



La esfera del firmamento

MARIO RUIZ MORALES

RESUMEN

En el firmamento, una de las palabras más bonitas de nuestro vocabulario, hace mención al cielo estrellado que nos envuelve. Pero etimológicamente se refiere igualmente al carácter estable de todas las luminarias, de ahí que para referirse a él se emplease después la expresión esfera de las fijas. Un ejemplo de los primeros es Miguel de Unamuno, con su poema «La Luna y la rosa».

ABSTRAC

In the firmament, one of the most beautiful words in our vocabulary, refers to the starry sky that surrounds us. But etymologically it also refers to the stable character of all the luminaries, hence the expression “sphere of the fixed ones” was later used to refer to it. An example of the first is Miguel de Unamuno, with his poem “The Moon and the Rose”.

Palabras clave:

firmamento, estrellas, Aristóteles, Pitágoras, Platón, astronomía, luna, Tolomeo, astrolabio, globo terrestre, distancias estelares.

Keywords:

firmament, stars, Aristotle, Pythagoras, Platon, astronomy, moon, Ptolemy, astrolabe, globe, stellar distances.

El firmamento, una de las palabras más bonitas de nuestro vocabulario, hace mención al cielo estrellado que nos envuelve. Su aspecto es el de una bóveda continua salpicada de estrellas, tanto para el observador del hemisferio septentrional como del austral. Pero etimológicamente se refiere igualmente al carácter estable de todas las luminarias (*stellae fixae*), de ahí que para referirse a él se emplease después la expresión esfera de las fijas. El hombre curioso se ha sentido siempre extasiado, y hasta empequeñecido, cuando contemplaba durante la noche tan grandioso espectáculo, el propio Claudio Tolomeo afirmaba que cuando lo hacía se sentía saciado de ambrosia, el alimento de los dioses; no sorprende por tanto que se hayan inspirado en él poetas y pintores. Un ejemplo de los primeros es Miguel de Unamuno, con su poema La Luna y la rosa.

De entre los segundos parece obligado centrarse en tres de las obras de Vincent Van Gogh: La noche estrellada, Noche estrellada sobre el Ródano y La terraza de café por la noche. En la primera se muestran dos especies de nebulosas que interactúan, dando la sensación de movimiento, junto a once estrellas y la Luna menguante. La segunda es más apacible, con las estrellas rodeadas por su halo y una pareja paseando al lado del río Ródano. Finalmente en el tercero se representa el cielo nocturno, aunque las estrellas parecen jugar un papel más secundario.

Aunque aparentemente todas las estrellas parezcan estar a igual distancia de la Tierra, por estar situadas en esa hipotética esfera, realmente no es así: la visión que tenemos de todas ellas es la de su proyección sobre ella. Puede resultar un tanto sorprendente que se use el tiempo como escala para medir las distancias estelares, pero son estas de tal magnitud que resulta sumamente eficaz.

*En el silencio estrellado
la Luna daba a la rosa
y el aroma de la noche
le henchía -sedienta boca-
el paladar del espíritu,
que adurmiendo su congoja
se abría al cielo nocturno
de Dios y su Madre toda...*

*Toda cabellos tranquilos,
la Luna, tranquila y sola,
acariciaba a la Tierra
con sus cabellos de rosa
silvestre, blanca, escondida...*

*La Tierra, desde sus rocas,
exhalaba sus entrañas
fundidas de amor, su aroma ...*

La velocidad de la luz es del orden de los 300 000 km/s, de manera que podríamos decir que la Luna se encuentra a un segundo de la Tierra, puesto que la distancia media entre ambas es del orden de 384 000 km. En cambio deberíamos decir que el Sol está a unos ocho minutos de la Tierra, ya que su distancia media es de 150 millones de kilómetros¹, y al dividir esa cantidad por 300 000 resultaría 500, una cifra que casi coincide con los segundos a que equivalen los ocho minutos. La estrella más cercana al Sol es la Próxima Centauri, que se encuentra a poco más de cuatro años luz. La estrella polar en cambio está mucho más lejos, del orden de 434 años luz; es decir que la estamos viendo en el estado que tenía unos diez años antes de que concluyera el reinado de Felipe II.

El modelo de la esfera de las fijas ha estado vigente durante milenios, puesto que reflejaba perfectamente lo que apreciaba el observador sin oponerse a ningún resultado que probase lo contrario. Es más, cuando esto sucedió continuó siendo útil como instrumento

¹Esa cifra es muy relevante en la astronomía, de hecho es conocida como Unidad Astronómica. Es muy útil para medir distancias dentro del sistema solar.

