

El nombre y uso de los satélites jovianos

Galileo, Simon Marius y... Cervantes

Las lunas de Júpiter... Los nombres de Miguel de Cervantes, Galileo Galilei, Giovanni Domenico Cassini e incluso Johannes Kepler se mezclan con el casi desconocido Simon Marius. Todos estuvieron envueltos en la rocambolesca historia del descubrimiento y el bautizo de los satélites del gigante del Sistema Solar.

DAVID BARRADO NAVASCUÉS

RECENS HABITAE. 20

di medium iam inter Iouem, & orientalem Stellam locum exquisitè occupantem, ita vt talis fuerit confi-

Ori. * * ○ * * Occ.

guratio. Stella insuper nouissimè conspecta admodum exigua fuit; veruntamen hora sexta reliquis magnitudine ferè fuit æqualis.

Die vigesima hora 1. min: 15. constitutio consimilis visa est. Aderant tres Stellulæ adeo exiguæ, vt vix

Ori. * ○ * * Occ.

percipi possent; à Ioue, & inter se non magis distabant minuto vno incertus eram nunquid ex occidente duæ, an tres adessent Stellulæ. Circa horam sextam hoc pacto erant dispositæ. Orientalis enim à Ioue

Ori. * ○ ** Occ.

duplo magis aberat quam antea, nempe min: 2. media occidentalis à Ioue distabat min: 0. sec: 40. ab occidentali vero min: 0. sec: 20. Tandem hora septima tres ex occidente visæ fuerunt Stellulæ. Ioui proxima abe-

Ori. * ○ * * Occ.

rat ab eo min: 0. sec: 20. inter hanc & occidentaliorem interuallū erat minorum secundorum 40. inter has vero alia spectabatur paululum ad meridiem deflectēs;

ab

Estos objetos tuvieron un papel estelar en la cartografía del siglo XVII y en la resolución parcial del problema de la longitud, que tantos esfuerzos costó solventar y fue uno de los principales impulsores del desarrollo de la astronomía y de la ciencia en general. Los descubrimientos de nuevas tierras realizados por Portugal y España no hicieron sino exacerbar la necesidad de encontrar una solución, para lo cual diferentes gobiernos ofrecieron ingentes cantidades de dinero.

La clave de la medida de la longitud está en la determinación precisa del tiempo: en la comparación de la hora local, fácilmente estimable por la posición del Sol respecto al eje norte-sur, con la de un punto de referencia, en el que se sitúa al primer meridiano, el punto de latitud cero o punto fijo. Tan acuciante fue la solución, que el mismo Cervantes en el *Diálogo de los Perros*, en 1613, nos habla del problema en la voz de un matemático, dueño temporal del can Berganza: «Veinte y dos años ha que ando tras hallar el punto fijo, y aquí lo dejo, y allí lo tomo, y pareciéndome que ya lo he hallado y que no se me puede escapar en ninguna manera, cuando no me cato, me hallo tan lejos del, que me admiro.»

Miguel de Cervantes falleció en el año 1616, pobre, y fue enterrado en el monasterio de las Trinitarias de Madrid, en donde

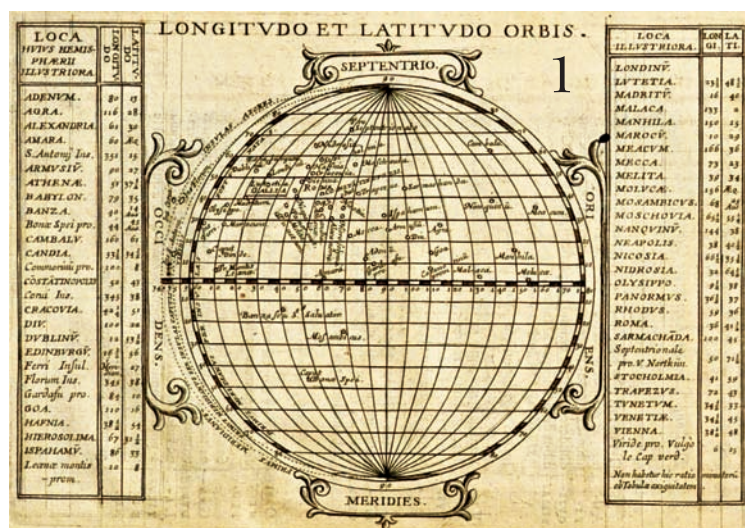
ahora se busca su tumba. Además de su monumental obra *El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*, que ya él mismo consideró la primera novela moderna, tiene en su haber una destacada producción literaria que incluye poesía y teatro. Lo sorprendente es que su cultura científica debía ser considerable, pues estaba al tanto de los avances que a comienzos del siglo XVII se estaban produciendo a partir de la invención del telescopio. Es posible, incluso, que hiciera una contribución científica significativa dando nombre a los satélites del planeta Júpiter, identificados cuando el astrónomo pisano Galileo Galilei dirigió el nuevo instrumento a los cielos.

