

# EL AÑO EN QUE LA TIERRA TUVO DOS LUNAS

BARTOLO LUQUE Y FERNANDO J. BALLESTEROS

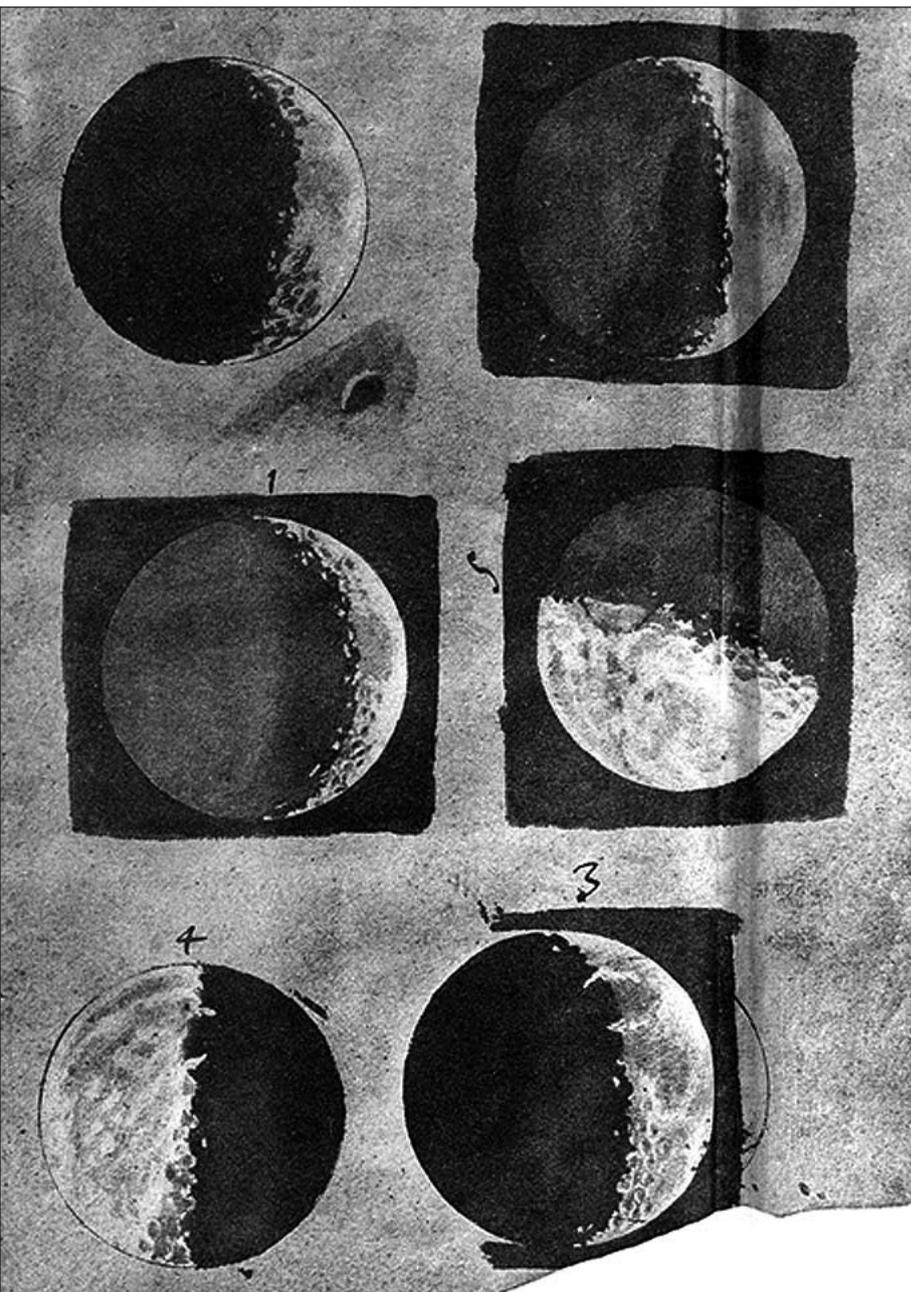
*El 30 de noviembre de 1609, Galileo Galilei apuntó por primera vez su telescopio a la Luna. Muchos piensan que esa fue la primera observación telescópica del viejo satélite. Pero ese mismo año, el 26 de julio de 1609, el astrónomo y matemático Thomas Harriot, desde Inglaterra, se había adelantado en cuatro meses a Galileo. Ambos observaron la Luna con primitivos telescopios muy semejantes. Ambos plasmaron sus visiones en dibujos y comentarios. Sin embargo, la Luna que observó Harriot y la Luna que observó Galileo, sin lugar a dudas, no eran la misma. En 1609, la Tierra tenía dos Lunas. Nadie después volvió nunca a observar la Luna de Harriot. Una Luna que acompañó la ciencia durante 2.000 años. Sólo sobrevivió la Luna de Galileo, esa que ahora todos admiramos y que cambió definitivamente nuestra forma de entender los cielos.*