*Entre las zarzas, su nido,
era otra luna la rosa,
toda cabellos cuajados
en la cuna, su corola;
las cabelleras mejidas
de la Luna y de la rosa
y en el crisol de la noche
fundidas en una sola...*

*En el silencio estrellado
la Luna daba a la rosa
mientras la rosa se daba
a la Luna, quieta y sola.*

didáctico para explicar los fundamentos de la astronomía de posición o geodésica. Como por otra parte permitía explicar otros fenómenos, se entiende que fuese adoptado por los filósofos más prestigiosos. Aristóteles la hizo suya para evitar tener que suponer que su velocidad de rotación tuviera que ser infinita. La



La noche estrellada



Noche estrellada sobre el Ródano

ausencia de paralaje² para las estrellas, la invariabilidad de las constelaciones, el periodo de rotación idéntico, eran argumentos que avalaban la idoneidad del modelo, en tanto que todas las estrellas se encontraban a la misma distancia. Por otro lado esa esfera debería estar mucho más alejada que las planetarias, habida cuenta de que las estrellas centellean y los planetas no, una conclusión a la que llegó Aristóteles en su obra «Del Cielo».

Lo cierto es que en los orígenes del pensamiento científico el modelo esférico acaba por imponerse como forma del universo y de la propia Tierra. Los protagonistas fueron los filósofos griegos posteriores al siglo VI a.C., aunque actuasen influenciados por el saber astronómico de Egipto y de Mesopotamia, es decir Tales de Mileto, Anaximandro, Pitágoras, Platón, Aristóteles, etc. Todos ellos admitían que la Tierra era asimismo el centro del cosmos, moviéndose alrededor de la misma una serie de esferas concéntricas relativas a los siete planetas: Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Júpiter y Saturno; la concepción no era nada casual, ya que respondía bien

²Se define la paralaje de una estrella como el ángulo bajo el que se vería desde ella el radio de la Tierra. En todos los supuestos sería nula. A esa paralaje, llamada diurna, se une otra denominada anual que también es despreciable para la mayoría de las estrellas (se define como el ángulo bajo el que se vería el radio vector Tierra Sol desde la estrella en cuestión).



Platón y Aristóteles en la Academia, obsérvese la esfera colocada en un soporte de madera. Mosaico de Pompeya. Se expone en el Museo Arqueológico Nacional de Nápoles.

a la observación de sus movimientos y a consideraciones filosóficas.

En esa misma época floreció en las ciudades jónicas y en los círculos pitagóricos, una nueva concepción del mundo despojada en gran medida de las limitaciones impuestas por los relatos mitológicos. La cual fue posible al haber constatado la existencia de movimientos cíclicos del cielo: trayectorias aparentes del Sol y de la Luna, orto y ocaso de las estrellas, eclipses solares o lunares; junto a una envidiable intuición matemática. Fue entonces cuando surgió la esfera como el sólido de la perfecta simetría, potencialmente animada de un movimiento circular inmutable.

Los artífices fueron Pitágoras, Platón, Aristóteles y sus discípulos del siglo IV, los cuales hicieron de ella la forma ideal para un cosmos, que imaginaron creado, en su verdadera proporción y armonía, por un geómetra o gran arquitecto, esto es por el Demiurgo.

A pesar de los modelos alternativos, sobre todo los heliocéntricos: primero de Heráclides Póntico (s. IV a. C.) y después de Aristarco de Samos (s. II a. C.), los fundamentos del modelo esférico planteados por los anteriores filósofos tomaron carta de naturaleza: la Tierra redonda e inmóvil localizada en el centro del universo, formado por esferas concéntricas sobre las que se localizaban las estrellas y los planetas, las cuales estaban animadas de un movimiento circular y uniforme. Es sorprendente la pervivencia del modelo griego, pues fue del todo incuestionable hasta que Copérnico formuló su hipótesis revolucionaria en el siglo XVI.

A raíz de ello proliferaron globos celestes y terrestres, esferas armilares o planetarias, y diversos instrumentos cosmográficos, que permitieron dar cuerpo a las diferentes teorías científicas que fueron surgiendo desde el siglo II a. C., empleándose tanto como instrumentos de observación, como de cálculo y demostración. Lamentablemente son muy pocos los que aún subsisten. Antes de que el repetido modelo esférico fuese

universalmente aceptado, continuó siendo el soporte de especulaciones filosóficas y metafísicas: la Tierra, como el universo, solo podían ser redondos por ser la esfera una forma perfecta; todo punto de su superficie dista lo mismo de su centro.

