



# LEO

ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA  
N.º 137. INVIERNO 2021





ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA

**Edita:** Asociación Leonesa de Astronomía.

**Dirige:** Xuasús González.

**Imprime:** Punto y Seguido.

**Depósito Legal:** LE-858-1990.

**ISSN:** 1697-5170.

**Colaboran en este número:** R. Baranzano, Saúl Blanco Lanza, Carolina Clavijo Aumont, Jesús Manuel Diago Álvarez, Carlos Gaceo, José Vicente Gavilanes, Xuasús González, Álvaro Ibáñez Pérez, Paco Laiz, Rafael Matías, Álex Mendiolaogitia, Jerónimo Muñoz, Mario Pérez Riera, Alberto Pisabarro, María Dolores Rodríguez Frías y Luis Javier Terceño.

La Asociación Leonesa de Astronomía no se hace responsable del contenido de las colaboraciones publicadas en esta revista.



**Asociación Leonesa de Astronomía**

Apartado 1236. 24080-León  
leo@astroleon.org  
www.astroleon.org  
695 405 640

**Presidente:** José Vicente Gavilanes.

**Vicepresidente:** Paúl Llamazares.

**Secretario:** Jorge Buzzi.

**Tesorero:** Alberto Pisabarro.

**Vocales:** Antonio Morán, Francisco Laiz y Xuasús González.

**Miembro de:**



Federación de Asociaciones  
Astronómicas de España

Carta del presidente.....	3
La Asociación, día a día.....	4
El cielo en 2021..... por Carlos Gaceo	6
«Especialidad de Astronomía» para monitores y coordinadores de tiempo libre..... por Xuasús González	8
Asociación Astronómica M31 [No estamos solos...]..... por Luis Javier Terceño	9
¿Dónde estamos en el universo?..... por Álex Mendiolaogitia	10
Uranoscopia [Difunde, que algo queda]..... por Saúl Blanco Lanza	13
La Gran Conjunción [Doceo ergo sum]..... por Carolina Clavijo Aumont	14
Álvaro Ibáñez Pérez [Disparando al cielo]..... por Rafael Matías, Paco Laiz, Alberto Pisabarro, J. Manuel Diago y Álvaro Ibáñez Pérez	16
Maratón de Astropartículas..... por María Dolores Rodríguez Frías y Xuasús González	18
42 [La Academia de los Topos]..... por R. Baranzano	20
Debe de ser eso... [El Universo Messier]..... por Xuasús González	23
Capricornio [Todos los nombres]..... por José Vicente Gavilanes	24
Efemérides..... por Mario Pérez Riera	27
Jesús San José [Desde el observatorio]..... por Jerónimo Muñoz	31

#### En portada:

La astronomía es un recurso muy útil en el ámbito del tiempo libre; no cabe duda. Y el Ayuntamiento de León, a través de su Escuela de Tiempo Libre –que depende del Servicio de Juventud– tiene reconocida la «Especialidad de Astronomía», dirigida exclusivamente a monitores y coordinadores de tiempo libre. La primera promoción acaba de reallizar su formación teórica, impartida por la Asociación Leonesa de Astronomía.





José Vicente Gavilanes  
leo@astroleon.org

# Carta del presidente



Querido socio:

En el número anterior de Leo se trajo a esta página el frontispicio de las *Tablas Rudolfinas* de Kepler, publicación que fue tarea larga, pues se demoró casi treinta años desde la muerte de Tycho Brahe; y muy esperada por astrónomos, navegantes y autores de calendarios y horóscopos, que las aguardaban con impaciencia (constantemente llegaban furiosas quejas desde lugares tan lejanos como la India o de misioneros jesuitas de China). El resultado fue el mayor logro de Kepler en astronomía práctica. Estas tablas, las más exactas nunca elaboradas, incorporaban las precisas y preciosas observaciones del gran Tycho, y utilizaban logaritmos que facilitaban mucho los cálculos al reducir las potencias, productos, cocientes y raíces a meras sumas y restas, pues Kepler adaptó sus logaritmos a partir de la obra de Napier. La obra ofrecía tablas perpetuas con las que calcular cualesquiera posiciones en cualesquiera momentos del pasado o del futuro, en lugar de dar una lista de posiciones para momentos específicos (SOLIS, C y SELLÉS, M., *Historia de la ciencia*, Madrid (Espasa-Calpe) 2005, p. 380). No es de extrañar, pues, que las tablas de efemérides keplerianas sirvieran para que Gassendi pudiera observar el tránsito de Mercurio el 7 de noviembre de 1631 y J. Horrocks, tras descubrir algunos fallos en ellas y corregir los errores, hiciera otro tanto con el de Venus, el 4 de diciembre de 1639.

Si le hablo de estas noticias históricas, amigo socio, no es solo por com-

pletar lo dicho en el número anterior de Leo sobre el frontispicio de la obra de Kepler, sino por valorar como se merecen las tablas domésticas de efemérides astronómicas. Le hablo de la recopilación de datos destinados a la observación astronómica por parte de los socios que lo deseen; le hablo del *Anuario del Observatorio Astronómico Municipal Pedro Duque 2021* (fig. 1). Lo ha elaborado para nosotros, una vez más, el compañero Saúl Blanco. En esta obra –que se halla disponible gratis en formato digital (<http://bit.ly/3bRHF4D>), y en letra de molde por un módico precio– se recogen todos los fenómenos que pueden interesar a los aficionados: estaciones astronómicas, enjambres meteóricos, orto y ocaso de la Luna y los planetas, eclipses, oposiciones y conjunciones, ocultaciones lunares, asteroidales, de los satélites galileanos... Son datos referidos a nuestro observatorio, de modo que ha de tenerse en cuenta para los eventos en los que sea significativo el componente paraláctico. Esto quiere decir que el trabajo de Saúl no se limita a copiar o trasladar datos generales disponibles en algún soporte digital o informático, sino que implica una paciente tarea de aplicación de programas y algoritmos a nuestras coordenadas geográficas hasta la centésima de segundo, es decir, a la cúpula de nuestro observatorio. El propio autor nos aclara en el prólogo que los datos han sido obtenidos mediante los programas Astronomy Lab 2.03, Coelix Apex 2.212 y Occult 4.11.

Le invito, pues, amigo socio, a usar estas tablas nuestras para cultivar

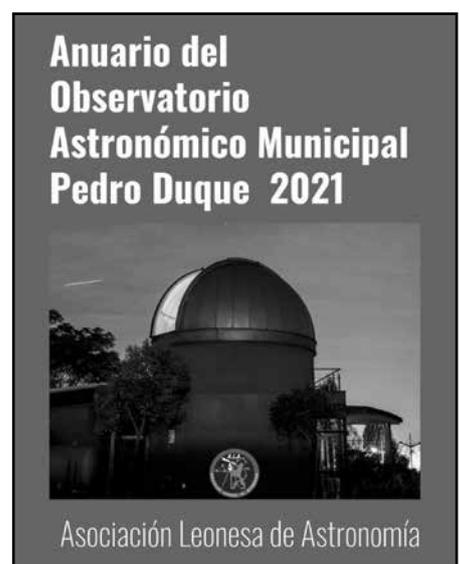


Fig 1. El Anuario 2021 puede ser consultado gratuitamente en <http://bit.ly/3bRHF4D>.

la común afición por la astronomía, asistiendo a ocultaciones, oposiciones y conjunciones... Es un modo gratificante de celebrar los logros de la ciencia y saciar la sed de conocimientos astronómicos con la comprobación de la exactitud de las tablas recogidas en nuestro Anuario. E incluso es posible remitir los resultados de ocultaciones, por ejemplo, a la entidad correspondiente, para su aprovechamiento científico. En todo caso, usar el Anuario será la mejor manera de agradecer a nuestro compañero el trabajo bien hecho.



Fig. 1. A pesar del tiempo, pudimos disfrutar de la conjunción planetaria. Foto: Raquel Casado.

### Más que burocracia

Poner al día las cuentas de nuestra asociación, con los problemas que ha generado la desaparición de Caja España y su integración en Unicaja, no ha sido tarea fácil, porque se multiplicaban requisitos y exigencias. Si a ello unimos la forzosa ausencia por motivos laborales de compañeros competentes y hábiles en estas lides, ¡velay el resultado! Aunque al fin parece que está desenredada la madeja... ¿Que cuántos somos? La pregunta buena es cuánto valemos, pero los números son importantes en Astronomía: sesenta socios que cultivan cada cual a su modo nuestra común afición astronómica en estas tierras.

También ha exigido burocracia la preparación del curso de Especialidad en Astronomía, dirigido a monitores y coordinadores de tiempo libre, orga-

nizado por el Ayuntamiento de León e impartido por nuestra asociación. No era la primera vez que se convocaba, pero sí la primera que se ha llevado a término, por lo que se trata de la primera promoción de una especialidad que solo se imparte en León. Al curso asistieron catorce alumnos durante los días 23, 24 y 25 de octubre. El programa, amplio y apretado, incluía aspectos de astronomía de posición, cosmología, historia, taller (construcción de un planisferio, de un contador de estrellas, etc.), tecnología... En un excelente ambiente de familia, se clausuró el curso con un toque de ingenio (un sencillo truco de magia con la astronomía como protagonista, llevado a cabo por Alberto García Trapiello, uno de los alumnos) y de afecto (Pepe tuvo su cuelga de cumpleaños, pues el domingo entraba en su sexta década. ¡Por Crono, cómo pasa el tiempo!). Concluidas las se-

siones presenciales, el curso aún no había terminado, pues quedaba todavía por completar una etapa telemática y la fase práctica.