En 1609 dos hombres, desde dos países distintos, tuvieron el privilegio de acercarse a la Luna como nadie lo había hecho antes. Observaron por primera vez nuestro viejo satélite a través de un nuevo invento: el telescopio. Uno era Galileo Galilei, que el 30 de noviembre desplegaba su telescopio de 20 aumentos en Padua. Muchos piensan que esa fue la primera observación telescópica de los cielos. Lo cierto es que, cuatro meses antes, el día 26 de julio de 1609, Thomas Harriot se le había adelantado desde Londres con su telescopio de 6 aumentos. A través de su instrumento, Harriot vio la vieja Luna a la que los poetas y pintores llevaban milenios adorando, la Luna de Aristóteles. Galileo por contra, vio una nueva Luna, la de la ciencia moderna, la Luna de Copérnico. Afortunadamente disponemos de las anotaciones personales que

describen con detalle qué creyó ver cada uno. Lo que sigue es una historia que ilustra cómo los humanos somos capaces de interpretar imágenes vagas para que encajen con nuestras expectativas y creencias. Pero antes de exponerla necesitamos describir brevemente qué pensaba del Universo la Europa de principios del siglo XVII.

Como el lector sin duda sabe, en aquella Europa recién salida de la Edad Media, imperaba la cosmología aristotélica, que la Iglesia cristiana había considerado acorde a la Biblia. En esta visión del mundo, toda impureza o imperfección quedaba limitada a la Tierra, al mundo sublunar, centro del Universo alrededor del cual todo giraba. En el cielo se encontraban los astros que se movían alrededor nuestro separados entre sí por esferas de cristal. La Luna, el astro más cercano,

Los autores, Dr. **Fernando J. Ballesteros**, del Observatorio Astronómico de la Universidad de Valencia, y el Dr. **Bartolo Luque**, de la E.T.S.I. Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid, son habituales colaboradores de la revista.



la Inmaculada Concepción. De tal forma que toda la iconografía cristiana medieval mostraría siempre una luna a los pies de cualquier representación de María. Una luna pura, cristalina e inmaculada, a menudo en fase creciente o en Luna Llena, que aparecía como símbolo de la concepción inmaculada de la Virgen María (Figura 1).

Los famosos dibujos a la sepia de las primeras observaciones telescópicas de la Luna por Galileo Galilei. (Todas las imágenes son cortesía de los autores excepto donde se indique lo contrario)

Para Dante, como nos describe en *La divina comedia*, la Luna era: «lucidora, densa, sólida y pulida, cual diamante que al Sol brilla». Pero si la Luna era inmaculada, ¿qué eran esas manchas que todos podemos ver a simple vista? La discusión alrededor de la naturaleza de las manchas lunares tenía una larga historia. Ya Plutarco (45-125 d.C.) en su libro *El rostro de la Luna* enfrentaba a dos personajes en una discusión sobre si se trataban de sombras, inhomogeneidades de la densidad cristalina del astro o accidentes del terreno como en el caso de la superficie terrestre. Aristóteles dejó una explicación aceptada por la mayoría: la Luna era una esfera ideal que reflejaba la perfección de los cielos. De hecho, la Luna lo reflejaba todo. Los eruditos pensaron por tanto que las ostensibles marcas de la Luna eran reflejos de la propia Tierra. Lo que estábamos viendo en los cielos era una imagen de nuestros continentes. Una idea digna de un genio, a pesar de ser errónea. En síntesis, la idea de la pureza y perfección de la Luna estaba tan arraigada en el