Al igual que Platón y Aristóteles definieron los grandes postulados del modelo esférico: una Tierra redonda e inmóvil en el centro y el movimiento circular y uniforme de los astros, Eudoxo de Cnido fue el primero en concebir un modelo matemático, apoyado en 27 esferas, que explicaba en su conjunto el movimiento de los cuerpos celestes; sus trabajos nos fueron transmitidos por poetas como Aratos de Soles y sabios posteriores, como Estrabón, Tolomeo o Macrobio. Realmente no se conserva ninguno de los textos griegos originales y solo se ha podido acceder a algunas de las copias de los mismos hechas en la Edad Media.

Esa concepción del mundo cerrado y compuesto de esferas concéntricas, sobre las que se situaban las estrellas fijas y los siete planetas, girando alrededor de la Tierra igualmente esférica e inmóvil, que ocupaba el centro de todas ellas, fue perfeccionado



La división de las esferas en la Cosmografía de Pedro Apiano (1574). En cada una de las siete planetarias figura el nombre y símbolo del planeta respectivo. Envuelto a la de Saturno aparece la de las estrellas fijas con el rótulo Octavum Firmamentu, estando la corona circular correspondiente dividida de acuerdo con los doce signos zodiacales.

en el siglo II de nuestra era por Claudio Tolomeo, el último sabio de la antigüedad. Suyas fueron las tres obras maestras en las que se sintetizaron los conocimientos cosmográficos del periodo grecorromano: el *Almagesto*, la *Geografía* y el *Tetrabiblos*. El

Almagesto expuso la mecánica celeste y dio un catálogo de 1 000 estrellas, agrupadas en 48 constelaciones, explicando además como se podía construir un globo celeste. La *Geografía* describió el ecúmene, esto es la parte habitada de la Tierra, dio las normas para fabricar un globo terrestre y para confeccionar mapas de acuerdo con varios sistemas cartográficos: representando parcialmente la esfera sobre un plano. El *Tetrabiblos* no fue más que un tratado de astrología en el que se analizaban las supuestas influencias astrales sobre el destino del hombre. Desde Bizancio fue transmitido su saber a los árabes y al occidente a través de las traducciones al latín realizadas en las escuelas de traductores, principalmente en la de Toledo; se obtuvo así una referencia que mediatizó el conocimiento cosmográfico de Europa durante quince siglos.

La esfera no tardó en proyectarse a la sociedad, fuera del reducido círculo de los filósofos, así como el interés por las cuestiones astronómicas. Buen testigo de ello es su presencia en la serie de estatuas, frescos, mosaicos, monedas y hasta en obras literarias como el *Sueño de Escipión*, escrita



Dos monedas del Emperador Augusto. En los dos casos figura el globo en el reverso, aunque en una de ellas aparece coronado por el ángel de la victoria.

por Cicerón en el año 54 a. C. En efecto, desde el año 75 a. C. comienzan a acuñarse monedas con la imagen del globo, el cual llegó a ser un atributo esencial del emperador Augusto, que denotaba su poder imperial y su ambición universal o cósmica. Dos son las representaciones más llamativas, por un lado la del Emperador que sostiene un globo en su mano, como soberano del mundo, y por otro la del Emperador acostumbrado a la Victoria, cuya imagen se sitúa sobre el globo para legitimar su poder. A partir de esa época, la esfera podía ir acompañada de otros elementos que matizaban su cometido: una lanza, como símbolo del poderío militar, o del fénix, el ave solar que renace de sus cenizas, una clara alegoría de la eternidad. Asimismo se contemplaron motivos parecidos en camafeos, como el del Triunfo de Licinio: mostrando al emperador, con globo y lanza, en una cuadriga tirada por cuatro caballos, mientras que dos victorias le hacen entrega de dos globos celestes; su victoria sobre los enemigos, aplastados por los caballos, fue asociada al dios Sol y a la luna, pareja de astros visibles día tras día que vienen a sugerir la eternidad de Roma y la aspiración de los emperadores a la divinidad.

