

## La extraña conexión entre el cráter lunar Zagut y la precesión de los equinoccios escondida en un libro de hace 400 años.

José Guillermo Sánchez León (<https://diarium.usal.es/guillermo/>)

(Actualizado 2025-03-07)

Cuando hago observaciones públicas con telescopio procuro que uno de los primeros objetos astronómicos que vean los asistentes sea la luna, que siempre les deja maravillados, especialmente a los niños. Les explico que sus cráteres son producidos por impactos de meteoritos y que lo que llamamos mares realmente es lava volcánica antiquísima cuyo color oscuro confundió a los primeros que los observaron. También suelo incluir una referencia a los nombres de algunos de sus cráteres y mares, y a través de ello puede hacerse un recorrido por la historia de la astronomía.

Indagando por qué alguno de esos nombres está allí me he llevado alguna sorpresa. Este es el caso del cráter de nombre oficial “Zagut” cuando debería ser Zacut. Se lo pregunto a ChatGPT, que me da una explicación insatisfactoria. En este artículo cuento el apasionante recorrido seguido para encontrar la respuesta. Es una historia con conexiones inesperadas, como el método para determinar la precesión de los equinoccios en el s. XV de forma muy ingeniosa y con una aproximación sorprendente.

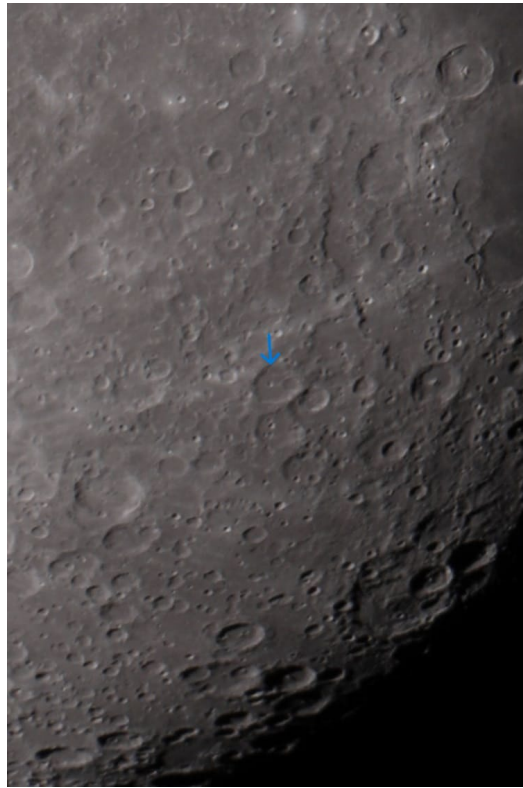


Foto parcial de la Luna. La flecha muestra la posición del cráter Zagut (o Zacut) de 79 km. Foto del autor.

## ¿Quiénes han puesto los nombres en la geografía lunar?

En los primeros años siguientes a la invención del telescopio distintos astrónomos representaron la cartografía lunar y pusieron topónimos en ella. Para poner orden, la nomenclatura lunar está regulada desde 1935 por la Unión Astronómica Internacional (UAI ó IAU en inglés). Los nombres oficiales están disponibles en [The Gazetteer of Planetary Nomenclature](https://planetarynames.wr.usgs.gov/Page/MOON/target) (<https://planetarynames.wr.usgs.gov/Page/MOON/target>). Actualmente (marzo de 2025) dicho catálogo contiene algo más de 9000 nombres. Todavía se pueden seguir proponiendo topónimos para la Luna y otros cuerpos celestes. Así se intentó con la propuesta de los nombres de Cervantes y Lorca para dos cráteres lunares, por ahora sin éxito.