### Los trabajos y los días

También hubo tiempo en octubre y noviembre para el trabajo y la observación. Saúl y Rafa se empeñaron en dejar el par principal de telescopios de la cúpula en perfecto estado operativo. Limpiaron con delicadeza el espejo del telescopio Mewlon, el más potente del observatorio, e idearon –verdadero rompecabezas– el modo de colocarlo en paralelo con el refractor. Se necesitaban accesorios, que no son baratos precisamente. Pero, aunque no sobra el dinero, ¿cómo no ha de haberlo para lo importante, para cultivar nuestra afición científica? Y no fue para tanto el dispendio, que con 805,95 € ha quedado el equipo de telescopios en precisa alineación.

A la vez que estos trabajos, los días otoñales de cielos despejados y limpios se aprovecharon para la observación con telescopio manual: con pacientes tanteos, errores y correcciones, Paúl y Pepe localizaron Neptuno. Tomadas las referencias apropiadas, débiles estrellas dispersas en el ocular ( $\phi$  Aqr,  $\chi$  Aqr,  $\psi$  Aqr, 96 Aqr; HIP 115257...), siguieron al planeta durante varias semanas para comprobar por ellos mismos que el sentido de su lentísimo movimiento era retrógrado, hacia el oeste. ¡Verdadero descubrimiento ya sabido! Transitaba Neptuno por la constelación de Acuario, la misma en la que fue descubierto por Galle, asistido por d'Arrest, hace

algo más de 165 años, es decir, algo más de un año neptuniano. Emocionante, sin duda. Y para corroborarlo con las nuevas tecnologías, los telescopios recién alineados de la cúpula capturaron el planeta mediante búsqueda informática. Lo viejo y lo nuevo se alían en el conocimiento.

Y hablando de conocimiento, que también lo es, el 11 de noviembre se presentaba –lo que se ha convertido ya en costumbre– un nuevo número, el 133, de nuestra revista Leo.

### Curso de «Turismo Estelar»

Quizá pasen ya de la media docena los cursos de «Turismo Estelar» (convocados por la Junta de Castilla y León y organizados por la empresa leonesa de ocio y tiempo libre Guheko) en los que venimos participando. Los días 1, 2 y 3 de diciembre acudimos a Vegacervera, no para disfrutar de su cecina de chivo, sino para atender a los 16 participantes en el curso, destinado a profesionales del turismo. Además de los contenidos teóricos y de un par de talleres prácticos, organizamos dos observaciones nocturnas con suerte dispar. Una de ellas se pudo completar a pedimento del más exigente (cielo despejado, sin contaminación lumínica, atmósfera transparente...), pero la otra no pasó de media estocada por las condiciones meteorológicas. En ambas observaciones hubo de cumplirse con los requisitos sanitarios que la pandemia exige y, además, concluir antes de las 22.00 h, porque a esa hora debíamos estar recogidos en nuestras casas. En todo caso, el toque de queda no fue óbice para disfrutar del cielo, que en estas fechas se hace de noche muy pronto y cunde sobremodo. Por lo demás, el curso cumplió sobradamente con las expectativas de los alumnos, si hemos de hacer caso a lo manifestado por ellos en la evaluación final.

### Conjunción planetaria

La extraordinaria conjunción de Júpiter y Saturno prevista para el día 21 de diciembre prometía ser espectacular, así que se organizó una observación en el IES Padre Isla, cuyo equipo directivo siempre colabora con la ALA. Como anticipo, José, el de Paradilla de Gordón, nos invitó a realizar una

observación en el pueblín el día 19 de diciembre... aunque no pudo ser porque todo el día estuvo el cielo encapotado y casi lluvioso, como si estuviera enfadado. Así estuvo también el día 21, a pesar de lo cual se mantuvo la convocatoria (fig. 1). Y los asistentes contemplaron el evento, aunque fuera de modo virtual: Saúl se encargó de conectar en directo con el observatorio de Palermo y allí, desde aquí, lo disfrutamos todos. En sesiones de unos 20 minutos, y en pequeños grupos, atendidos por Saúl y Carlos, pasaron unas 130 personas por el patio cubierto del Padre Isla. Además, en torno a 60 alumnos, atendidos por Paúl y Pepe, aprendieron conceptos astronómicos relacionados con la conjunción planetaria en el Aula de Usos Múltiples del instituto. Unos y otros fueron recibidos a la entrada por Xuasús, que les daba la bienvenida y les explicaba brevemente el desarrollo de la sesión. Lo que parecía una actividad abocada al fracaso, resultó amena y grata, al decir de los participantes.

### VII Maratón de Astropartículas

Este es el nombre del proyecto de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT) que tiene como objetivo principal promover las vocaciones científicas entre los más jóvenes. El Maratón está integrado por un ciclo de conferencias a cargo de científicos, profesionales y aficionados, de diferentes instituciones, coordinados por María Dolores Rodríguez Frías, catedrática de Física Atómica, Molecular y Nuclear de la

Universidad de Alcalá. Se habían realizado ya seis Maratones en toda España a lo largo del presente año y se cerró la serie con el de León, los días 28, 29 y 30 de diciembre. Nuestra asociación, junto con la participación de José Luis Sánchez, catedrático de Física Aplicada de la Universidad de León, se encargó de organizar el evento, cuyo título completo rezaba «VII Maratón de Astropartículas. Estampas de astronomía». No resultó fácil por las estrictas medidas sanitarias exigidas por la pandemia (aforo reducido, distancia de seguridad, etc.) pero, por lo que sabemos, salimos airosos. Varios socios participaron con ponencias de temática diversa: Jesús San José disertó sobre la astronomía en los cantares tradicionales (y cantó, naturalmente, como solo él sabe hacerlo... acompañado por su esposa, Pilar Pérez, fig. 2), Paúl Llamazares, Saúl Blanco, Pepe Gavilanes y Xuasús González lo hicieron sobre el Camino de Santiago, ocultaciones lunares, los nombres de las estrellas e historia de la Astronomía, respectivamente. Para la clausura, paseamos por el cielo a ojo desnudo y con telescopio, debidamente asistidos por Paco Laiz, Rafa Matías, Héctor Mario Sánchez, Fernando Vélez y Xisco López Smith. En resumen, y atendiendo únicamente a los números, más de medio centenar de personas en total asistieron a las diez ponencias de que constaba el Maratón. Con la clausura, también quedó cerrado este aciago año de pandemia, que ha hecho cierto, esperemos que solo por esta vez, lo de «año bisiestro, año siniestro».



Fig. 2. Jesús San José y Pilar Pérez, en el Maratón de Astropartículas. Foto: Rafael Matías.

# El cielo en 2021



Carlos Gaceo  
gaceo.71@gmail.com



Fig 1. Eclipse parcial de Sol del pasado 21 de agosto de 2017, desde la localidad leonesa de Villaverde la Chiquita. Foto: Rafael Matías.

El acontecimiento más importante del año que comienza es el eclipse parcial de Sol (fig. 1) que se podrá observar desde León el día 10 de junio. Será visible en gran parte de Europa y Asia, el noroeste de África, gran parte de Norteamérica, el Atlántico Norte y el Ártico. Aunque es sabido que se producen por lo menos dos eclipses anuales, el otro se producirá en el sur de Australia, sur de África, y Sudamérica y los océanos Pacífico, Atlántico e Índico, por lo que no será visible desde España. Para observar un eclipse total de sol en España hemos de esperar al 12 de agosto de 2026.

El primer contacto de este eclipse parcial se producirá a las 8:55 h, el máximo a las 9:48 h y el último contacto a las 10:41 h (expresadas las horas en Tiempo Universal). Aunque se

trata de un exiguo eclipse parcial (alcanzará una magnitud del 18.65 %), no dejará de ser llamativo, como lo ha sido siempre en civilizaciones de todas las latitudes.

Así, para los hindúes, la Luna era la copa en la que los dioses bebían el amrita, elixir de la inmortalidad. Los eclipses se producían cada vez que el monstruo Rahó conseguía atraparla para beberse el brebaje mágico. Pero como Rahó no tenía vientre, la Luna podía escapar de nuevo y seguir su curso. En la cultura china se pensaba que era un dragón el que devoraba el Sol durante los eclipses.

Los incas interpretaban los eclipses totales de Sol como el acoplamiento sexual entre ambos astros, por lo que eran motivo de celebración para los

indígenas. Los pueblos mexicanos suponían que algún ser sobrenatural devoraba o comía el Sol o la Luna (de hecho, en todas las lenguas indígenas la palabra 'eclipse' procede del término 'comer'). La creencia de que si el Sol era devorado por completo ya nunca más alumbraría dio lugar a que se intentara impedir tal desastre con sacrificios de víctimas humanas, especialmente de pelo blanco y caras blancas, como el Sol.

Por último, los antiguos egipcios, por su parte, estimaban que en un eclipse de Sol, este era atacado y devorado. Cuando reaparecía, según su creencia, era un Sol nuevo, una reencarnación del antiguo.

Estos son –como decíamos– algunos de los datos del eclipse parcial de Sol visto desde León (a las 8.55 h TU (es decir, a las 10.55 hora oficial), el máxi-



Fig. 2. Los meteoros dejan su estela en el cielo estrellado. Foto: Xisco López Smith.