Con el triunfo del cristianismo, el signo de la victoria es sustituido paulatinamente por la cruz, simbolizando la base divina del poder terrenal. En la iconografía religiosa no dejó de estar presente el globo, cruciforme o no, llegando después a incorporarle los tres continentes conocidos para formar el globo tripartito. El globo aparece junto a Jesucristo, como salvador del mundo, o junto a Dios padre, como creador del mismo; igualmente figura en numerosas esculturas con la Santísima Trinidad. En este último caso, fueron la transposición espacial del mapa de T en O con que iluminó San Isidoro Etimologías. Tales modelos grecorromanos del mundo se fueron extendiendo por toda la ribera del Mediterráneo, mediante globos y esferas que servían de soporte material a los conocimientos que se habían venido acumulando, aunque las especulaciones filosóficas o metafísicas también se



El Triunfo de Licinio (8,1 cm x 8,3 cm). Siglo IV. Biblioteca Nacional de Francia (Médaillles et Antiques)

apoyasen en ellos.

Ese saber antiguo fue heredado y reinterpretado durante el Medioevo en dos civilizaciones bien diferenciadas, pero obligadas a convivir: el mundo árabe musulmán y el Occidente cristiano, no en vano compartían ambas una misma realidad, la primacía de la astronomía sobre la geografía. La primera de las dos disciplinas fue muy cultivada en los países del Islam, como evidencia la cantidad de globos celestes que se construyeron a partir del siglo IX; fuertemente influenciados por las prácticas persas, indias y helenísticas sobre todo. Es sabido que tras la caída del Imperio de occidente (en el año 476), la ciencia grecorromana quedó enclaustrada en el Imperio de oriente y más concretamente en Bizancio. No obstante, parece incuestionable que su renacer solo fue posible gracias al interés por la ciencia que tuvieron los califas abasidas, ayudados en todo momento por los traductores siríacos. Fue así como se transmitió el saber de la antigüedad a la Casa de Sabiduría de Bagdad, asimilándose de inmediato y renovándolo con las aportaciones de los sabios que acudieron a la llamada del califa. Como era de esperar, el árabe se convirtió en el idioma con que se transmitiría el conocimiento.

Tanto el globo celeste como el astrolabio, una representación bidimensional del firmamento, fueron los instrumentos científicos por excelencia de esa civilización,

cuyo manejo se extendió a todas sus áreas de influencia, desde al Andalus a la India Mogol. Como era de esperar, los globos y los astrolabios, sobre todo, se convirtieron pronto en muestra de poder, siendo apreciados por príncipes y reyes más por sus deseos de ostentación que por su evidente valor artístico y simbólico. Ha de tenerse bien presente que su importancia para la ciencia islámica resultaba del todo obvia: el cumplir con los preceptos del Corán y la adivinación de las supuestas influencias estelares. Resulta pues que sin conocimientos astronómicos no se podían cumplir las obligaciones religiosas, de modo que era obligado estar al tanto del calendario lunar y saber cómo determinar las cinco horas de la oración, amén de la qibla u orientación de la Meca.

Para efectuar las observaciones astronómicas y realizar los cálculos pertinentes, los operadores de turno tenían que consultar permanentemente un listado con las estrellas localizadas en la esfera de las fijas. El libro de consulta más frecuentemente utilizado entre el colectivo musulmán fue el denominado

Libro de las estrellas fijas³, que publicó el astrónomo persa Abd Al-Rahman Al Sufi, hacia el año 964. Tuvo esta obra una interesante particularidad, la de presentar las estrellas de dos formas diferentes: como se verían sobre la concavidad del firmamento y tal como aparecerían sobre un globo celeste. Para cada una de las 48 constelaciones proporcionó una carta celeste que contenía a todas las estrellas que formaban parte de las mismas. En cada carta se identificaban las estrellas por su nombre y número, proporcionándose además su magnitud, y las coordenadas, latitud y longitud, con relación al sistema en el que su plano fundamental es el de la eclíptica. Aunque la influencia del Almagesto fuese evidente, el libro de al Sufi fue una de las obras más sobresalientes de la astronomía árabe, que fue profusamente consultada también en occidente a partir del siglo XI; como ocurrió con otros libros de ciencia que también fueron traducidos al latín.