Tabla 1.- Cráteres lunares asignados a españoles por la Unión Astronómica Internacional (UAI)

| Nombre     | Diametro (km) | Fecha de aprobacion | Origen  |
|------------|---------------|---------------------|---|
| Alphonsus  | 110.5         | 1935                | Alfonso X (El Sabio); Spanish astronomer (1221-1284).                                     |
| Arzachel   | 97.0          | 1935                | Al-Zarqāli [Azarquel]; Spanish-Arabic astronomer (died 1100).                             |
| Ibn Firmas | 88.3          | 1976                | Abbas Ibn Firmas; Spanish-Arab humanitarian, technologist (unkn- A.D. 887).               |
| Colombo    | 79.0          | 1935                | Columbus, Christopher; Spanish explorer (1451-1506).                                      |
| Zagut      | 78.9          | 1935                | Abraham Ben Samuel; Spanish astronomer (c. 1450-c. 1522).                                 |
| Mutus      | 76.3          | 1935                | Vincente Mut, or Muth; Spanish astronomer (unkn-1673).                                    |
| Balboa     | 69.2          | 1964                | Vasco Nuñez de Balboa; Spanish explorer (1475-1519) [Cara oculta].                        |
| Geber      | 44.7          | 1935                | Jabu Muhammad Jabir ibn Aflah; Spanish-Arab astronomer (fl. first half of twelfth cent.). |
| Abenezra   | 43.2          | 1935                | Abraham ben Meir Ibn Ezra; Spanish mathematician, astronomer (1092-1164/1167).            |
| Isidorus   | 41.4          | 1935                | St. Isidore of Seville; Spanish astronomer and encyclopaedist (c. 560-636).               |
| Ibn-Rushd  | 31.1          | 1976                | Abū al-Walid' Ibn Rushd (Averroes); Spanish-Arab philosopher/doctor (1126-1198).          |
| Catalan    | 26.8          | 1970                | Miguel Antonio; Spanish spectroscopist (1894-1957) [Cara oculta].                         |
| Al-Bakri   | 12.2          | 1976                | Abū 'Ubayd al-Bakri ; Spanish-Arab geographer (1010-1094).                                |
| Ibn Bajja  | 12.0          | 2009                | Spanish-Arab astronomer and philosopher (c. 1095-1138).                                   |
| Hyginus    | 8.7           | 1935                | Caius Julius; Spanish astronomer (fl. first century B.C.).                                |
| Cajal      | 8.6           | 1973                | Santiago Ramon y Cajal; Spanish doctor; Nobel laureate (1852-1934).                       |
| Carlos     | 4.7           | 1976                | Spanish male name.  |
| Isabel     | 1.2           | 1979                | Spanish female name.  |
| José       | 1.2           | 1976                | Spanish male name.  |
| Linda      | 1.1           | 1979                | Spanish female name.  |
| Rosa       | 0.8           | 1976                | Spanish female name.  |
| Manuel     | 0.6           | 1976                | Spanish male name.  |

La curiosidad me llevó a comprobar que algunos nombres de cráteres están inspirados en personajes españoles. Introduje en el buscador de la *Gazetteer of Planetary* las palabras *Ethnicity: EU-Spain*. El resultado se muestra en la Tabla 1, contiene veintidós nombres con su correspondiente información complementaria (tamaño del cráter, ubicación, etc.). Nueve están desde el inicio del catálogo (1935). La inclusión de algunos de ellos parece clara: Alfonso X el Sabio, uno de los grandes cráteres, se debe a las Tablas alfonsíes que se realizaron bajo el impulso de ese rey y desempeñaron un papel fundamental en la astronomía entre los s. XIII y XVI; Azarquel, para muchos el astrónomo árabe-español más relevante de la historia; Abbás Ibn Firmás (Ronda, Málaga, 810 – Córdoba (?), c-887), escasamente conocido en España, considerado la primera persona que hizo intentos de volar con base científica 600 años antes que Leonardo da Vinci. Mutus que corresponde a Vicente Mut Armengol (Palma 1614 - 1687), fue un polifacético mallorquín entre cuyas muchas actividades incluyo la publicación de algunos tratados de astronomía. Es curiosa la presencia en la lista de nombres españoles asignados a cráteres pequeños por el

simple hecho de ser frecuentes, como Rosa, Manuel o José, aunque en el caso de Linda no me parece muy común.