SIMON MARIUS Y EL DESCUBRIMIENTO DE LOS SATÉLITES DE JÚPITER

Con la publicación de *Sidereus Nuncius*, el mensajero sideral, en marzo de 1610, Galileo inició una verdadera revolución no solo astronómica, sino del pensamiento, al presentar sólidas evidencias que rompían interpretaciones del mundo asentadas desde hacía siglos. Nos descubrió Galileo en esta obra una Luna irregular e imperfecta, identificó gran cantidad de estrellas nuevas más débiles que las que se ven a simple vista, revelando la compleja naturaleza de la Vía Láctea, y descubrió cuatro cuerpos que orbitan alrededor de Júpiter, desbaratando la cosmología tolemaica de una manera devastadora. En su

Galileo era consciente del uso que se podía dar a los satélites de Júpiter: eran un perfecto reloj situado en el cielo

cesivas cartas continuaría su demolición de la visión estática aceptada por la ortodoxia aristotélica: observó las fases de Venus y los anillos de Saturno, sin llegar a identificarlos como tales; e interpretó correctamente que las manchas solares son máculas en su superficie. En estos y en otros de sus descubrimientos, Galileo estuvo sumergido en grandes polémicas, que estuvieron cerca de costarle la vida al enfrentarse con la Inquisición romana: sería censurado en 1616 y condenado en 1633. Una de estas disputas, circunscrita al ámbito académico, y no resuelta hasta el siglo XX, involucró al astrónomo alemán Simon Marius, versión latinizada del nombre alemán Simon Mayr o Mayer, quien reclamó el co-descubrimiento de los satélites jovianos y que fue atacado de manera demoledora



por Galileo debido a ello. El supuesto plagio, aceptado durante trescientos años, se desmontó hace décadas, aunque todavía se pueden encontrar citas al mismo en diferentes textos. Veamos la secuencia de eventos: Simon Marius, nacido en 1570 o probablemente en 1573 cerca de Nuremberg, estudió astronomía en Praga junto a los renombrados Tycho Brahe y Johannes Kepler, llegando a ser asistente del primero durante unos meses, antes del fallecimiento de aquél en 1601. Durante tres años, hasta el inicio de 1605, cursó medicina en Padua. En esta ciudad italiana tal vez se cruzó con Galileo por primera vez, pues este vivió allí desde 1592 hasta 1610, su «*annus mirabilis*», en donde enseñaba mecánica, geometría y astronomía. En julio de 1605 ya habría regresado a Alemania, donde volvió a tomar posesión de su puesto de matemático en la corte del margrave de Ansbach, Georg Friedrich. Tras su marcha, uno de sus alumnos, Baldassarre Capra, entró en conflicto en dos ocasiones con Galileo, llegando a acusarle de plagio en 1607 por la invención del compás militar. Al parecer, Galileo pensó, sin evidencias, que la mano de Marius estaba detrás de esta demanda que terminó ganando el astrónomo de Pisa.

En 1608 Marius tuvo en sus manos por primera vez un telescopio, pero sus observaciones del cielo se iniciarían a partir del verano de 1609, según describe él mismo en 1614, y fue posible gracias al patronazgo de Johann Fuchs, consejero principal del margrave. En invierno de ese año dirigió su telescopio hacia Júpiter. Y aquí se inicia la controversia, acentuada y oscurecida porque Marius y Galileo usaban distintos calendarios y pertenecían a dos mundos contrapuestos. Los países católicos ya habían aceptado la reforma gre-

IZQUIERDA

Los satélites de Júpiter en el *Sidereus Nuncius* de Galileo. ETH-Bibliothek Zürich, (Rar 4342: 1).