Con la caída del imperio romano de occidente se produjo en Europa un

prolongado vacío cultural entre los siglos V y X, hasta que se crearon en Córdoba y Toledo las prestigiosas escuelas de traductores. Gracias a ellas llegaron a Occidente, a partir del siglo XI, numerosos textos antiguos de autores tan celebrados como Aristóteles, Euclides o Tolomeo, aparte de los de otros pensadores del Islam. Se produjo así un verdadero renacimiento científico que siempre conviene recordar, en tanto que surgieron de ese modo nuevas síntesis conceptuales que fueron adoptando los conocimientos antiguos a los dogmas cristianos. En lo que se refiere a la astronomía, es destacable el hecho de que las traducciones latinas del poema *Los fenómenos y los pronósticos* de Aratos de Solos, uno de los más leídos en la antigüedad después de la *Ilíada* y la *Odisea*, fueron la fuente primigenia en que se basaron las primeras cartas celestes dibujadas en nuestro continente, como sucedería también con los globos concebidos por Gerberto de Aurillac, el futuro papa Silvestre II, alrededor del año mil. Las traducciones al latín del Almagesto de Tolomeo y del Libro de las fijas de al Sufi, renovaron incuestionablemente la visión occidental del mundo. Todo parece señalar a que la asociación de las tradiciones grecorromanas y de las versiones árabes del Almagesto, dadas a conocer por los citados traductores sentó las bases necesarias para que en el siglo XV surgieran en occidente unas imágenes cartográficas del firmamento ciertamente originales.

Ello no es óbice para que algunos autores cristianos de la alta Edad Media dudasen de la redondez de la Tierra y de que esta estuviese situada en el centro de las esferas que conformaban el universo, si bien es cierto que dicho modelo no tardaría en ser adoptado por la mayoría de los clérigos. Con el renacimiento científico del siglo XII, las nuevas obras que fueron apareciendo sirvieron para afianzar ese principio. De entre ellas, merecen ser recordadas el *Liber floridus* de Lambert de Saint-Omer o el *Dragmaticon Philosophiae* de Guillaume de Conches. En el siglo siguiente se publican

³Kitab al-Kawatib al-Thabit al-Musawwar



Globo celeste de Ibn said, año 1080. Astrolabio con alidada, Toledo siglo XI.



La constelación de Pegaso en el Libro de Las Fijas. Pegaso era el caballo alado de Zeus, Dios del cielo y de la Tierra. Su estrella 51 Pegasi es orbitada por el primer planeta extra solar que fue descubierto (Dimidio); el anuncio se hizo en el año 1995.

ya algunos tratados de carácter didáctico, tales como *De sphaera mundi*, escrita por el

monje agustino John de Hollywood⁴, o bien la escrita en lengua vulgar del clérigo francés

⁽⁴⁾Más conocido por su nombre latino: Johannes Sacrobosco.



El modelo geocéntrico de Tolomeo en las Obras de Sacrobosco (i) y de Gaurier de Metz (d). Obsérvese que en ambos figura la octava esfera, salpicada de estrellas. La segunda imagen aparece coronada por una imagen de Jesucristo sosteniendo un globo tripartito y cruciforme.

Goussin de Metz: *L'Image du monde*, muy influenciada por la *Imago mundi* que había escrito el sacerdote y cosmógrafo alemán Honorio de Autun. Tuvieron que transcurrir dos siglos más para que apareciese la primera traducción latina de la Geografía de Tolomeo⁵, finalizada en Roma por Jacobus Angelus en el año 1406. A partir de entonces comenzó a vislumbrarse la existencia de un nuevo mundo, gracias a los primeros viajes exploratorios de españoles y portugueses, a la vez que se daban nuevas razones a los defensores de la esfericidad terrestre, que acabarían desembocando en la construcción de los primeros globos terrestres.

Sin embargo, se fueron modificando paulatinamente las primitivas hipótesis de los filósofos griegos al ser reinterpretadas de acuerdo con las principios innegables de la fe cristiana. Así el Demiurgo pasó a ser el Dios creador de todas las cosas que gobierna el conjunto de la «máquina del mundo», concebido, siguiendo el ejemplo de Aristóteles o de Tolomeo, como un conjunto de esferas concéntricas en cuyo centro se situaba la Tierra esférica e inmóvil. La diferencia principal con el sistema griego radicaba en la modificación de los extremos. Por una parte desaparecerían los cuatro elementos (tierra, agua, aire y fuego), incorporando un supuesto infierno colocado en el centro de la Tierra; y en el que frecuentemente se situaba un monstruo que devoraba a los condenados. Asimismo sería eliminada la esfera de las fijas, o la del «*primu mobile*» de Aristóteles, colocando en su lugar el emperio; la morada de Dios, de los ángeles y de los bienaventurados. Una concepción cristiana del mundo que fue representada en la extensa iconografía medieval.