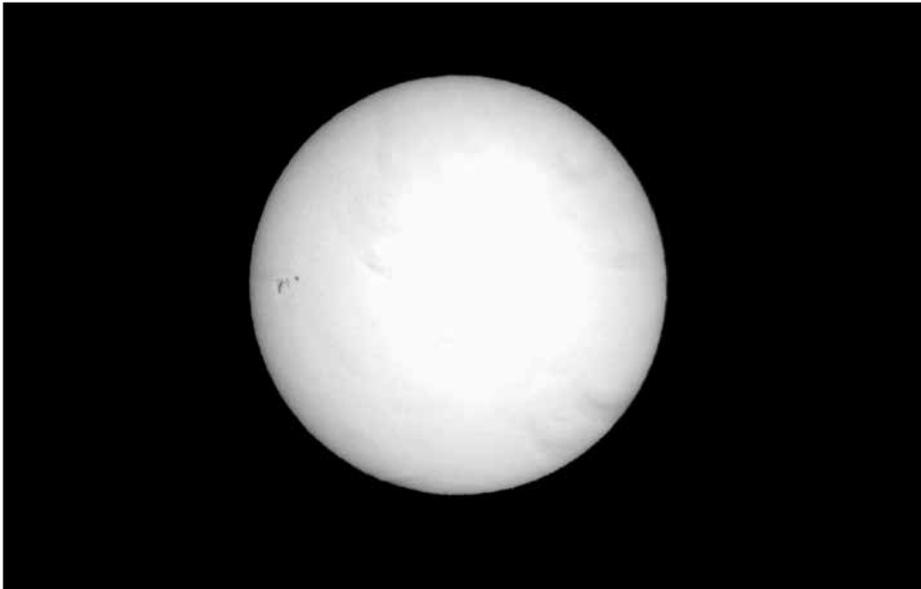


Fig 3. El Sol, con algunas manchas. Foto: Paco Laiz.

mo, a las 9:48h TU (las 11.48 h) y el último contacto a las 10:41 h (12:41).

En correspondencia con los eclipses de Sol, se producirán otros dos eclipses lunares. El del día 26 de mayo será un eclipse total y se podrá ver en el sudeste asiático, Australia, América del Norte, América del Sur y Antártida. El segundo tendrá lugar el 19 de noviembre de 2021, y se podrá observar en América del Norte y del Sur, Australia y parte de Europa y Asia. En España podrá observarse parcialmente como eclipse penumbral, hasta el ocaso de la Luna, a las 7:18 h (TU).

Por lo que respecta a las lluvias de estrellas (fig. 2), el máximo de las Líridas se producirá el 22 de abril, y el 6 de mayo el de las Eta Acuáridas. Aquellas, que reciben su nombre del radiante situado en la constelación de Lira, se producen por la actividad del cometa Thatcher C/1861 G1, con una tasa de actividad baja, en torno a 22 meteoros por hora; las Eta Acuáridas –cuyo radiante está en Acuario, cerca de su estrella eta–, por su parte, están asociadas al cometa Halley, y la previsión es que puedan llegar a verse hasta 80 meteoros por hora. El 13 de agosto ocurrirá el máximo de la lluvia de estrellas más famosa, las Perseidas o ‘Lágrimas de San Lorenzo’ (recuerdan a este Santo que, según la tradición, murió en la parrilla quemado y cuando estaba en ella con sorna dijo que ya estaba asado por ese lado y que le diesen la vuelta). Tienen su origen en el Cometa Swift-Tuttle y el

radiante se halla en la constelación de Perseo, con una tasa de hasta 100 meteoros por hora. Por último, han de señalarse las Leónidas (su radiante se sitúa en la constelación de Leo), cuyo máximo se produce el 18 de noviembre. Presentarán una tasa de actividad baja, en torno a 20 meteoros por hora. No obstante, debido a que el Cometa Tempel-Tuttle que las provoca sufre numerosos estallidos en su órbita, es posible que algunos años su actividad sea mucho mayor, con hasta 150 meteoros por hora.

Por lo que respecta a los fenómenos generales, el perihelio se producirá el 2 de enero cuando nuestro planeta se coloque a poco más de 147 000 000

kilómetros de nuestra estrella. El lunes 5 de julio la Tierra atravesará el punto más alejado del Sol en su órbita. Este fenómeno astronómico se conoce como afelio y ocurre cada año entre el día 2 y el 7 del citado mes y ocasiona una ralentización del planeta. Sabido es que el cambio de velocidad de los planetas obedece a la segunda ley de Kepler: cuando los planetas en su órbita están cerca del Sol se mueven más rápidamente que cuando se hallan más lejos, lo que provoca que la velocidad orbital de un planeta sea menor cuanto mayor sea la distancia del Sol, mientras que, a distancias menores, la velocidad orbital sea mayor.

Los datos concretos de fenómenos generales, referidos a los planetas del Sistema Solar, de las horas de orto y ocaso de planetas, del Sol (fig. 3) y la Luna (fig. 4), así como las oposiciones y conjunciones planetarias o las ocultaciones lunares y asteroidales, pueden consultarse en el Anuario que nuestra asociación publica a primeros de año. No obstante, merece la pena destacar el comportamiento del asteroide Vesta, que alcanzará a primeros de marzo su posición más cercana a la Tierra (se hallará, pues, en oposición). Se trata del objeto más brillante del cinturón de asteroides y único visible a simple vista en condiciones óptimas, pues puede alcanzar una magnitud de 5.8, pudiendo ser observado con prismáticos, o incluso, según la teoría, a simple vista.



Fig 4. La Luna nunca defrauda. Foto: Paúl Llamazares.

# «Especialidad de Astronomía» para monitores y coordinadores de tiempo libre

**Xuasús González**  
Ayuntamiento de León (Juventud)  
Asociación Leonesa de Astronomía  
xuasus@gmail.com



Fig. 1. Primera promoción de la «Especialidad de Astronomía». Foto: Rafael Matías.

Con la publicación, en 2002, de la Ley de Juventud de Castilla y León –y su posterior desarrollo normativo, que precisamente se encuentra ahora en proceso de cambio–, se establecía un amplio abanico de titulaciones en la educación no formal; y, entre las distintas posibilidades, se apostaba por una formación más específica de los profesionales del tiempo libre. Para ello, entre otras cuestiones, se crearon las denominadas «especialidades», titulaciones oficiales en distintos ámbitos impartidas por Escuelas de Tiempo Libre habilitadas para ello. Son, en síntesis, cursos dirigidos exclusivamente a monitores y coordinadores de tiempo libre, cuyos contenidos son aprobados por la administración autonómica y tienen la misma estructura: una fase teórica de 50 horas y, una vez superada, una fase práctica de otras 50 horas; y realizada esta última de forma satisfactoria y

entregada la preceptiva memoria de prácticas, el Instituto de la Juventud de Castilla y León expide el correspondiente certificado.

La Escuela de Tiempo Libre del Ayuntamiento de León, dependiente del Servicio de Juventud –que, consciente del interés de la astronomía en el ámbito del tiempo libre, ya había realizado en varias ocasiones acciones formativas relacionadas con esta ciencia– solicitó en el año 2006 la «Especialidad de Astronomía», que le fue reconocida mediante resolución del director general de Juventud de Castilla y León.

Ese mismo año se convocó por vez primera, pero no se llegó a realizar al no alcanzarse el número mínimo de alumnos previsto; y, por distintos motivos, no se volvió a organizar hasta catorce años después.

Así, a lo largo de un intenso fin de semana –del 23 al 25 de octubre de 2020 y cuyo horario, dicho sea de paso, fue reestructurado para evitar ‘problemas’ tras ser establecido el toque de queda en Castilla y León–, y con un total de catorce alumnos (fig. 1), tenía lugar la etapa presencial –26 horas– de la primera edición de la «Especialidad de Astronomía» (las 24 horas restantes de la fase teórica se realizaron mediante un trabajo de manera telemática, para lo que se dio un mes de plazo). En conjunto, se abordaron los siguientes contenidos –tal y como figura en la documentación de la especialidad que obra en manos de la administración autonómica–: Presentación, Introducción, La astronomía en la historia, Astronomía de posición, El cielo estrellado, El Sistema Solar, Astronomía y tecnología, Taller de astronomía, Introducción a la cosmología y Observación astronómica. Su impartición fue confiada a la Asociación Leonesa de Astronomía, y de ello nos encargamos José Vicente Gavilanes, Jesús San José, Saúl Blanco, Paúl Llamazares y quien suscribe, a sumar a Rafael Matías y Francisco Laiz, también fundamentales en el desarrollo del curso, en especial en las sesiones de observación.

Superada la fase teórica, a cada alumno le queda aún por realizar, como decíamos, una fase práctica –50 horas– y entregar la correspondiente memoria para, entonces sí, completar la «Especialidad de Astronomía» y obtener el correspondiente certificado que será expedido por el Instituto de la Juventud de Castilla y León.

# No estamos solos...

## Asociación Astronómica M31

<https://astronom31.blogspot.com>



**Luis Javier Terceño**  
Tesorero  
[astronom31bilbao@gmail.com](mailto:astronom31bilbao@gmail.com)



La Asociación Astronómica M31 de Bilbao se formó entre unos pocos compañeros de trabajo con inquietudes en el mundillo de la astronomía. Somos una asociación de carácter no lucrativo y nuestra política es no solicitar ayudas a ninguna institución con el fin de ser independientes en todas nuestras actuaciones, con lo cual todos sus bienes pertenecen a los socios y está en nuestras manos la total libertad de acciones y decisiones.

El día 29 de marzo celebramos nuestro 25 aniversario, fecha elegida para la inauguración del tercer observatorio astronómico, dado que las circunstancias de la pandemia nos lo han impedido hasta ahora. Está dedicado

a un ilustre de esta ciencia y lleva su nombre: Aristarco de Samos. Se sitúa en la localidad palentina de Marcilla de Campos ( $42^{\circ} 19' N$ ,  $4^{\circ} 23' O$ , a 822 m de altitud) y cuenta con una cúpula de 4.20 m de diámetro, un taller para óptica, sala de control y salón para conferencias con capacidad para 70 personas. Nos une una buena y estimada colaboración con los *Makers* de Bilbao, que son quienes están llevando la robotización del observatorio que vamos a inaugurar.