FIGURA 1

A mediados del siglo XVII solo unas cuantas localidades estaban situadas de manera «precisa» en el globo terrestre. Ilustración extraída de *Parallelæ geographiæ veteris et novae*, Philippe Briet. Real Instituto y Observatorio de la Armada [Signatura 06553-06555, 40].

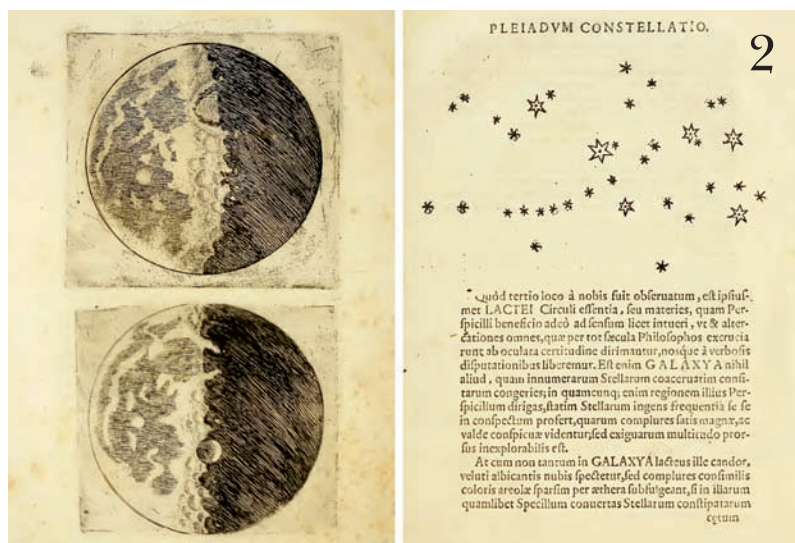


FIGURA 2

Páginas de *Sidereus Nuncius*, publicado en 1610 por Galileo Galilei. Muestran la estructura irregular de la Luna y las nuevas estrellas visibles en las Pléyades. ETH-Bibliothek Zürich, (Rar 4342: 1).

goriana mientras que, paradójicamente, la Alemania protestante seguía anclada en el calendario juliano, que proporcionaba un retraso de diez días respecto a las fechas reales. Recordemos que el calendario fue modificado en 1582 y adoptado inmediatamente en España e Italia. La Alemania fuera del dominio de la dinastía de los Austria no lo haría hasta 1700.

Así, según el relato de Marius, publicado en 1614 en *Mundus Iovialis*, este se percató de la presencia de varias «estrellas» no catalogadas en los alrededores de Júpiter a comienzos de diciembre de 1609, pero ya el 29 de ese mes sospechó que en realidad pudieran estar orbitando alrededor del planeta e inició la medida de sus posiciones. Esta fecha, según el calendario gregoriano, correspondería al 8 de enero de 1610. La noche anterior, desde Italia, Galileo ya había descubierto tres satélites de Júpiter. Marius observaría de manera metódica hasta el 12 de enero juliano, 22 de enero según el calendario gregoriano. En esta fecha ya creería que son cuatro los satélites, aceptando este resultado como definitivo a finales de febrero o principios de marzo (de nuevo, juliano y siguiendo su narración de 1614).

Por parte de Galileo, el 11 de enero comprendió que las «estrellas» orbitan alrededor de Júpiter (después de Marius, si se acepta la descripción contenida en *Mundus Iovialis*) y dos días después ve el cuarto satélite, antes que Marius. En marzo se publicó en Venecia el *Sidereus Nuncius*. A final de año descubrió las fases de Venus, análogas a las lunares, y se lo comunicó por carta a Kepler mediante un curioso anagrama, y también a Castelli y Clavio, para asegurarse la prioridad, aunque lo mantuvo sin publicar hasta años después.