era una pulida esfera cristalina y perfecta antesala del mudo supralunar. Todo el sistema permanecía rodeado por la inconmensurable esfera de las estrellas, la última pantalla protectora hasta llegar al Primer Motor. Esta región lejana del universo de Aristóteles fue identificada por la mitología cristiana como el Cielo, con «C» mayúscula, donde se encontraba Dios y su corte celestial. Para la Iglesia Cristiana el mundo supralunar era La Perfección.

El paleocristianismo, en su afán por asimilar clientela pagana, había asociado la Virgen María a la popular diosa cazadora Diana, virgen también, y diosa de la Luna. De esta manera, por una carambola del destino, la imagen de la Luna quedó unida a la de María: la Luna, perfecta, parte de ese mundo supralunar aristotélico, resultaba ser ahora el símbolo de

imaginario colectivo que en 1609 no se decía «es puro como la nieve» para hacer referencia a la inocencia de alguien, sino: «es puro como la Luna». Teniendo en mente estas circunstancias, volvamos ahora a nuestros dos personajes principales.

Thomas Harriot (1560-1621) matemático, cartógrafo y astrónomo fue un personaje singular para los patrones de nuestra época (Figura 2). Pionero de la ciencia en muchos campos, por razones desconocidas no publicó la mayor parte de sus trabajos científicos. Sus logros permanecieron ocultos hasta que sus libros de notas fueron rescatados de las polillas en el siglo XVIII. En ellos se descubrió que Harriot había llegado a resultados importantes en temas tan diversos como sistemas de codificación, álgebra, geometría esférica y cinemática. El gran matemático F. W. Bessel uti-



Figura 1. María en el Cielo, por Alberto Durero (1471-1528).

lizó, casi dos siglos después, sus observaciones de 1607 del cometa Halley para calcular la órbita del famoso astro. Fue un maestro de la óptica, respecto a la cual mantuvo una abundante correspondencia con Johannes Kepler. Dio con la explicación correcta de la formación del arco iris y descubrió, antes que Descartes y Snell, la ley de los senos para la refracción. Hoy conocemos esta relación matemática como ley de Snell y no como ley de Harriot. De él se ha dicho que fue uno de los mayores científicos *nunca* conocidos.

Harriot probablemente inventó de forma independiente el telescopio. No sólo es cierto que adelantó a Galileo en la observación lunar con el nuevo instrumento, sino que a partir de su notas los historiadores han sido capaces de determinar la veracidad de su reclamación como primer observador de las manchas solares y los satélites de Júpiter (a los que llamaba nuevos planetas). El 26 de julio de 1609 la curiosidad le hizo girar su telescopio de 6 aumentos de fabricación propia hacia la Luna que estaba en fase creciente de cinco días. Disponemos del tosco dibujo que hizo de aquella primera famosa observación (Figura 3). En él se distinguen claramente algunas manchas y el terminador, la línea que separa las zonas de luz y de oscuridad en la superficie selenita. El trazado es incorrecto porque el terminador debe intersectar el perfil del satélite en dos puntos diametralmente opuestos. Pero lo que más nos interesa aquí es el detalle de que el terminador aparece como una línea quebrada

e irregular. Harriot, aristotélico y convencido de la pureza de la Luna como la mayor parte de eruditos de la época, debió quedar sorprendido por semejante visión, pero fue incapaz de ofrecer explicación alguna. Harriot *sabía* que la Luna era inmaculada y cristalina, así que fue incapaz de interpretar la observación. En palabras del historiador de la ciencia Gerald Horton: «Él *ve*, pero las teorías de la época sobre la perfección de la Luna le dificultan la tarea de entender lo que *ve*». Por ello en 1609, en Inglaterra, a pesar de que algo raro le pasaba al terminador, la Luna seguía siendo lisa y perfecta.