Hay dos nombres de españoles en la cara oculta de la Luna: Núñez de Balboa y Miguel Antonio Catalán Sañudo. Este último, cuyos trabajos en espectroscopía tienen reconocimiento internacional, ha sido para mí otro descubrimiento. Las denominaciones cartográficas de la cara oculta de la Luna intentaron ser copadas por los soviéticos, que fueron quienes primero la fotografiaron. Afortunadamente, se llegó a un acuerdo para que un grupo de trabajo de la UAI elaborase la primera nomenclatura oficial de la cara oculta, que se recoge en *Space Science Reviews* 12 (1971) 136-186.

## El *Nuevo Almagesto*, un libro que pocos han leído

En mi caso, estaba muy interesado en indagar cómo había llegado a la cartográfica lunar el nombre de Abraham Zacut (*Zagut* en el mapa), un judío nacido en Salamanca en 1452 y muerto en Jerusalén en 1514 o 1515, sobre el que publiqué un artículo en *Astronomía (La astronomía en tiempos de Zacut)*. Octubre 2023 -N.º 292). Su figura es poco conocida fuera del mundo hebreo. Le dedicamos una exposición (<https://astronomiazacut.usal.es/>) en la Universidad de Salamanca entre octubre 2023 y febrero 2024 ¿Por qué se le asigna su nombre a un cráter relativamente importante, de 79 km, ya en la primera versión del catálogo de la UAI? ¿Por qué *Zagut* y no *Zacut*?

La *Gazetteer of Planetary* remite como referencia para *Zagut* y algunos otros cráteres del catálogo lunar al *Dictionary of Scientific Biography* (vol. 9: Charles Scribner's Sons, New York, 1981). Sobre *Zagut* se explica que corresponde a *Zacuto (or Zacut), Abraham bar Samuel bar Abraham*. Queda claro que el *Zagut* del mapa lunar es Abraham Zacut, pero nada se dice de por qué está allí desde la primera edición del catálogo en 1935. Esta información la encontré en *Named Lunar Formations* (Mary A. Blagg and K. Müller: Percy Lund, Humphries and Co. Ltd., London, 1935. <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.177494>) donde se indica para cada nombre la fuente origen. En el caso de “*Zagut*” se cita a Riccioli. Se trata de Giovanni Battista Riccioli (1598-1671), un jesuita italiano y prestigioso astrónomo que, según descubrí, tiene una obra enciclopédica astronómica llamada *Almagestum Novum*.

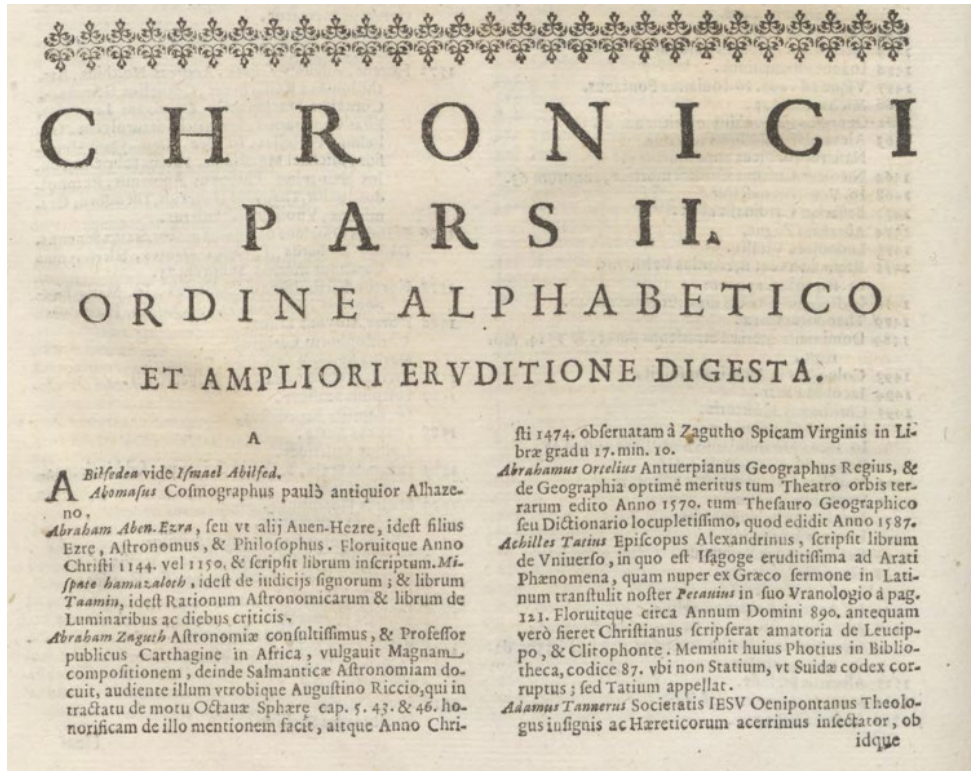
En la [Biblioteca General Histórica](#) (BGH) de la Universidad de Salamanca encontré uno de los escasos ejemplares de la primera edición de 1651 del *Almagestum Novum (Vol I)*. Conocía la versión digital, pero estar frente al ejemplar físico daba mucho respeto, y tengo la sensación de que los libros originales se comprenden mejor que sus gemelos digitales. Además, los libros antiguos que se conservan en las grandes bibliotecas históricas suelen contener anotaciones manuscritas que aportan información sobre quienes los leyeron hace muchos años. En este ejemplar no encontré ninguna nota, salvo un par de aparentes correcciones a números. Me estaba diciendo que pocos lo habían consultado. No es extraño al ser casi 800 páginas en latín de un complicado texto astronómico.