Kepler, reaccionando a *Sidereus Nuncius*, pu-

blicó ese año *Dissertatio cum Nuncio Sidereo y Narratio de observatis a se quator Jovis satellibus erroneibus*, donde no hace ninguna mención sobre las investigaciones de Marius. Sin embargo, en 1611 Kepler publicó en *Dioptrice* un fragmento de una carta escrita por Marius para Odentius, lector de matemáticas en la universidad de Altdorf y amigo de ambos, en la que queda claro que al menos antes del 30 de diciembre de 1610, fecha de la misiva original, Marius conocía las fases de Venus y estaba realizando observaciones de Júpiter y compilando tablas para predecir las posiciones de sus cuatro satélites.

En 1612 Marius descubrió la nebulosa de Andrómeda (M 31, la galaxia más cercana) y mencionó por primera vez de manera pública sus observaciones de Júpiter y sus satélites en el panfleto *Frankischer Kalender oder Practica*. Un año más tarde, en octubre de 1613, Marius se encontró con Kepler, quien le sugirió los nombres para los cuatro objetos; cuatro amantes del dios Zeus, el equivalente heleno de Júpiter: Ío, Europa, Ganímedes y Calixto, desde el más interior al más alejado.

Finalmente Marius hizo públicas sus observaciones en *Mundus Iovialis* en 1614, y aunque dio debido crédito a Galileo, también reclamó el co-descubrimiento. El texto incluye también tablas astronómicas precisas para predecir las posiciones de los cuatro satélites en cualquier momento, algo que Galileo había soslayado, y concluye que las órbitas están inclinadas respecto a la eclíptica, una afirmación que evidencia que Marius realizó observaciones muy precisas. Por otra parte en el libro se proponen varios conjuntos de nombres, y entre ellos recoge la idea de Kepler. Sin embargo, será la nomenclatura de Galileo la que permanecerá: numerales romanos, siendo Júpiter I el más próximo (Ío) y Júpiter IV el más alejado (Calixto). No es hasta 1847 cuando John Frederick William Herschel, hijo del descubridor de Urano, propondrá el uso de nombres individuales, tomados de la mitología grecolatina, para los múltiples satélites del planeta Saturno, siguiendo la estela de Kepler y Marius. Es a partir de ese momento cuando los nombres actuales comenzarán a usarse, aunque los numerales de Galileo también seguirán siendo válidos.

El contraataque de Galileo, centrado en su lucha con la jerarquía eclesiástica romana y en la imagen obsoleta del mundo que apoya, se hizo esperar, y no es hasta 1623, con la impresión de *Il Saggiatore*, que Galileo desató un ataque destructivo contra la reputación de Marius. Rechazó la veracidad de sus obser-



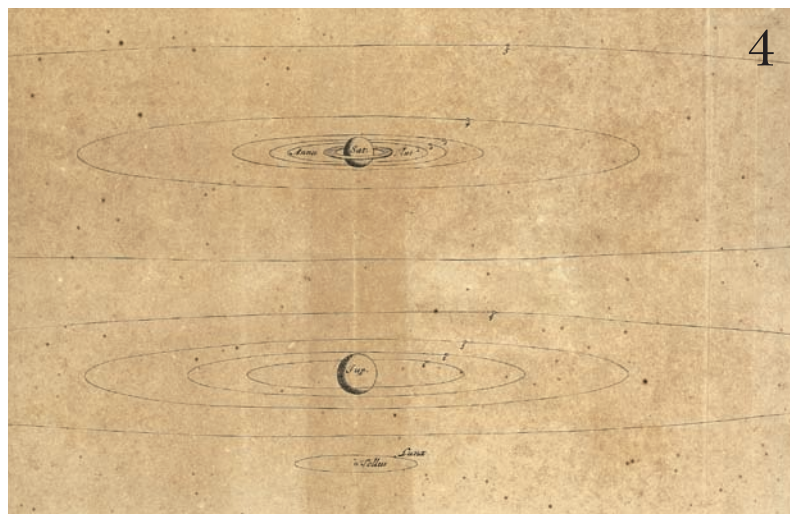
vaciones y afirmó que las órbitas de los cuatro satélites son paralelas a la eclíptica, contrariamente a sus propias observaciones y diagramas tomados años antes.