Vayamos al otro protagonista de esta historia. Galileo Galilei (1564-1642) era un seguidor entusiasta del modelo heliocéntrico de Copérnico, que proponía al Sol como centro del Universo. Había dedicado sus esfuerzos hasta el momento a sentar las bases de la cinemática moderna, en franca oposición también a la física aristotélica al uso. Pero en 1609 con el telescopio en sus manos por fin encontró «pruebas para los sentidos» de la verdad copernicana. El 30 de noviembre, cuatro meses después que Harriot, desplegaba su telescopio de 20 aumentos hacia la Luna. La luz que entró por su telescopio alumbraría la ciencia moderna. Sus famosos dibujos a la sepia de las fases de la Luna de aquellas observaciones muestran también al terminador como una línea quebrada y sinuosa (ver imagen de portada de este artículo en página xx).

Figura 2. Algunos historiadores opinan que este grabado, realizado por Francis Delaram en 1620, representa a Thomas Harriot (1560-1621). Otros se inclinan a pensar que se trata de John Napier (1550-1617), el padre de los logaritmos. (British Museum)



**Galileo fue el primer hombre consciente de asistir a un amanecer lunar, al Sol elevándose por encima de las montañas de la Luna. Harriot lo vio primero, pero tristemente fue incapaz de entenderlo.**

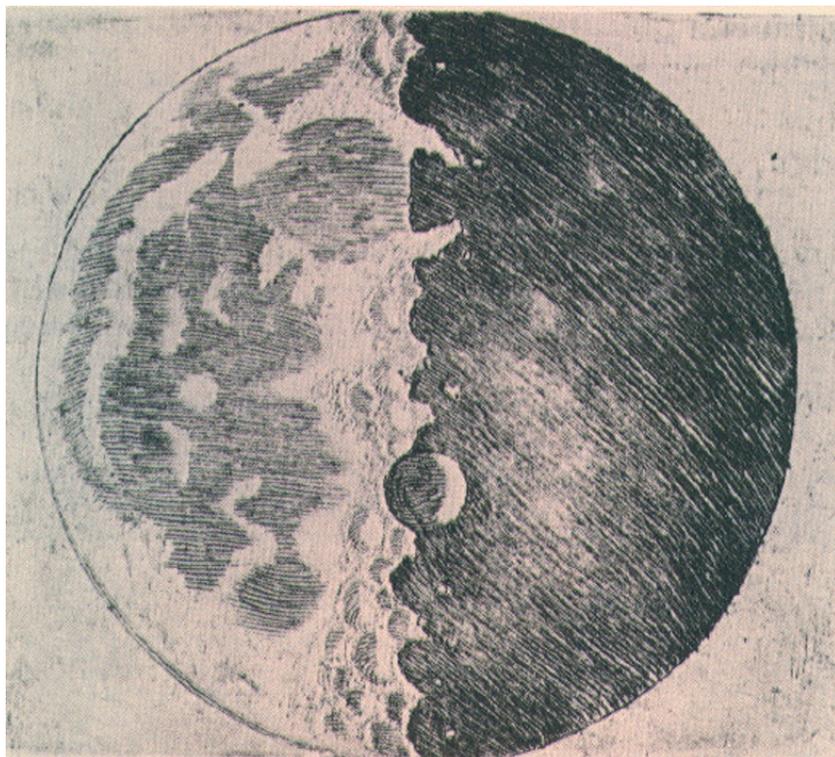
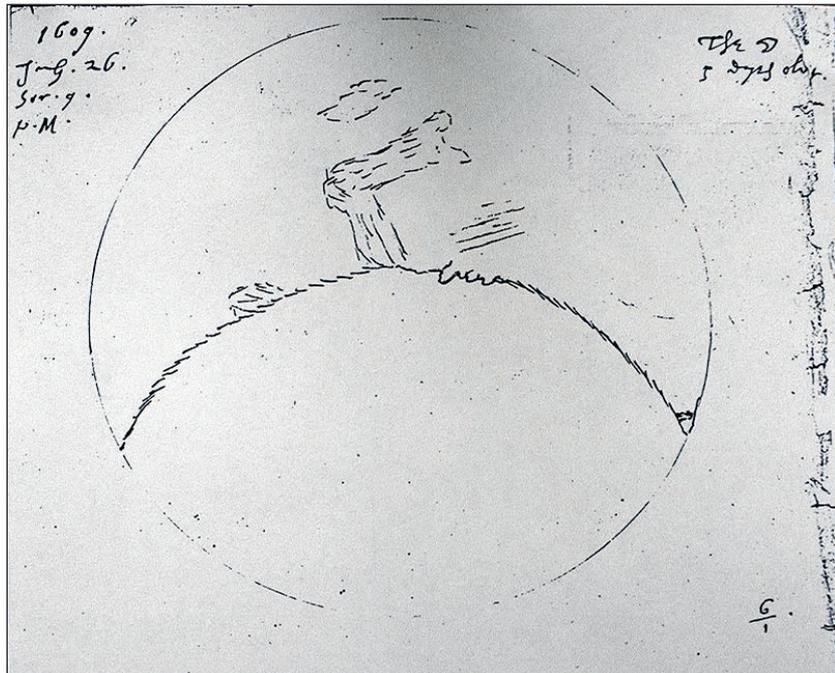
Pero además, en sus dibujos la superficie lunar se nos presenta claramente rugosa y terrenal. De ese modo, mientras desde Inglaterra se seguía viendo la Luna de siempre, desde la península italiana, Galileo observó otra bien distinta. Una nueva Luna, en muchos aspectos sorprendentemente similar a la Tierra.