Al parecer, este libro pretendía ser la respuesta de la iglesia católica al modelo heliocéntrico de Copérnico. Nos encontramos básicamente con un texto científico donde

se comparan los distintos modelos con fundamentos matemáticos. Se decanta por un modelo basado en el de Tycho Brahe.

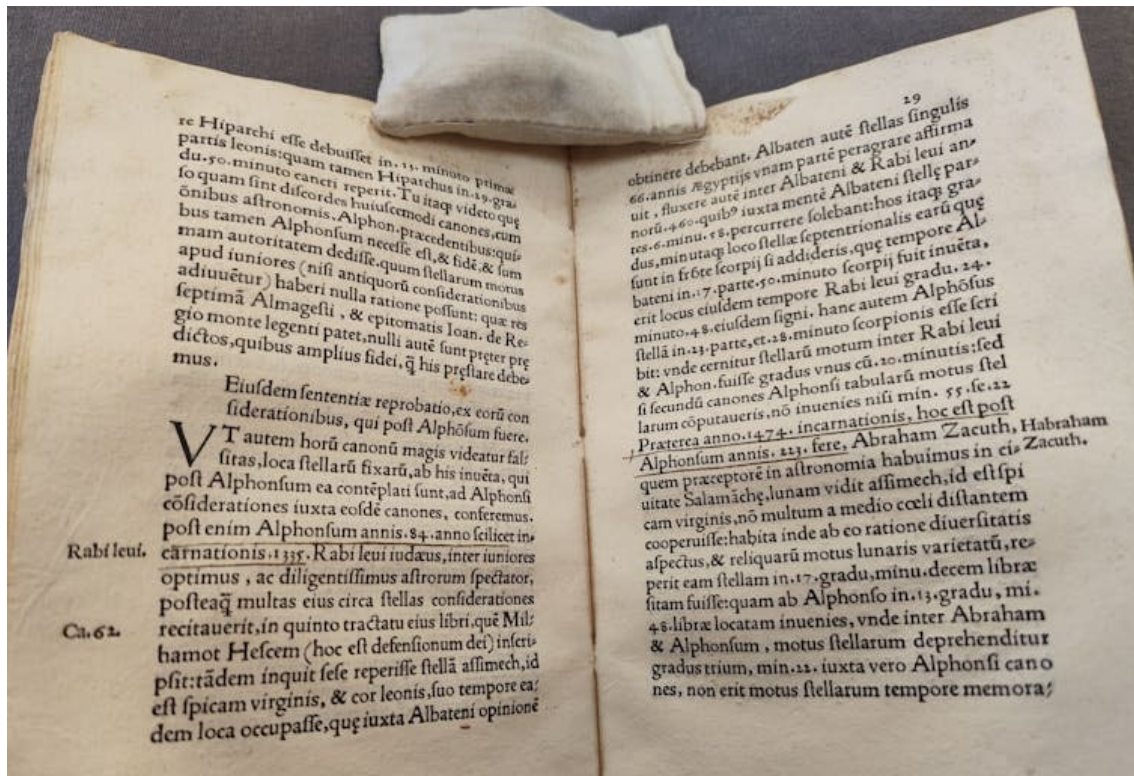
## La ocultación de Spica y la precesión de los equinoccios