El reanálisis de las observaciones de ambos ha permitido concluir que lo probable es que Marius fuera honesto en sus datos, aunque tal vez no entendiese la importancia de su descubrimiento en 1610. Por una parte, las posiciones de los satélites publicadas por Galileo son relativas al tamaño angular de Júpiter, que nunca divulgó. Por otra, las tablas calculadas por Marius incluyen estos datos de Galileo. Dado que sus resultados de los radios de las órbitas y de los satélites son mejores que los de Galileo, tuvo, por necesidad, que haber realizado sus propias observaciones. Así que tanto Galileo como las subsiguientes generaciones de astrónomos e historiadores fueron injustos con el papel que representó en el descubrimiento de los satélites.

La ironía de toda esta aventura es que las lunas de Júpiter son lo suficientemente brillantes como para ser vistas con el ojo desnudo, sin necesidad de telescopio. Ganímedes o Júpiter III según Galileo, es el más grande, más que la Luna o Mercurio, y es notablemente brillante, alcanzando magnitud 5 (por comparación, las estrellas más débiles visibles en una noche oscura tienen magnitud 6), lo que en principio permitiría su identificación sin el auxilio de un telescopio y desde la antigüedad podría haberse descubierto. Pero es Galileo Galilei quien dejó primera constancia de su existencia.

LA IMPORTANCIA PRÁCTICA DE LOS SATÉLITES JOVIANOS

Galileo, un hombre extremadamente práctico, era consciente del uso que se podía dar a los satélites de Júpiter: eran un perfecto reloj situado en el cielo. En 1612 dispuso ya de



unas tablas que daban cuenta del movimiento de los mismos, y sabía que la periodicidad de cada uno de ellos es de unos pocos días. Conocedor de primera mano de la necesidad de medir el tiempo de manera exacta para múltiples menesteres, y sabedor del premio de Felipe III para quien hallase la manera de medir la longitud de manera precisa, se puso en contacto con la corte española ese mismo año mediante el embajador toscano, sin aparente éxito. Galileo también inició una correspondencia con el representante español en Roma y con el embajador toscano en la corte española, y llegó a escribir que estaría dispuesto a viajar a España y residir en Sevilla (recordemos que allí estaba situada la casa de la contratación) o en Lisboa (Portugal era parte de las posesiones de Felipe III) tanto tiempo como fuera necesario. Sin embargo, la dificultad de realizar mediciones desde la cubierta de un barco impidió llevar, nunca mejor dicho, el método a buen puerto.

El relevo fue retomado por la potencia hegemónica a partir de la segunda mitad del siglo XVII, Francia, liderada por el Rey Sol, Luis XIV y su ministro Jean-Baptiste Colbert. Decididos a imponer los intereses de Francia, y convencidos del rol que juega la ciencia, se fundó la Academia Real de Ciencias en 1666 y el Observatorio de París en 1671, que tenía como objetivo el resolver el problema de la longitud. Colbert invitó a un número considerable de científicos europeos, entre los que destacan Christiaan Huygens, Ole Christensen Rømer y Giovanni Domenico Cassini.

La actividad de Cassini, que arribó a Francia en 1669, fue incesante. Inició el cartografiado de los dominios de Luis XIV, el primero de cualquier país, mediante la técnica de triangulación. El Rey Sol, impresionado, llegó a afirmar que, debido a la cartografía

FIGURA 3

El rey Luis XIV en la *Académie Royale des sciences*, 1671. Grabado incluido en «Mesure de la terre», de Jean-Félix Picard. Bibliothèque Nationale de France (Rés. S-2).

FIGURA 4

El sistema Tierra-Luna comparado con Júpiter y Saturno, según Huygens en 1698. También se incluyen sus respectivas cohortes de satélites, en una ilustración de *Cosmostheodoros*. Con permiso del Real Instituto y Observatorio de la Armada (Signatura 02117).

En el relato «La Gitanilla», Cervantes hace referencia a los satélites de Júpiter, poco tiempo después de su descubrimiento

y a las nuevas medidas, perdía más terrenos a manos de los astrónomos que de sus enemigos. Seguía así, como en otros casos, la estela de Carlos V con la reducción del tamaño de España por Orentius Finaeus (Oronce Finé) 138 años antes. En cualquier caso Cassini, conocedor del trabajo de Galileo, continuó los estudios de los satélites de Júpiter y publicó nuevas tablas de gran precisión en 1680.