Otro de nuestros observatorios, El Dueño, se sitúa en Santoña, Cantabria ( $43^{\circ} 27' N$ ,  $3^{\circ} 27' O$ , a 38 m de altitud); y el tercero, en Cellerigo, La Rioja ( $42^{\circ} 37' N$   $2^{\circ} 59' O$ , a 780 m de

altitud) tiene también una sala de reuniones para 16 personas. Nuestro próximo reto será la construcción de un planetario, para lo cual ya contamos con el terreno y el proyecto.

Es muy difícil dedicarse a la astronomía observacional residiendo en Bilbao, pues la climatología y la contaminación lumínica que asola la ciudad es un gran impedimento pero, aun así, con espíritu de superación, somos 17 socios los que seguimos manteniendo firmemente la afición por la astronomía y participamos en casi todos los eventos de carácter divulgativo que se producen: Congreso Estatal, ProAm, Reta, Transfronterizos, Estrellas del Pirineo, etc., citando algunos de los más relevantes. También hemos sido miembros fundadores de la Federación de Asociaciones Astronómicas de España (FAAE).

Hacemos divulgación para centros escolares, organizamos eventos de observación públicos y, cuando nos llaman, acudimos a programas de radio, televisión, o contribuimos en prensa. Contamos, además, con una biblioteca con veinte libros antiguos de astronomía en castellano anteriores al año 1800 y, por supuesto, con numerosas publicaciones posteriores y de las más actuales. La capacidad instrumental supera la treintena de telescopios, casi todos motorizados y de varios tipos.

Como si fuéramos niños pequeños, nos mantiene vivos la ilusión de la observación astronómica y estamos animados a seguir disfrutando de esta bonita afición.

# ¿Dónde estamos en el universo?



**Álex Mendiolagoitia**

Agrupación Astronómica de Madrid  
Revista Astronomía  
nynastronomia@yahoo.es

Es de noche y una mirada de estrellas puebla la bóveda celeste. Así de bello es nuestro firmamento. Por allí asoma la constelación de Orión. Al norte, *Polaris* ocupa su puesto de siempre en *Ursa Minor*. En Tauro destacan Aldebarán, las Híades y las Pléyades. Por Perseo tenemos el Doble Cúmulo y en *Cassiopeia* hay otro racimo abierto de estrellas al que algunos bautizan como E.T. aunque se denomine oficialmente NGC 0457. En Orión, la *catedral* del firmamento invernal, nos deslumbra por su belleza la Gran Nebulosa y aún se recuerda como en el invierno de 2019 Betelgeuse llamó nuestra atención cuando

atenuó su brillo. Cerca de Orión, la brillante *Sirius* en *Canis Major* ostenta el primer puesto de estrellas más brillantes, aunque en nuestro firmamento brillan más Venus, la Luna o el Sol.

¿Orión? ¿*Ursa Minor*? ¿Tauro? ¿Perseo? ¿*Cassiopeia*? ¿*Canis Major*? ¡Si todo eso no existe!

Más de uno habrá arqueado las cejas al leer la anterior frase. ¿Cómo que no existe? Si lo vemos cada noche cuando salimos a observar...

Sí. Eso es cierto pero, al fin y al cabo, las constelaciones no son más que

parcelaciones arbitrarias que hacemos los humanos para dividir el cielo en trocitos que nos hagan más fácil orientarnos entre la multitud de estrellas y para encontrar entre ellas algunos objetos interesantes. La Gran Nebulosa de Orión (fig. 1) no está en Orión. Está inmersa en una región HII que está dentro de una nube molecular que es más grande que la constelación «en la que se encuentra». Y esa nube molecular se ubica en un puente o estribación entre dos brazos de una galaxia a la que llamamos Vía Láctea.

Y es que el Sol se encuentra en ella, en la galaxia Vía Láctea (fig. 2). Está a una distancia adecuada del centro, más o menos a mitad de camino entre el núcleo y el borde del brazo más externo que conocemos. La galaxia es mucho mayor, sí, con un halo y materia oscura, pero dejemos eso para otra ocasión.

Comentaba aquello de la distancia «adecuada del centro» porque, en el núcleo, la radiación y proximidad de las estrellas allí existentes hubiesen hecho imposible la aparición de vida en nuestro planeta; y, si estuviésemos más alejados –allá por los brazos más externos–, la química de las estrellas de esa zona (y de nuestro Sol si estuviese allí), pues tampoco habría hecho posible la aparición de la vida en la Tierra.

Teniendo en cuenta todo esto, ¿cómo es entonces el entorno del Sol tal y donde está situado? Actualmente nos encontramos en la cara interna de la mencionada estribación local y, den-



Fig 1. Gran Nebulosa de Orión. Foto: Álex Mendiolagoitia.



Fig 2. La Vía Láctea. Foto: Álex Mendiolaogitia.

tro de ella, atravesamos una zona de relativa poca densidad... con lo que eso supone si hablamos del espacio interestelar que está más vacío que el mejor vacío que podamos crear en un laboratorio. Pues, encima, estamos atravesando una burbuja, una región más vacía todavía en la que hay una nube de gas en la que entramos hace decenas de miles de años. Estamos aún tan cerca del borde que estrellas como *Alfa Centauri*, a 4.3 años luz, o *Sirius*, a 8.6 años luz, están fuera de la nube. Seguiremos atravesando esa nube más tiempo de lo que la humanidad va a existir, sobre todo si nos empeñamos en exprimir el planeta o no nos extingue el dichoso virus que padecemos actualmente...

En esa estribación entre dos brazos espirales está casi todo lo que vemos definitivamente en el cielo a simple vista. Un telescopio empuja el alcance un poco más. Si imaginamos que la Vía Láctea, que es una galaxia espiral barrada, es algo así como un disco de un metro de diámetro con una pelota de minibasket en su centro, lo que vemos a simple vista equivaldría a lo que ocupa el disco de una mo-

neda de 2 euros. Y lo que vemos con telescopios de aficionado apenas alcanza lo que ocuparía la palma de la mano abierta. ¿Cómo se traduce eso en nuestro firmamento?

Cuando miramos en invierno a la Vía Láctea, en dirección a nuestras constelaciones de Orión, *Taurus* o *Auriga*, miramos hacia el lado opuesto al centro galáctico. En primavera, cuando la Vía Láctea se hunde por el horizonte sur, los leoneses y el resto de los españoles peninsulares, dirigimos la mirada hacia las profundidades de la estribación local. Pero lo hacemos mirando a aquella parte de la estribación local que nos sigue y que nos queda por *Puppis* o *Vela* (no debemos olvidar que la Vía Láctea rota sobre un eje). En verano miramos hacia el centro y vemos superpuestas las nubes oscuras, que son la parte más interna de nuestra estribación y los brazos de *Carina-Sagittarius*, *Scutum-Centaurus* y *Norma* además del núcleo galáctico. A medida que una estructura galáctica es más interna, vemos menos de ella por el polvo interestelar que hay hasta nosotros y que bloquea lo que hay detrás. Finalmente, en verano y otoño, cuando miramos en dirección a *Cygnus*, vemos lo que hay en nuestra estribación pero, en este caso, lo que nos precede. Miramos, en definitiva, hacia donde nos dirigimos como si

fuésemos un niño que mira al frente subido en el caballito de un tióvivo.

De cuando en cuando hay unas ventanas más libres de polvo interestelar que nos permiten ver objetos más lejanos, como la Nebulosa de *Eta Carinae* (fig. 3), que se sitúa a 7000 años luz de nosotros. *Eta Carinae* es gigantesca. Para hacernos una idea, si estuviese en lugar de la Gran Nebulosa de Orión, a solo 1500 años luz en vez de a la distancia a la que se encuentra, su tamaño aparente ocuparía toda la constelación de Orión y brillaría como la Luna llena.

Al mirar nuestro firmamento siempre hay que tener en cuenta que los brazos espirales tienen unos 1000 años luz de «alto», unos 3500 de «grosso» y varias decenas de miles de años luz de «profundidad». Eso explica por qué vemos tantas estrellas en el disco galáctico y tan pocas cuando miramos fuera de él.

Al mirar fuera del disco galáctico es cuando tenemos mejores vistas para apreciar otras galaxias. Como el disco galáctico es muy delgado, cuando miramos hacia fuera del mismo, bien sea «por encima» o «por debajo», hay mucho menos polvo interestelar, por lo que se despliegan en el firmamento multitud de otras galaxias.



Fig 3. Nebulosa de *Eta Carinae*. Foto: Álex Mendiolaogitia.



Fig 4. Galaxia de Andr6meda (M31). Foto: Juan Manuel Rivero.

Esas otras galaxias son diferentes en tama1o y forma. Las m1s cercanas son las que orbitan a la V1a L1ctea para acabar fusion1ndose con ella en el futuro, como le ha ocurrido a multitud de galaxias menores en el pasado. De todas las galaxias sate1ite que tiene la V1a L1ctea, las m1s destacadas y visibles a simple vista en cielos australes son las dos Nubes de Magallanes. Diez veces m1s lejos que estas se encuentran las otras dos galaxias grandes del Grupo Local al que pertenecemos: M31 (galaxia de Andr6meda, fig. 4) y M33 (galaxia del Tri1ngulo, fig. 5). Cada una de ellas tiene sus propias galaxias menores sate1ites, siendo las dos m1s prominentes las que tiene M31, que se llaman M32 y M110. El destino de todas ellas, peque1as o grandes, est1 ligado al nuestro, pues acabaremos fusion1ndonos todos para formar una sola galaxia el1ptica gigante.