Galileo publicó sus revolucionarios descubrimientos astronómicos en 1610 en el libro *Sidereus Nuncius*, el *Mensajero de las Estrellas*. Allí describía la superficie de la Luna, los satélites de Júpiter, las fases de Venus y las manchas solares. Un Universo radicalmente distinto al aristotélico que había imperado durante más de 2.000 años. Lo que Galileo ve y entiende sobre la Luna queda descrito con detalle y precisión: «no es lisa, uniforme y exactamente esférica..., sino irregular, tosca y llena de cavidades y prominencias, similar a la faz de la Tierra, ataviada de cadenas montañosas y valles profundos». Galileo ve y entiende que no hay diferencias cualitativas entre la Luna y la Tierra. De hecho en los dibujos de *Sidereus Nuncius* Galileo exagera, probablemente a propósito, el paisaje lunar. Algunos historiadores piensan que el famoso cráter Bohemia (el enorme cráter que divide el terminador en la imagen de la Figura 4 y que no existe en realidad) es una exageración con ánimo didáctico.

¿Qué hizo que ambos miraran la Luna con ojos tan distintos? Sin duda los prejuicios aristotélicos de Harriot y los copernicanos de Galileo fueron determinantes. Esto ilustra algo sorprendente: dos genios, dos personajes abanderados del rigor científico, pueden estar viendo lo mismo e interpretar de maneras totalmente distintas aquello que ven modulado por aquello que piensan previamente. Pero hay más. Cuando observamos los dibujos que ambos hicieron de lo que habían visto, no podemos dejar de advertir el abismo artístico que los separa. ¿Tuvieron importancia las dotes artísticas tan dispares de ambos científicos?

La Inglaterra de Harriot de principios del siglo XVII era la de Shakespeare, la palabra triunfaba sobre la pintura. En términos pictóricos Inglaterra estaba a años luz de la Italia del Renacimiento. Sin embargo, Galileo con 25 años había sido contratado como profesor de matemáticas en la Academia de Diseño de Florencia, el centro más importante del mundo en pintura y arquitectura. Allí enseñó geometría y en 1613 fue elegido miembro de la Academia. Estudió y enseñó el problema de las sombras que proyectan cuerpos sobre superficies diferentes, lo que

(Arriba): Figura 3. Dibujo de la primera observación de Harriot de la Luna fechado el 26 de julio de 1609 del calendario Juliano (equivalente al 5 de agosto de 1609 del calendario Gregoriano). (Abajo): Figura 4. (Ver página siguiente).