Cassini inició una colaboración científica paneuropea para la determinación de las localizaciones de numerosas ciudades en el continente. Fruto de la misma fue la creación de un planisferio de proyección polar, en el que se localizaron estos puntos de manera precisa. El punto de referencia para las latitudes fue el ecuador, y el meridiano cero, para las longitudes, se localizó en la isla de El Hierro, que tendrá una preeminencia en la Europa continental hasta finales del siglo XIX, cuando sería derrotada por el meridiano de Greenwich en 1884.

Las campañas geodésicas con el método joviano se sucedieron: Jean Richer viajó a Cayena, en la Guayana francesa, en donde observó una oposición de Marte; Jean-Mathieu de Chazal a Egipto, y Edmund Halley a Cabo de Buena Esperanza, en la punta austral de África. Varias determinaciones en Tailandia (Siam), Madagascar y China fueron realizadas por misioneros jesuitas. Y estas mediciones se complementaron con otras por el antiguo método de Hiparcos con la Luna, ya que Melchisédech Thévenot realizó observaciones de un eclipse de nuestro satélite en Goa, en la India.

La observación sistemática de los satélites de Júpiter proporcionaron otro premio, no buscado, en un caso clásico de serendipia o descubrimiento casual: la determinación de la velocidad de la luz. Rømer, que colaboró con Picard y Cassini en la evaluación de la longitud de Uraniborg, el viejo observatorio de Tycho Brahe en Dinamarca, sería invitado a sumarse al grupo de París, en donde permanecería hasta 1681. Tomó medidas junto con Picard, analizó los datos del satélite más próximo, Ío, y en 1676 anunció a la academia de ciencias este descubrimiento.

¿Y qué tiene esta historia que ver con Miguel de Cervantes? Sorprendentemente, bastante.

CERVANTES: NO SOLO LITERATURA

Si Omar Jayyam, el astrónomo persa de los siglos XI y XII, también fue un reputado poeta, Cervantes, novelista y poeta, posee una faceta astronómica desconocida hasta ahora. En el relato «La Gitanilla», de las *Novelas Ejemplares* aparece un romance que incluye las siguientes líneas:

...

*Junto a la casa del Sol
va Júpiter; que no hay cosa
difícil a la privanza
fundada en prudentes obras.
Va la Luna en las mejillas
de una y otra humana diosa;
Venus casta, en la belleza
de las que este cielo forman.
Pequeñuelos Ganímedes
cruzan, van, vuelven y tornan
por el cinto tachonado
de esta esfera milagrosa.*

...

El poema glosa las virtudes de la reina Margarita de Austria, esposa de Felipe III. La cultura científica de Cervantes es manifiesta, no solo por la descripción de los planetas y del Sol, que hasta aquel momento la mayoría de los intelectuales aceptaba que orbitaban alrededor de la Tierra, según la denominada teoría geocéntrica. Lo más significativo es que Cervantes hace referencia a los satélites de Júpiter, poco tiempo después de su descubrimiento, ya que los últimos cuatro versos tienen un significado explícito: el «cruzan, van, vuelven y tornan» deja poco espacio a la imaginación, y correspondería a una descripción bastante concisa del hecho de orbitar alrededor de Júpiter; y los dos últimos versos, «por el cinto tachonado / de esta esfera milagrosa» hacen referencia a la eclíptica, el círculo imaginario sobre el que se mueven los planetas y de manera aparente el Sol, y a la esfera celeste. Está escrito, pues, en clave astronómica y no únicamente mitológica. La datación del texto es relativamente sencilla: se publicó en 1613, con dedicatoria firmada en julio; la censura está datada el 2 de julio de 1612 y la aprobación es de siete días después. La propuesta de Kepler a

Miguel de Cervantes.