En las primeras páginas del libro se incluye un breve diccionario de personajes relacionados con la astronomía con sus aportaciones, donde vi por primera vez escrito Abraham Zaguth en vez Abraham Zacuth o Zacut, destacando como aportación una observación de la estrella Spica. Este párrafo y más adelante remite a la obra de Augustinus Riccius (a veces escrito Ricius, Riccio o Ricij) [\*De motu octavae sphaerae\*](#).



[\*Almagestum Novum \(Vol I\)\*](#). Recorte pag. XXVIII donde aparece escrito Abraham Zaguth. Fuente: BGH de la Universidad de Salamanca

Afortunadamente, en la BGH tienen un ejemplar que me apresuré a consultar. En él Riccius se presenta como discípulo de Zacut, a quien dice haber conocido en Cartago (hoy en Túnez). Se refiere al movimiento de las estrellas fijas y a la importancia de tener en cuenta la precesión de los equinoccios.



Augustini Ricij (o a Augustinus Riccius). *De motu octavae sphaerae*, 1521. Fuente: BGH de la Universidad de Salamanca.

Recordemos que llamamos precesión de los equinoccios (ver, por ejemplo, *Una Ventana a la Precesión* por Josep Martí. *Astronomía* N.º 308. Febrero 2025) al movimiento del eje de la Tierra que, como una peonza, describe una trayectoria cónica con un periodo de 25 776 años, equivalente a 1 grado cada 71,6 años. Conocida desde Hiparco (s. II a. C.), fue objeto de distintas interpretaciones. En el modelo geocéntrico medieval se interpretaba como un movimiento de la octava esfera respecto de la Tierra, que combinaba una precesión uniforme con un movimiento oscilatorio adicional, conocido como *teoría de la trepidación*. Originalmente fue desarrollada en la tradición astronómica islámica y transmitida a la Europa medieval a través de obras como las *Tablas de Toledo* (siglo XII) y las *Tablas alfonsíes* (siglo XIII). En estas últimas se combinan un movimiento uniforme con un periodo de 49 000 años y otro cíclico de 7000 años. Riccius, siguiendo a Zacut, opta por considerar solo el movimiento uniforme de la octava esfera, a la que asigna un valor de 1° en 66 años, próximo al actual, que mejoraba sustancialmente el utilizado por Ptolomeo de 1° en 100 años. Indica que se ha basado en la obra de Zacut *ha-Hibbur ha-gadol* (*La gran composición*) escrita en hebreo y que traduce como *Magnam Compositionem*. Es evidente que Riccius conocía este idioma y traduce directamente al latín. Parece ser que Riccius era un judío converso. Siempre escribe *Zacuth*, que junto a *Zacut* y *Zacuto*, es la forma romanizada del nombre en hebreo. Está claro que G. B. Riccioli cometió un error al transcribir *Zacuth* como *Zaguth*.