Si hay un Grupo Local, quiere decir que hay otros grupos de galaxias. Eso se debe a que la gravedad tiende a juntar galaxias en grupos que, a su vez, forman c6mulos que, a su vez, se juntan en formaciones mayores llamadas superc6mulos de galaxias. 2Y en todo esto, d6nde estamos nosotros?

Pues en un borde, lo que explica que veamos m1s galaxias en direcci6n a Virgo que en cualquier otra direcci6n. En el firmamento oto1al se ven todav1a algunas galaxias vecinas a nuestro Grupo Local, como NGC 247

o NGC 253 en *Sculptor*, alguna m1s lejana, como NGC7331 en Pegaso y, m1s lejos, el c6lebre quinteto de Stephan. Pero es en el lado contrario, en el firmamento primaveral, donde vemos miles de galaxias que se reparten por nuestro firmamento donde hemos situado a las constelaciones de Virgo, *Coma Berenices* y *Canes Venatici*.

Nuestro Grupo Local, junto a otros, forma un c6mulo de grupos de galaxias al que llamamos C6mulo de Virgo, que se encuentra en nuestro firmamento en direcci6n donde se ubica esa constelaci6n. M1s lejos, el C6mulo de Virgo se acopla a otros c6mulos gal1cticos que forman en conjunto al Superc6mulo de Virgo. Este y otros, a su vez, forman un entramado de superc6mulos, c6mulos, y grupos sueltos de galaxias que tienen un destino gravitatorio com6n. Todo ello recibe el nombre de Laniakea. Parece que, si la expansi6n del universo no nos desgarrara, acabaremos junt1ndonos con todo lo que pertenece a Laniakea, en cuyo borde —c6mo no— estamos actualmente. Y Laniakea es solamente una peque1a parte de lo que hay en el universo, pero continuar ese viaje es llevar un rumbo a lo (a1un) desconocido.



Fig 5. Galaxia del Tri1ngulo (M33). Foto: Juan Manuel Rivero.

# Difunde, que algo queda

## Uranoscopia

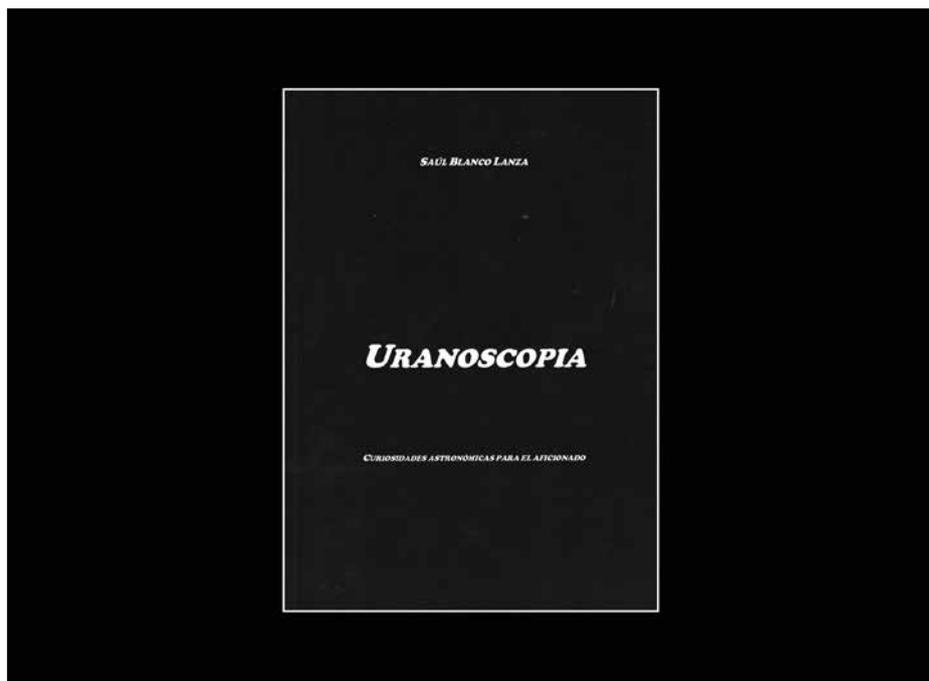


**Saúl Blanco Lanza**  
sblanza@yahoo.es



Cuando Newton descubre que la diferencia entre los cosmos supralunar y terrestre carece de sentido y que todos los astros del universo obedecen a las mismas leyes de la naturaleza, la astronomía, en su concepción clásica (como ciencia circunscrita al mundo etéreo de la bóveda celeste) empieza a ser desplazada por una suerte de física expandida que hoy llamamos «astrofísica». De esta forma, si cualquiera echa un vistazo a la sección «Astronomía» de una librería, o a los documentales etiquetados con tal descripción, se encuentra invariablemente con tratados de cosmología, astrobiología, astronáutica y demás «ciencias del espacio», pero muy pocos o ningún trabajo de astronomía «de verdad»<sup>1</sup>, esto es, cosmografía, mecánica celeste, astronomía de posición, etc. Hoy, el aficionado medio o cualquier joven interesado en la materia estará razonablemente versado en agujeros negros, cuásares, grandes explosiones, supercuerdas y afines, pero es poco probable que entienda cómo se mueve la Luna o qué son los elementos orbitales.

Quizá para paliar ese déficit surgió hace años la sección «Uranoscopia»<sup>2</sup> en Leo, con artículos trimestrales sobre estas disciplinas arrinconadas en la divulgación científica contemporánea. Tras mantenerse activa durante algunos años, supuse una buena idea recopilar la mayor parte de estos textos en un compendio autopublicado: *Uranoscopia. Curiosidades astro-*



*nómicas para el aficionado* del que, según me dice el señor director, se cumple ahora una década desde su salida a la luz. Ahí el interesado podrá encontrar información sobre el porqué de los días bisiestos, cómo usar una montura ecuatorial, qué es el horizonte para un astrónomo, o cómo se mide el tiempo en esta rama del saber.

Más que una exposición erudita de abstractas fórmulas de geometría esférica (que a eso se reducen los pocos tratados disponibles sobre la cuestión, casi ninguno en español), se trata de una especie de exposición del proceso de autoaprendizaje que

todo miembro de una agrupación astronómica debería experimentar, combinando aquello que lee con aquello que ve y deduce del firmamento nocturno, tratando de comprender cómo se mueve el cielo y los astros que lo habitan.

El libro se encuentra actualmente descatalogado, pero aún se puede encontrar en alguna librería física y/o virtual, e incluso creo que hay ejemplares en *Bookcrossing* (la costumbre de dejar libros en lugares públicos para que los recojan otros lectores). Y buena parte del contenido está, por cierto, a libre disposición en Google Libros.

<sup>1</sup> Quizá el nombre apropiado para esta astronomía *stricto sensu* sea el de «astronomía fundamental», como sugiere D. Galadí.

<sup>2</sup> Pensé que el nombre era original. Más tarde me enteré que era un título clásico en la literatura científica; por ejemplo, tenemos las *Uranoscopias* de R. Baranzano (1617) o de C. Leadbetter (1735).



# Doceo ergo sum

Ocurrencias variopintas a la hora de enseñar astronomía

## La Gran Conjunción



**Carolina Clavijo Aumont**  
 Profesora en el IES Ítaca de Tomares (Sevilla)  
 Presidenta de ApEA  
 carolinaciencia@gmail.com

Una conjunción de planetas es una gran oportunidad para acercarse a la astronomía. Así que no la dejé escapar, y diseñé un proyecto de investigación para poder acercarnos al movimiento de los planetas desde la asignatura de Física y Química; pero podría haber sido cualquier otra.

A través de este proyecto, el alumnado se acercaría a la observación, y con la ayuda de las herramientas del trabajo científico, y del concurso organizado por ApEA (Asociación para la Enseñanza de la Astronomía), el alumnado observó la posición de los planetas Júpiter y Saturno desde finales de noviembre hasta el 21 de diciembre, día de la Gran Conjunción.

El producto final consistió en elaborar un GIF animado, en el que se observara el acercamiento de los planetas en el tiempo, hasta el día de la conjunción. A la vez, unas actividades y ejercicios acompañaron a la investigación para comprender el movimiento de los planetas y el estudio de las conjunciones de planetas en la historia, y sus implicaciones en la historia y en la sociedad. Este proyecto se hizo con equipos de cuatro alumnos, y con las técnicas del aprendizaje cooperativo, para estimular y favorecer el aprendizaje.

### Actividad 1. Observa

Observando al sur después del crepúsculo comenzó el trabajo de campo. El objetivo era localizar los planetas cada noche, medir la distancia entre ellos y hacer una foto de su posición y observar su acercamiento.

FECHA Y HORA	FOTO	DISTANCIA EN GRADOS
15 NOVIEMBRE - 20:02		5°
23 NOVIEMBRE - 20:39		3,8°
14 DICIEMBRE - 20:03		1,5°
18 DICIEMBRE - 19:02		1°
21 DICIEMBRE - 19:15		0°

Fig. 1. Los alumnos recopilaban los datos en una tabla.

A través de una tabla de recogida de datos, los alumnos fueron recopilando los datos y observando el acercamiento (fig. 1).

La distancia entre los dos planetas se medía usando un método aproximado. Con la mano y los dedos podemos medir fácilmente distancias angulares en el cielo. Así, un dedo meñique representa 1°, y los tres dedos representan 5°. La observación comenzó

en noviembre, y la primera medida indicaba que los planetas se encontraban a unos 5° en el cielo. Día a día, y gracias a este sencillo método, se fue midiendo la distancia entre los dos.