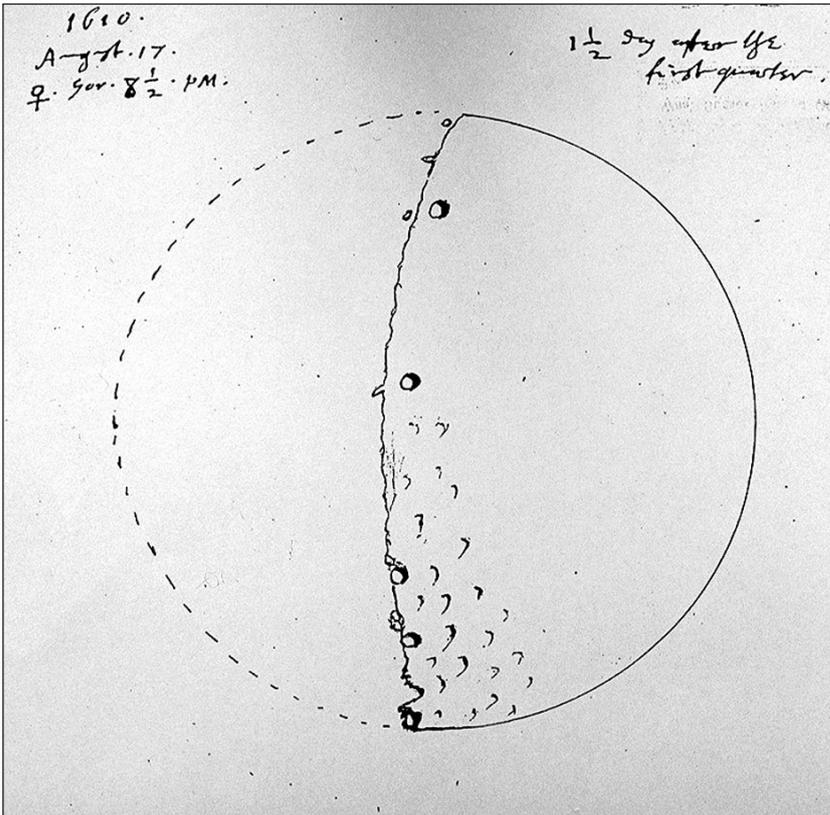


(En la página anterior):  
 Figura 4. Imagen de la  
 Luna en *Sidereus Nuncius*  
 donde aparece el famoso  
 cráter Bohemia de enormes  
 proporciones atravesado  
 por el terminador.



(A la derecha): Figura 5.  
 Inmacolata (1610-1612),  
 de Lodovico Cigoli, frescos  
 de Santa Maria Maggiore,  
 Roma.

(Abajo): Figura 6. Dibujo  
 de la Luna por Harriot en  
 1610.



le convirtió en un maestro de la perspectiva. Gracias a estos conocimientos Galileo fue capaz de interpretar de una manera audaz que las irregularidades del terminador eran en realidad sombras producidas por las rugosidades del terreno lunar, determinando que existían valles y montañas en la Luna. A partir de las sombras (un problema de óptica invertida donde desde las sombras se reconstruye el objeto que las produce) fue capaz incluso de estimar en 6.000 metros la altura de algunas montañas lunares: ¡más altas que los Alpes! Algo difícil de creer por los intelectuales de la época. Así que no sólo la imaginación científica de Galileo estaba preparada para recibir las imágenes de una nueva Luna, sino también su ojo artístico estaba entrenado mucho más allá del de Harriot.