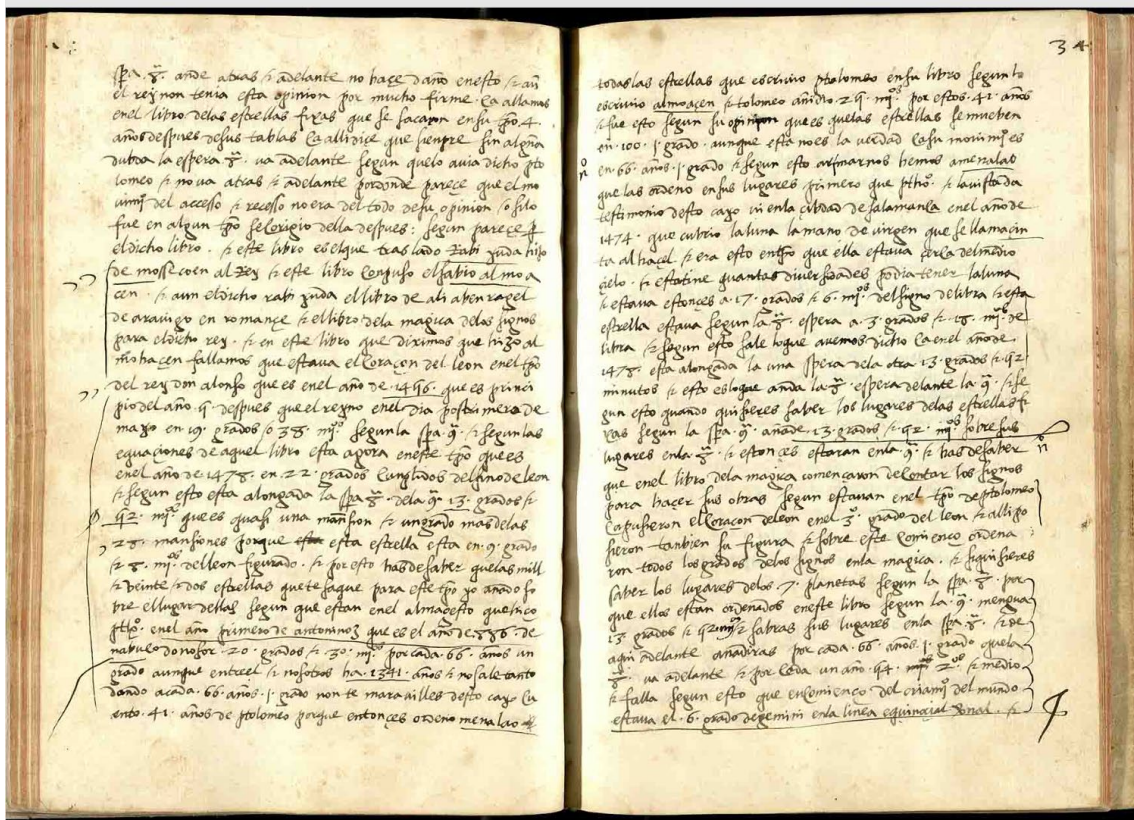
Spica (Azimech - Alaraph)

$\alpha$  Vir - 67 Vir - OCC 418 -  $\beta$  pm 150 - HIP 65474 - HR 5056 - HD 116658 - SAO 157923 - WDS J13252-1110

Type: double star, variable star (ELL+BCEP)  
 Magnitude: 0.95 (reduced to 1.17 by 1.66 Airmasses)  
 Absolute Magnitude: -3.47  
 Color Index (B-V): -0.25  
 Magnitude range: 0.95+1.05/1.03 (Photometric system: V)  
 RA/Dec (J2000.0): 13h25m13.78s/-11°09'26.0"  
 RA/Dec (on date): 12h57m43.57s/-8°22'16.5"  
 HA/Dec: 1h24m53.10s/-8°21'01.7" (apparent)  
 Az./Alt.: +206°37'33.6"/+36°57'17.3" (apparent)  
 Gal. long./lat.: +316°07'39.5"/+50°50'48.1"  
 Supergal. long./lat.: +129°15'46.7"/+4°06'53.7"  
 Ecl. long./lat. (J2000.0): +203°50'53.6"/-2°02'50.5"  
 Ecl. long./lat. (on date): +196°31'11.8"/-2°00'55.2"  
 Ecliptic obliquity (on date): +23°30'19.0"  
 Mean Sidereal Time: 14h22m37.9s  
 Apparent Sidereal Time: 14h22m38.5s  
 Rise: 14h33m  
 Transit: 20h06m  
 Set: 1h42m  
 IAU Constellation: Vir  
 Distance: 249.74±12.70 ly  
 Proper motion: 52.29 mas/yr towards 234.1°  
 Proper motions by axes: -42.35 -30.67 (mas/yr)  
 Parallax: 13.060±0.700 mas  
 Spectral Type: B1V  
 Period: 4.0146 days  
 Next maximum light: 1474-05-29 03:38:55 UTC  
 Position angle (1975): -1.00°  
 Separation (1975): 0.500"  
 Solar Az./Alt.: +324°31'54"/-17°57'30"  
 Lunar Az./Alt.: +207°01'42"/+36°50'24"