### Actividad 2. Investiga

¿Ha habido otras conjunciones a lo largo de la historia? ¿Qué repercusiones tuvieron? En esta actividad, se trataba de ver si a lo largo de la histo-

ria se habían observado otras conjunciones, y si habían sido importantes.

La primera gran referencia que encontramos es la estrella de Belén; y aunque no se sabe bien qué fue, sí hubo una conjunción de planetas por esa fecha. Es uno de los ejemplos que encontramos, y siempre estas conjunciones o alineaciones de planetas estaban asociadas a presagios, malos augurios, etc., siempre muy vinculadas a supersticiones y engaños.

¿Qué noticias encontrábamos al realizar esta actividad en torno a la conjunción de Júpiter y Saturno? Al navegar por la red (fig. 2), podíamos distinguir dos tipos de noticias: las científicas y las sensacionalistas. Las científicas nos hablaban de la conjunción, del movimiento aparente de los planetas en el cielo, por qué ocurre, cuando ocurrió la última vez, y cuándo volverá a ocurrir. Sin embargo, también había multitud de noticias que anunciaban una «época de cambio», «una conjunción que cambiará paradigmas mundiales» y muchas otras tonterías con la excusa de la Gran Conjunción. Y eso nos daba pie a nuestra tercera actividad.

### Actividad 3. Opina

Las noticias de la conjunción eran muy variadas, y no dejaban indiferente a nadie; y en esta actividad pretendíamos comprobarlo. Cada alumno, en su perfil de red social (Instagram,



Fig. 2. La Gran Conjunción tuvo una gran repercusión.

Twitter, TikTok...) preguntó la opinión de la gente acerca de la Gran Conjunción (fig. 3); y, entre sus seguidores, hubo multitud de respuestas: algunos no sabían nada, a otros les parecía muy interesante, otros no se lo creían... Estas respuestas, a través de un análisis más profundo con una base de datos, nos llevaron a un debate sobre las noticias científicas, y la diferencia entre astronomía y astrología.

### Actividad 4. Analiza

En esta actividad, se trataban de determinar las propiedades físicas y químicas de los dos planetas, así como las características de sus órbitas y el

tipo de movimiento que siguen. Los alumnos debían hacer una ficha de cada planeta, en el que se encontrarían los siguientes datos: distancia al Sol y a la Tierra, indicando qué unidad de medida se utilizaba; masa del planeta, su radio y el número de satélites que tiene, temperatura en el planeta, presión, duración del año y del día en cada planeta; composición química de la atmósfera, indicando para cada compuesto su fórmula química, su nombre con la nomenclatura química y el tipo de enlace químico que tiene la molécula; colores de la atmósfera y su relación con los compuestos químicos que la forman; y características de la órbita de cada planeta: tipo de órbita, periodo de traslación, periodo de rotación y velocidad a la que gira en torno al Sol.

### Producto final

Con todas las observaciones realizadas día adía, cada alumno elaboró un GIF animado, es decir, un montaje de fotos, en el que, al reproducirlas, los planetas se movían y se acercaban. Estos GIF se presentarán al concurso de ApEA; esperemos tener suerte y que algún equipo consiga alguno de los premios.

Como conclusión, este proyecto ha permitido desarrollar por completo las cuatro «C» que todo proyecto educativo debe tener: cooperación, espíritu crítico, creatividad y comunicación. Y todo, gracias a la astronomía.



Fig. 3. A través de las redes sociales, los alumnos sondearon la opinión de sus seguidores acerca de la Gran Conjunción.

# Disparando al cielo

Álvaro Ibañez Pérez

aip@aipastroimaging.com

Rafael Matías

rmatias13@yahoo.es

Alberto Pisabarro

invisiblecolorsap@gmail.com

Paco Laiz

fralajz@hotmail.com

Jesús Manuel Diago Álvarez

jmdiago@iesordonoii.es

## Álvaro Ibañez Pérez

La Luna, una cámara analógica Canon y un objetivo 70-300 tienen la culpa de que Álvaro Ibañez Pérez (Madrid, 1990) se iniciara en la astrofotografía: «Cuando miré por el visor de 300 mm aluciné con los cráteres», recuerda. Empezó a buscar información, le regalaron su primer telescopio... y ya no había vuelta atrás.

En 2012 empezó a 'probar' con fotografía planetaria y, a partir del año siguiente, ya de forma más sistemática, comenzó, además, con espacio profundo —que es a lo que se dedica fundamentalmente en la actualidad, desplazándose para obtenerlas a lugares como Las Inviernas o Yela, en Guadalajara—, «consiguiendo hacer fotografías que hace unos años solo podía ver en las revistas». En su página web (<https://aipastroimaging.com>) puede el lector comprobarlo.



**M31 Clouds**

Telescopio Takahashi FSQ-106 EDX sobre montura Takahashi EM-400 Temma 2. Cámara Atik 16200 (KAF-16200) con filtros Astrodon Gen2 LRGB serie I 50,8 mm y Baader Ha 7 nm. Guiado: Lunático EZG-60 y SX Lodestar. Enfoque: RoboFocus Rev 3.1. Adquisición: MaxIm DL y AstroMatic. Procesado: PixInsight Core y Photoshop CC. Exposición: Ha: 80 x 900 s bin2, RGB: 12 x 300 s bin2. Tiempo de integración: 23 h.



**LDN 1235**

Telescopio Takahashi FSQ-106 EDX sobre montura Takahashi EM-400 Temma 2. Cámara Atik 16200 (KAF-16200) con filtros Astrodon Gen2 LRGB serie I 50,8 mm. Guiado: Lunático EZG-60 y SX Lodestar. Enfoque: RoboFocus Rev 3.1. Adquisición: MaxIm DL y AstroMatic. Procesado: PixInsight Core y Photoshop CC. Exposición: L: 100 x 600 s bin1, RGB: 30 x 300 s bin2. Tiempo de integración: 24 h 20 m.



**Nebulosa de la Mariposa (IC 1318)**  
Alberto Pisabarro

Imagen obtenida desde el observatorio remoto Deep Sky West en Rowe (Nuevo México, Estados Unidos).

Telescopio Astro-Physics RH-305 sobre montura Astro-Physics AP 1600. Cámara SBIG STX-16803 con filtros SII, OIII y Ha. Cámara de guiado: Lodestar Autoguider. Programas: Software Bisque TheSkyX, PixInsight 1.8. Tiempo de integración: 20 h 20 m.



**La Luna en un folio**  
Paco Laiz

Imagen de La Luna, realizada con Pepe Gavilanes y Paúl Llamazares en el Observatorio Astronómico Municipal Pedro Duque de León, obtenida a través de un telescopio dobson Sky-Watcher de 8", proyectando sobre un folio y utilizando la cámara de un teléfono móvil Samsung Galaxy Note 9.



**M42 desde el Observatorio**  
Rafael Matías

Imagen de la Nebulosa de Orión (M42) obtenida el 11 de octubre de 2020 desde el Observatorio Astronómico Municipal Pedro Duque de León.

Cámara Nikon D810 con objetivo Sigma 150-600 Sport sobre montura Celestron CGEM. 600 mm. 6400 ISO. f: 6.3. Exposición: 90 s. 6 imágenes apiladas.



**Eclipse de Luna**  
Jesús Manuel Diago Álvarez

Imagen del eclipse de Luna del 21 de enero de 2019 obtenida con una cámara Nikon Coolpix P510 (sin telescopio).

# Maratón de Astropartículas



**María Dolores Rodríguez Frías**  
Universidad de Alcalá  
dolores.frias@uah.es



**Xuasús González**  
Asociación Leonesa de Astronomía  
xuasus@gmail.com



Fig 1. Maratón de Astropartículas en Santiago de Compostela. Foto: III Maratón 2020.

La serie de Maratones de Astropartículas, con la colaboración de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología – Ministerio de Ciencia e Innovación, se remonta a 2009, cuando se llevó a cabo a nivel nacional el primer Maratón de Astropartículas para conmemorar el centenario del descubrimiento de la radiación cósmica por el austriaco Victor Hess. En 2010 se volvió a solicitar y fue financiado por FECyT un segundo Maratón. En 2019, FECyT vuelve a financiar una tercera serie de Maratones de Astropartículas que se llevaron a cabo de forma totalmente presencial en 2020, en medio de la pandemia de covid-19, un proyecto en el que, en esta ocasión, han participado científicos de distintas instituciones académicas y científicas: Universidad de Valencia, Universidad de Zaragoza, Universidad de Salamanca, IFIC-Valencia, Univer-

sidad Politécnica de Valencia, Universidad de Huelva, Instituto de Astrofísica de Andalucía, Universidad de León, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Alicante, Universidad de Granada y Universidad de Alcalá.

Se relacionan, en primer lugar, las actividades realizadas en el marco de la serie de Maratones que se llevaron a cabo en 2020 y, de forma muy particular por el gran esfuerzo que ha supuesto en medio de una situación de pandemia mundial, se indica que todas, absolutamente todas las actividades, se han realizado de manera presencial: I Maratón de Astropartículas (Huesca, febrero de 2020), II Maratón de Astropartículas (El Barco de Ávila, agosto de 2020), III Maratón de Astropartículas (Santiago de Compostela, octubre de 2020, fig. 1),

IV Maratón de Astropartículas (Teruel, en el marco de la Semana de la Ciencia de Teruel, noviembre de 2020), V Maratón de Astropartículas (Gandía, diciembre de 2020), VI Maratón de Astropartículas (Badajoz, diciembre de 2020) y VII Maratón de Astropartículas (León, diciembre de 2020).