Aunque el sacerdote polaco de Tórum,

⁽⁵⁾Uno de los acontecimientos más importantes para el comienzo de la geografía y de la cartografía moderna en Europa, poniendo a disposición de los estudiosos europeos el primer tratado de cartografía con una base matemática y astronómica, en palabras de Carmen Liter Mayayo (Bibliotecaria emérita de la Biblioteca Nacional de España y el *alma mater* de su excelente cartoteca).



Ángel con la esfera de las fijas. Placa 48: De los planetas y esferas. Series Tarocchi. 1465

Nicolás Copérnico, revolucionara la Astronomía con su modelo heliocéntrico del universo, aún limitaba la ampliación de este por la esfera de las fijas. Así lo hizo en su *De revolutionibus* (1543), numerando la última esfera de su esquema con el número I y rotulando sobre ella el texto siguiente: *Stellarum Locatum Sphaera Immobiles*. Cuando en 1661 se publicó el *Atlas Coelestis seu Harmonia Macrocosmica* de Andreas Cellarius con el grabado del sistema copernicano, sustituyó la esfera anterior por

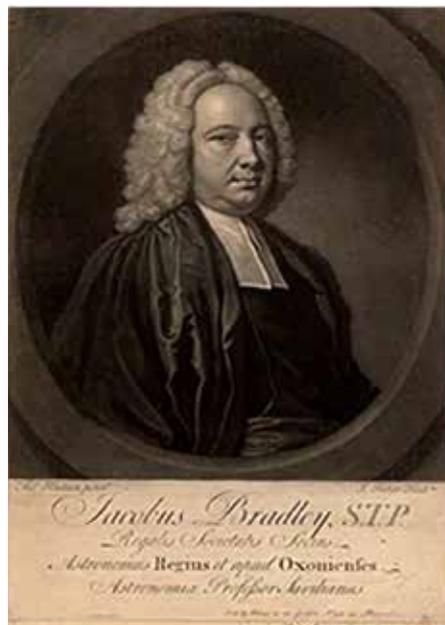


El sistema heliocéntrico de Copérnico, según Kepler, con su SPHAERA STELLAR FIXAR.

una corona circular subdividida por los doce signos del zodiaco. Unos años antes ya había publicado su sistema astronómico Tycho Brahe, una mezcla del sistema heliocéntrico de Copérnico y del geocéntrico de Tolomeo: la Tierra continuaba siendo el centro del universo, girando en torno a la misma el Sol y la luna, mientras que el resto de los planetas si giraban alrededor del Sol; pero el límite del cosmos continuaba siendo la esfera de las fijas. No obstante le cupo el honor de haber cuestionado la inmutabilidad aristotélica con la existencia de la supernova SN 1572 en la constelación de Casiopea. Fue Johannes Kepler quien con sus leyes rompió definitivamente con el geocentrismo, firme defensor de las tesis de Copérnico siguió manteniendo la esfera de las fijas como el límite del universo, llegando a incluir un cuidadoso dibujo de la misma en su obra *Mysterium Cosmographicum* (1596).

Hubo que esperar al siglo XVIII para que cambiase radicalmente el panorama, gracias a los trabajos del James Bradley, astrónomo real de Inglaterra entre 1742 y 1762. En efecto, tratando de hallar las paralajes de las estrellas llegó a la conclusión de que todas estaban tan alejadas que sus valores forzosamente

tendrían que ser pequeños. Gracias a sus estudios probó por primera vez la traslación de la Tierra alrededor del Sol y la existencia de la aberración de la luz, evidenciada por la finitud de la relación existente entre su velocidad y la de la traslación, y que se traducía en un pequeño cambio aparente en la posición de las estrellas por la repetida traslación terrestre. Ese descubrimiento genial lo comunicó a Edmund Halley, otro astrónomo igualmente brillante, en el documento siguiente: *A Letter from the reverend Mr. James Bradley, savian Professor of Astronomy at Oxford. Reg.&c. giving an Account of a new discovered Motion of the Fix'd Stars* (1727-1728). Aunque ahí estuviese implícita la superación de la barrera que suponía la esfera de las fijas, aún quedaba pendiente la prueba definitiva. El encargado de ello fue el matemático Friedrich W. Bessel, el cual halló finalmente, en 1838, la paralaje de la estrella 61 Cygni, usando para ello el heliómetro diseñado por Joseph von Fraunhofer. Las medidas se realizaron en el Observatorio de Königsberg (actual Kaliningrado), probando definitivamente que las estrellas no están igualmente alejadas de nuestro sistema solar.



James Bradley y Friedrich Wilhelm Bessel, los dos astrónomos que abrieron las puertas del universo al superar la esfera de las fijas.