, a causa de tan grande distancia, no fueran vistas por nosotros?

Primero, si no son vistas, de ningún modo conciernen a la astronomía. En seguida, si la región de las estrellas fijas está de algún modo limitada, es decir, hacia abajo, hacia nuestro mundo móvil, ¿por qué habría de carecer de límites hacia arriba? Tercero, aunque no pueda negarse que puede haber

³⁰Ibid., p. 139.

muchas estrellas que, sea por su diminuez o a causa de su distancia muy grande, no son vistas, sin embargo, no podríais a causa de ellas afirmar un espacio infinito. Pues, si individualmente ellas son de tamaño finito, todas ellas deberán ser de número finito. De otra manera, si fueran infinitas en número, entonces, aunque fueran tan pequeñas como queráis, siempre que no fueran infinitamente pequeñas, podrían constituir una estrella infinita y así habría un cuerpo de tres dimensiones y, no obstante, infinito, lo que implica una contradicción. Pues llamamos infinito a aquello que carece de límite y de fin, y por eso también de dimensión. Así, todo número de cosas es realmente finito por la simple razón de que es un número; en consecuencia, un número finito de cuerpos finitos no implica un espacio infinito, como si fuera engendrado por la multiplicación de una multitud de espacios finitos.

La objeción de Kepler contra el infinito, por supuesto, no es nueva: es esencialmente la de Aristóteles. Sin embargo, no es en absoluto desdeñable, y la ciencia moderna parece haberla descartado, sin haber resuelto en verdad el problema³⁷. Pues bien, aunque neguemos que haya un número infinito de estrellas en el espacio aún queda, para el infinitista, una última posibilidad: la de afirmar la existencia de un mundo finito inmerso en un espacio infinito³⁸. Kepler tampoco acepta esto, y sus razones para rechazarlo revelan el último fondo metafísico de su pensamiento³⁹:

Si estáis hablando de espacio vacío, es decir, de algo que no es nada, que ni es ni ha sido creado, y no puede oponer una resistencia a nada que esté allí, estáis tratando otro asunto completamente distinto. Es claro que (este espacio vacío) que es obviamente nada, no puede tener existencia real. Sin embargo, si el espacio existe a causa de los cuerpos localizados

³⁷Por otra parte, la cosmología contemporánea parece haber reconocido el valor de las viejas dudas acerca de la posibilidad de un mundo realmente infinito, volviendo a una concepción finitista.

³⁸Tal es la concepción atribuida por Plutarco (o el Pseudo-Plutarco) a los estoicos.

³⁹Ibid., p. 139.

en él, no será infinito, pues se ha demostrado ya que ningún cuerpo que pueda ser localizado es realmente infinito, y que cuerpos de magnitud infinita no pueden ser infinitos en número. Por eso, de ningún modo es necesario que el espacio sea infinito a causa de los cuerpos localizados en él. Y es también imposible que entre dos cuerpos haya una línea realmente infinita. Porque es incompatible ser infinito y tener límites en los dos cuerpos o puntos individuales que constituyen los extremos de la línea.

El espacio, como espacio vacío, es justamente "nada" un *non-ens*. El espacio, como tal, ni es —¿cómo, en verdad, podría ser si no es nada?— ni ha sido creado por Dios, que seguramente ha creado el mundo de la nada, mas no comenzó creando "nada"⁴⁰. El espacio existe en razón de los cuerpos; si no hubiera cuerpos, no habría espacio. Y, si Dios destruyera el mundo, no habría espacio vacío dejado atrás. Habría simplemente *nada*, así como no había sino *nada* antes de que Dios creara el mundo.

Todo eso no es nuevo ni específico a Kepler: es la enseñanza tradicional de la escolástica aristotélica. Así, tenemos que admitir que Johannes Kepler, el gran pensador revolucionario, estaba, sin embargo, limitado por la tradición. En su concepción del ser, del movimiento, aunque no de la ciencia, Kepler, en último análisis, sigue siendo aristotélico.

⁴⁰Véase mi conferencia: "El vacío y el espacio infinito en el siglo xiv". *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age*, xvii, 1949.