Los Maratones de Astropartículas consisten en charlas, talleres y experiencias de cátedra que pretenden acercar la física al público general con especial atención a los alumnos de 13 a 18 años: de qué está compuesto el universo, qué es la materia oscura, qué son los rayos cósmicos que nos atraviesan continuamente desde el espacio exterior..., temas que se pretenden acercar a los que serán futuros investigadores e investigadoras en España. Se pretende promover, en definitiva, las vocaciones científicas entre los más jóvenes de nuestra sociedad.

Estas actividades se han realizado, como ya se ha indicado, de forma totalmente presencial, tanto por el público asistente como por los ponentes miembros de este proyecto y se han realizado en lugares de lo más diverso: Planetario de Aragón (Huesca), el Castillo de Valdecorneja (El Barco de Ávila), IES Arcebispo Xelmírez II (Santiago de Compostela), IES Plurilingüe Rosalía de Castro (Santiago de Compostela), CPI Plurilingüe O Cruce (Cerdeja, La Coruña), IES Vega del Turia (Teruel), Colegio La Purísima (Teruel), IES Segundo de Chomón (Teruel), IES Gregori Maians (Oliva-La Safor, Gandía, Valencia), IES Vall de la Safor (Gandía, Valen-



# La Academia de los Topos

Diálogos galileanos apócrifos en nuestro tiempo



R. Baranzano

42

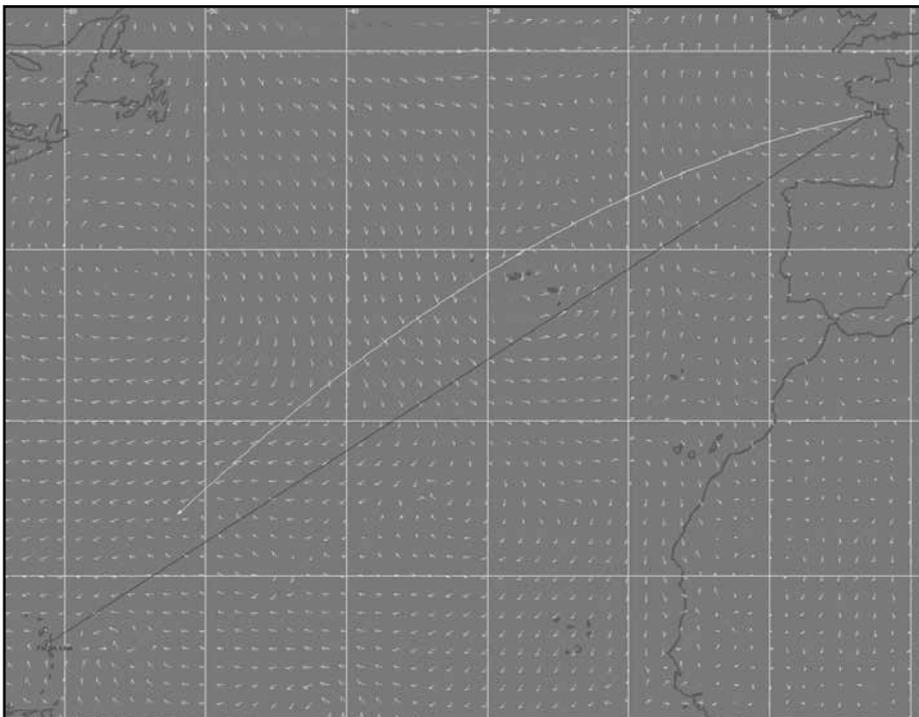


Fig. 1. Navegación transatlántica siguiendo una derrota ortodrómica (arriba) o loxodrómica (abajo) (<https://bit.ly/3wEvNdc>).

SALVIATI.- ¡Qué largo se le hace el verano a unos aficionados a la estrellas como nosotros! Solo disponemos de unas pocas horas de noche astronómica y, además, la canícula y la inestabilidad atmosférica nos impiden contemplar el cielo como se merece. Por no hablar de la posición de la eclíptica con sus planetas, francamente mejorable.

SIMPLICIO.- ¿Por qué no aprovecha para hacer algo de turismo astronómico? El pasado verano nuestros colegas Galileo, Azarquiel, Lowell y Muñoz nos enseñaron un montón de cosas interesantes del firmamento estival.

SAGREDO.- Durante estas vacaciones yo me he enterado, por ejemplo, de que todas las constelaciones zodiacales se llaman así porque representan a seres vivos, y que de esta regla solo se libra *Libra*.

SIMPLICIO.- ¿Dónde aprendió eso?

SAGREDO.- Yo solo leo *Leo*.

SALVIATI.- Ya saben que en realidad a mí lo que me gusta es viajar, pero cada vez lo encuentro más pesado. ¡Vivimos en un planeta tan grande! Qué envidia me da el Principito. Ojalá hubiera alguna forma de acortar distancias: mi último vuelo a Norteaméri-

ca duró más de siete horas, aunque el regreso fue bastante más corto, nunca he entendido muy bien por qué.

SAGREDO.- Hombre, si tiene en cuenta usted la rotación de la Tierra...

SIMPLICIO.- No se me ponga usted aristotélico; el giro del planeta no tiene nada que ver. Pregunte a nuestros lectores y verá. Pero, ¿y por qué no viaja usted en línea recta, Salviati?

SALVIATI.- Simplicio, me decepciona usted. Hubiera apostado a que conocería la diferencia entre los rumbos ortodrómicos y loxodrómicos. En realidad el avión sigue un camino recto u ortódromo por la superficie del globo, solo que al proyectar esa línea sobre un mapa plano (por ejemplo, uno mercatoriano) adquiere un aspecto curvo por la inevitable deformación que supone esta proyección. Análogamente, una línea recta en una carta marítima que corte a los meridianos en ángulos iguales no se traduce necesariamente en el camino más corto posible entre dos puntos de la esfera terrestre (fig. 1).

SIMPLICIO.- Pero la línea ortodrómica sigue siendo curva: tiene la curvatura de la propia Tierra. Yo me refiero a viajar en *línea recta*.

SALVIATI.- No le comprendo, a no ser que se refiera a atravesar el globo terráqueo por un túnel o algo semejante.

SIMPLICIO.- En efecto. El viaje a las antípodas se vería reducido a casi la mitad en número de kilómetros.

Y, además, desde el punto de vista energético, nos saldría gratis.

SAGREDO.- ¿Qué quiere decir con eso?

SIMPLICIO.- Que no nos costaría nada el impulso de los viajeros, ya que contamos con la fuerza de la gravedad: un cuerpo soltado en una de las bocas del túnel iría cayendo cada vez más rápido hasta rebasar el núcleo terrestre, para completar el resto del camino ralentizándose progresivamente hasta llegar a la otra punta, a velocidad teóricamente nula; si bien es cierto que la fuerza gravitatoria se va atenuando a medida que nos acercamos al centro.

SALVIATI.- Je, je. Se ha equivocado. Ha querido decir que se va *incrementando* a medida que nos acercamos al centro de masas del planeta, como bien predice Newton.

SIMPLICIO.- No, he dicho bien, se va atenuando. Tenga en cuenta que, a medida que vamos adentrándonos en el planeta, la masa de roca que dejamos atrás tira también de nosotros en sentido contrario. Al llegar a las regiones centrales lo haríamos a velocidades altísimas (a 8 km/s), pero prácticamente sin posibilidad de acelerar ya nada. Y, a la inversa, el frenazo tras superar el centro es muy débil, pero se va intensificando a medida que se completa el viaje. En clase, a todos nos enseñaron que la caída de los cuerpos era un ejemplo de movimiento uniformemente acelerado en el que la velocidad se incrementa en 10 m/s cada segundo que pasa pero, en puridad, esta aceleración no es la misma a ras de suelo que, por ejemplo, a 5000 m de altura, o a 5000 m de profundidad. Si soltamos al viajante, no en la boca del túnel, sino a una cierta altitud sobre esta, su periplo será siempre acelerado, pero *aceleradamente acelerado* hasta llegar al suelo, y después *deceleradamente acelerado*, si me permiten la expresión, hasta salir por la otra punta.

SAGREDO.- En realidad seguiría aumentando de peso hasta unos cientos de metros por debajo de la superficie, ya que la Tierra no es homogénea en densidad y las rocas corticales son demasiado livianas para frenarlo de

forma efectiva. Dicho de otro modo, cuando nos adentramos en una mina, nuestro peso aumenta hasta llegar a una cierta profundidad, a partir de la cual va disminuyendo progresivamente, tornándose nulo en el centro. Si nos las arregláramos para construir una cámara hueca en este punto, sus moradores flotarían cual astronautas en el espacio interplanetario.

SIMPLICIO.- La puntualización es correcta y oportuna. De hecho, estamos pasando por alto también otros dos problemas importantes: uno es el desafío logístico que supone construir un túnel de miles de kilómetros de largo, a través de hierro hirviendo; otro es la fricción atmosférica, que fundiría a nuestro viajero a tales velocidades a no ser que, de alguna forma, el túnel se mantuviera al vacío. Pero más grave aún es el hecho de que nuestro planeta tiene la mala costumbre de dar vueltas. Eso lo complica todo enormemente. Nuestro viajero no se deslizaría suavemente hacia abajo, iría rebotando salvajemente por las paredes internas porque ha de decelerar rápidamente de los 800 km/h horizontales con que se mueve en la superficie (a latitudes medias) a los 0 km/h que tendría en el centro de la Tierra, y volver a salir por las antípodas a *mach 3*.