5
4

Lifongeras, y amorosas,
Y Cupido en cifras varias,
Que rubies, y perlas bordan.
Alli va el furioso Marte
En la persona curiosa
Demas de vn gallardo jouen,
Que de su sombra se assombra.
Iunto a la casa del Sol
Va Iupiter, que no ay cosa
Dificil a la priuança
Fundada en prudentes obras;
Va la Luna en las mexillas
De vna, y otra humana Diosã;
Venus casta en la belleza
De las que este cielo forman.
Pequeñuelos Ganimedes
Cruzan, van, bueluen, y tornan
Por el cinto tachonado
De esta esfera milagrosa.
Y para que todo admire,
Y todo assombre, no ay cosa
Que de liberal no passe,
Hasta el estremo de prodiga.
Milan con sus ricas telas
Alli va en vista curiosa,
Las Indias con sus diamantes,
Y Arabia con sus aromas.
Con los mal intencionados
Va la cmbidia mordedora,
Y la bondad en los pechos
De la lealtrad Española.
La alegría vniuersal
Huyendo de la congoja,
Calle, y plaças discurrere

A 4

Def

Marius sobre los nombres de los satélites es bastante posterior, de octubre de 1613, según *Mundus Iovialis*, que apareció en 1614. Por tanto, el nombre sugerido por Cervantes precede claramente a la sugerencia de los dos astrónomos germánicos. Lo más significativo es que nos proporciona indicios de la cultura científica de Cervantes y sobre la difusión de los importantes descubrimientos de Galileo. El poema versa sobre una misa partera, aunque no identifica a cual de los nacimientos principales corresponde. Margarita de Austria tuvo ocho hijos entre 1601 y 1611, pero el contexto del poema pudiera indicar que se refiere al último, Alfonso de Austria, nacido y fallecido el 22 de septiembre de 1611, aunque en general se asume que se refiere al nacimiento del futuro Felipe IV, que tuvo lugar el 8 de abril de 1605. De ser así,

«La Gitanilla» tuvo que ser escrito entre esta fecha y junio de 1613. El propio desarrollo de la trama indica que es posterior a 1610, dado que la protagonista, Preciosa, es raptada en 1595, y tiene quince años cuando la historia se desarrolla. Y sería extraordinario que Cervantes hubiera trasladado el relato hacia su futuro. Sin embargo, es posible que la romanza anteceda o sea posterior a la propia novela y haya sido incluida en el texto antes de la impresión del mismo. En cualquier caso, recordemos que la publicación de *Sidereus Nuncius* fue en marzo de 1610.

Es muy improbable que Kepler o Marius tuvieran acceso a las *Novelas Ejemplares* de Cervantes. Es posible, aunque de demostración poco factible, que alguien que las hubiera leído le hubiera comentado a Kepler el nombre cervantino, genérico para los cuatro satélites, de pequeños Ganimedes. Pero es más que plausible que el autor de *El Quijote* imaginase un nombre muy adecuado para la pequeña corte de seguidores del mayor planeta del Sistema Solar, basado en la mitología griega (norma cuya práctica se ha mantenido hasta tiempos recientes) y que coincidiese plenamente con Kepler. Cervantes sería, por tanto, no solo el primero en novelar en español, y de manera extraordinaria, sino que con su poesía no siempre bien valorada, habría bautizado a estos cuatro objetos que ayudaron a construir la imagen del mundo tal y como ahora lo entendemos.

Finalmente, cabe pensar que Cervantes no es el único autor español de comienzos del siglo XVII que incorpora elementos de esta revolución científica. Con una mirada crítica, ¿cuántas referencias astronómicas se encontrarán en la literatura de la segunda parte del Siglo de Oro? De ser significativas, España, en esa época, no estaría tan aislada de los avances del conocimiento. El reto está lanzado. (A)

REFERENCIAS

De la Tierra a la Esfera Celeste, David Barrado Navascués, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas» (INTA), Imprenta Nacional del Boletín Oficial del Estado. Depósito Legal: M-31696-2014.

David Barrado Navascués,
Centro de Astrobiología
(INTA-CSIC).



FIGURA 5

Imagen digitalizada del romance de «La Gitanilla», 1613. Reproducción a partir de la 1ª ed. de *Novelas ejemplares*, Madrid, por Iuan de la Cuesta. Biblioteca Nacional (Sig. Cerv./2538, folio. 4r).