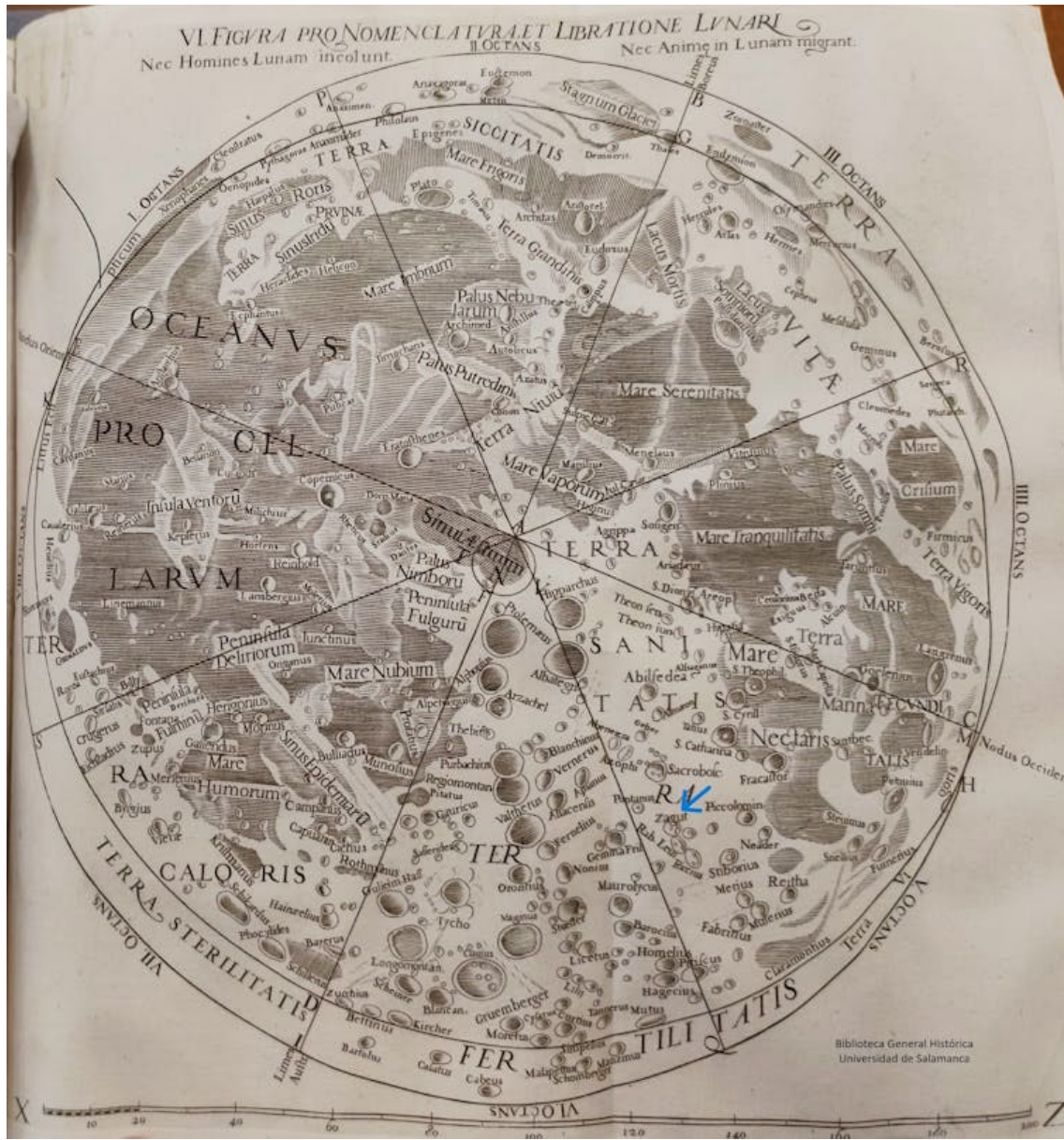
Inicio ocultación de Spica por la Luna en 1474, utilizada por Zacut para calcular la precesión de los equinoccios. Simulación: Guillermo Sánchez con Stellarium 24.4.