La historia posterior de *Sidereus Nuncius* es bien conocida: como consecuencia directa de su publicación, y a pesar de que el libro gozó inicialmente del *imprimatur* de la censura eclesiástica, Galileo fue juzgado. Fue acusado de hereje antiaristotélico en un humillante proceso en el que incluso se presentaron pruebas falsas, y fue condenado a prisión domiciliaria, donde pasó el resto de sus días. El libro fue incluido inmediatamente en el anti *hit parade* de la Iglesia: el Índice Prohibido de la Santa Inquisición, del que no fue borrado hasta 1835. Y como sabemos, no fue hasta 1992, que la Iglesia, lamentando «los errores cometidos por ambas partes», según palabras de Juan Pablo II, «admitió» su error con Galileo. Pese a ello, el triunfo de *Sidereus Nuncius* fue imparable. Fue el triunfo de la razón, de la ciencia, y también de la contracultura, pues pronto circuló bajo mano por todos los círculos científicos de Europa. Al que siguió *Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias*, libro que Galileo publicó en el extranjero desde la prisión de su casa.



**Harriot vio la vieja Luna  
 a la que los poetas  
 y pintores llevaban  
 milenios adorando, la  
 Luna de Aristóteles.  
 Galileo por contra, vio  
 una nueva Luna, la de  
 la ciencia moderna, la  
 Luna de Copérnico.**

La influencia del *Mensajero de las Estrellas* alcanzó también el arte y en poco tiempo, poetas como Milton, Dryden o Donne estaban componiendo para una nueva Luna de escarpadas montañas. El arte religioso, a manera de postrer triunfo de Galileo, también se apropió del nuevo astro, al tiempo que se perdía la antigua esfera pura y cristalina. El nacimiento de la nueva Luna quedaría plasmado en el arte por primera vez por el pintor florentino Lodovico Cigoli, amigo y admirador de Galileo. En su última obra, la *Inmacolata* de los frescos de Santa Maria Maggiore en Roma (Figura 5), se representa la ascensión de la Virgen María sobre una luna. Esa luna ya no era la de Harriot, sino la de Galileo. En las representaciones iconográficas de la Virgen posteriores a Galileo, comenzarían a aparecer a los pies de María lunas con imperfecciones, cráteres y mares (*maria* en latín, por cierto).

En *Sidereus Nuncius* Galileo escribió sobre nuestro satélite: «Efectivamente muchas luminosidades se extienden como excrescencias más allá de los límites de la luz y de las tinieblas, e inversamente algunas partículas oscuras se introducen en la parte iluminada». Como además la Luna gira, la aparición de manchas claras y oscuras sigue un orden determinado y Galileo traza la analogía: «Un espectáculo parecido lo tenemos en la Tierra hacia el amanecer, cuando vemos los valles todavía no iluminados, y relucientes las montañas que nos rodean por el lado

opuesto al Sol: y así como las sombras de las cavidades terrestres a medida que el Sol se eleva se vuelven más pequeñas, igualmente estas manchas lunares, al crecer la parte luminosa, pierden las tinieblas». Galileo fue el primer hombre consciente de asistir a un amanecer lunar, al Sol elevándose por encima de las montañas de la Luna. Harriot lo vio primero, pero tristemente fue incapaz de entenderlo. Después de leer el *Mensajero de las Estrellas*, Harriot volvió a apuntar a la Luna con su telescopio en julio de 1610. Se había desprendido de un velo. En el dibujo de su nueva observación (Figura 6) ya se aprecian claramente cráteres lunares. La Tierra volvía a tener una sola Luna. **A**

#### BIBLIOGRAFÍA

- *El descubrimiento de la sombra*, Roberto Casati, capítulo XI: *Guerras de sombras*. Editorial Debate, 2001.
- *Imágenes y metáforas de la ciencia*, compilación de Lorena Preta, capítulo: *La imaginación en la ciencia*, de Gerald Horton. Alianza Universidad (AU 767), 1993.
- *Painting the Heavens: Art and Science in the Age of Galileo*, Eileen Reeves. Princeton University Press, 1997.

**PUBLICIDAD AGRUPACIÓN HUESCA**