Abraham Zacut, *ha-Hibbur ha-gadol*, traducción manuscrita de Juan de Salaya (1481). BGH de Salamanca (facticio BG/I). 176.

Zacut determinó por cálculo el valor de precesión de  $1^\circ$  en 66 años, que coincide con el obtenido por Al-Batani (c. 858–929), comparando una ocultación de Spica ( $\alpha$  Vir) por la Luna, que él observó desde Salamanca en el año 1474 – aunque no especifica la fecha sucedió el 26 de mayo de 1474 - con la realizada por Menelao en el año 845 de la era de Nabonasar (cronología introducida por Claudio Ptolomeo que toma como inicio el mediodía del miércoles 26 de febrero de 747 a. C., que corresponde al primer año de reinado de Nabonasar en el día de año Nuevo en el calendario egipcio), que he comprobado que ocurrió el 11 de enero del año 98 (calendario juliano). La precesión permitía estimar la posición de las estrellas a partir de las coordenadas incluidas en el catálogo de Ptolomeo (año 137). Zacut estimó una precesión acumulada hasta el año 1478 de  $(1478-137) / 66 \approx 20;30^\circ$  (Para más detalles: Augustinus Ricius, *On the Motion of the Eighth Sphere*. Bernard R. Goldstein, José Chabás Aleph, Vol. 21, No. 2 (2021), pp. 359-377).

## El mapa lunar escondido en un libro de hace 400 años



Mapa de Grimaldi-Riccioli, 1651. *Almagestum novum*. Fuente: BGH de la Universidad de Salamanca.

Para mí lo que hace más interesante el libro de Riccioli *Nuevo Almagesto* es el mapa lunar que contiene. En la página 204 está insertada una hoja desplegable, de un tamaño equivalente a cuatro hojas normales, que incluye un mapa lunar del que se especifica que el cartógrafo es F. M. Grimaldi, y la nomenclatura es del autor del libro (G. B. Riccioli).

En el mapa se ve claramente que la representación de la Luna no es un círculo perfecto, pues recoge toda la superficie que podemos ver desde la Tierra. Tiene en cuenta los movimientos de [libración](#) que a lo largo de meses nos muestran aproximadamente el 59% de la superficie lunar.

Cuando entre los nombres que aparecen en el mapa leí *Mare Tranquilitatis*, me sentí trasladado a mi infancia, cuando al alunizar el Apolo 11 los espectadores escuchamos cómo Neil Armstrong decía: “*Houston, Tranquility Base here (Aquí base tranquilidad)*”.

Otros nombres son muy conocidos por los astrónomos, así que es fácil deducir por qué Riccioli los ha elegido. Por ejemplo, incluye sabios de la antigüedad, como Arquímedes, Eratóstenes o Ptolomeo, o grandes astrónomos árabes medievales, como Albatagnius, Alfraganus o Azophi.

No tardo en localizar el cráter “Zagut” y los otros de nombres españoles incluidos en el primer catálogo de la UAI, excepto *Colón*. El cráter de nombre *Colombo* lo tomó la UAI del *Mappa Selenographica* (1834–1836) de Madler. También está Seneca, que en muchos lugares se dice que nació en Córdoba. Sin embargo, la UAI lo clasifica “Roman” y por eso no está entre los cráteres asociado a nombres españoles.

#### **En resumen:**

La UAI copió “Zagut” del Mapa de Grimaldi-Riccioli, 1651. Riccioli había realizado una transcripción incorrecta desde *De motu octavae sphaerae* de Riccius. Quizás lo más divertido es el camino que hemos seguido para llegar a esta conclusión.

Hemos hecho una propuesta a la UAI para que reemplace “Zagut” por “Zacut” en la nomenclatura lunar.

**Agradecimientos:** A la BGH de Salamanca, en especial a Eduardo Hernández, y a Jorge Prieto.