SALVIATI.- Solo lo veo factible entonces para conectar ambos polos, si bien desde el punto de vista empresarial parece poco atractivo. De todas formas habría que ver la manera de agarrar al viajero en su salida, ya que corre el riesgo de volver a precipitarse por el pozo y entrar así en un bucle infinito a través de la Tierra.

SAGREDO.- ¿Y cuánto duraría el trayecto?

SIMPLICIO.- Es muy sencillo demostrar que el tiempo que invierte el geonauta en completar un viaje se ajusta a la ley de Hooke (sí, la de los muelles, que es la misma que la ley del péndulo):

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{R}{g}}$$

donde R es el radio terrestre y g la aceleración de la gravedad. Permí-

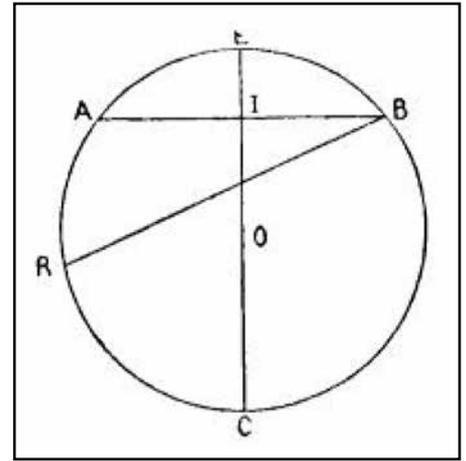


Fig. 2. Túneles gravitatorios a través de la Tierra. Los trayectos LC, BA y BR duran lo mismo (<https://bit.ly/2TeFpOc>).

tanme omitir la demostración completa ya que, como decía Esteban Hawking, por cada ecuación que introduzco en mis textos, el número de lectores se reduce a la mitad. Resolviendo la fórmula, nos sale que tardaría solamente 42 minutos en plantarse en la otra cara del mundo.

SALVIATI.- ¡Solamente 42 minutos! Ciertamente un adelanto interesante para un viaje que, con la tecnología actual, no duraría menos de un día.

SAGREDO.- Pienso que el pozo no ha de pasar necesariamente por el centro de la Tierra. Imaginemos un túnel oblicuo que simplemente conecte dos ubicaciones cualesquiera en el mapa, a modo de «cuerda» en una circunferencia. El empuje gravitatorio sería ciertamente menor, porque la caída ya no es en vertical, pero eso se vería compensado por el hecho de que el camino es más corto.

SIMPLICIO.- Lo curioso es que se compensa exactamente: el viaje intraterrestre entre cualquier pareja de puntos del globo dura siempre lo mismo: 42 minutos (fig. 2).

SALVIATI.- ¡Por HIP 57629! ¿Me está diciendo que podríamos ir a, por ejemplo, Baleares, usando un túnel gravitatorio enterrado a unos cuantos kilómetros, y en poco más de media hora? ¡Será maravilloso viajar hasta Mallorca sin necesidad de tomar el barco o el avión!

SAGREDO.- Compensaría hacer de esa forma cualquier trayecto de más



Fig. 3. La respuesta a la pregunta definitiva acerca de la vida, el universo y todo lo demás (<https://bit.ly/3klCA9e>).

de 200 km, superando así el alcance de la alta velocidad ferroviaria bajo condiciones análogas. Además, con estos túneles relativamente cortos se superan las dificultades antes planteadas: ya no se alcanzan las velocidades supersónicas a mitad de trayecto y, en cualquier caso, veo más factible eliminar todo el aire del interior. Y la aceleración de Coriolis quedaría bastante minimizada, creo yo.

SIMPLICIO.- Permítanme una breve digresión: ¿qué le pasa al periodo orbital de la Luna a medida que se aleja lentamente de nosotros?

SALVIATI.- Que los meses se van alargando paulatinamente, consecuencia de la tercera Ley de Kepler. Si por ventura se acercara, daría vueltas a la Tierra con más brío, como es natural.

SIMPLICIO.- Si la acercáramos mil veces, completaría el giro en tan solo hora y media. Esa es justo la altitud de la Estación Espacial Internacional, y tal es efectivamente su periodo orbital. ¿Saben qué pasaría si la bajásemos todavía más e imagináramos que gira a ras de suelo? Que completaría un giro en 84 minutillos, es decir, se movería entre dos puntos diametralmente opuestos en... ¡42 minutos!

SAGREDO.- No me sorprende, dado que el viajante del pozo hace esencialmente lo mismo: una órbita en torno al baricentro planetario, describiendo una elipse degenerada, uno de cuyos semiejes es nulo.

SIMPLICIO.- Pero no se vayan todavía, amigos, aún hay más. Hagamos el túnel en el diminuto Mercurio, desde el punto que quieran hasta el que les dé la gana. ¿Cuánto dura el viaje?

SALVIATI.- Bien, veamos... Por una parte Mercurio es mucho más pequeño que la Tierra, de manera que las distancias son sustancialmente menores; pero, por otra parte, y por la misma razón, la fuerza gravitatoria es también más débil, de forma que... oh, no, no me diga que...

SIMPLICIO.- ¡¡42 minutos también!! ¡Átenme esa mosca por el rabo! Es una especie de constante universal, cuyo valor solo depende de la densidad del planeta (la de Mercurio es parecida a la nuestra). Esto es así porque, en el interior de un cuerpo esférico, la gravedad aumenta de forma lineal a medida que nos alejamos del centro, con lo cual el cociente de la ecuación que antes les mostré permanece constante.

SAGREDO.- No podría ser otra cifra que 42. Es un número que aparece por doquier en la naturaleza, acaso la cifra más importante de todo el campo científico. La respuesta a la pregunta fundamental de la vida, el universo y, en definitiva, a todo, es 42<sup>1</sup> (fig. 3). En efecto, ¿cuánto es, si no,

el producto del primer número perfecto, el seis, por el número de planetas, siete? ¿Acaso no emplea un rayo de luz 10<sup>-42</sup> segundos en recorrer el diámetro del protón? ¿Es casualidad que estemos ahora mismo en el paralelo 42, que además se escribe 101010 en notación binaria? Por otra parte, se sabe que Piazzi pudo observar Ceres solo durante un período de... 42 días después del descubrimiento<sup>2</sup>. Y Roger Bacon descubrió que el borde superior del arco iris no puede aparecer a más de 42° sobre el horizonte<sup>3</sup>.

SALVIATI.- Ahora entiendo por qué la Gran Nube de Magallanes (fig. 4) ocupa 42 grados cuadrados en el cielo, o por qué Ío emplea 42 horas en dar la vuelta a Júpiter. Y ¿saben cada cuánto las lunas de Urano eclipsan al planeta? Cada 42 años.

SIMPLICIO.- Por no hablar de M42, quizá el objeto Messier más conocido, muy cerca, por cierto, de la estrella... 42 Orionis. Datos que hubieran sido del interés de nuestros colegas ya citados Neutonio, nacido en 1642 (año en que fallece Galileo), o Hawking, de la cosecha de 1942.

SALVIATI.- Bien, demostrada queda la trascendencia de esta cifra. Quizá retomemos el asunto en un próximo Leo, probablemente... en el número 142.



Fig. 4. Gran Nube de Magallanes. Foto: Martin Bernardi (<https://bit.ly/3FstApZ>).

<sup>1</sup> Adams, D. (2008). *Guía del autoestopista galáctico*. Anagrama.

<sup>2</sup> Beutler, G. (2005). *Methods of Celestial Mechanics, Volume I, Physical, Mathematical and Numerical Principles*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, p. 28.

<sup>3</sup> Lee, R. L. y Fraser, A. B. (2001). *The rainbow bridge: rainbows in art, myth and science*. Pennsylvania University Press.

# El Universo Messier



Xuasús González  
xuasus@gmail.com



## Debe de ser eso...

Más de una vez, y más de una docena, me han sugerido mis compañeros de viaje por *El Universo Messier* —en lo que respecta a esta entrega, por cierto, me han acompañado en algún momento Pepe, Paúl, Rafa, Saúl, Paco, Xisco, Isidro, Jaime, Marcos, Toño, Adrián, Germán, Begoña y Ney; ¡ahí es nada!— que, a la hora de observar, en vez de seguir el orden del catálogo, sería mucho mejor optar por los objetos más ‘favorables’ que se encuentren cada noche en el cielo. Y a buen seguro sería eso lo razonable, desde luego; pero uno, que es un pelín terco, prefiere en lo posible ir recorriendo el ‘itinerario’ tal y como fue *numerado* por Messier —no se moleste el lector en tratar de comprenderlo— aunque conlleve, por poner un par de ejemplos reales, pasar de M10 a M12 —que están al lado— rodeando por M11; o de M12 a M14 —que tampoco anda muy lejos— desviándose antes hasta M13.

De hecho, una vez localizado M10, sería «muy fácil llegar a M12: está un poco arriba y a la derecha». Así lo apuntó Paúl en una ocasión. «Pero... ¿cuánto?», preguntó Pepe, que lo estaba buscando con el Dobson; y, sin dar tiempo a contestar, se respondió a sí mismo: «Pues un poco, claro; cuánto va a ser... ¡un poco!». Y mientras estaba en ello —apenas tardó unos cuantos segundos—, Paúl no dudó en compartir lo que en aquel momento rondaba por su cabeza: «Yo, al que tengo muchas ganas de ‘atizar’, es a M33...». Que, aunque lo pudiera parecer, no era una amenaza: entiéndase «atizar» como «localizar con el telescopio».



Fig. 1. Xuasús González, tratando de distinguir M12. Foto: Rafael Matías.

Sea como fuere, el caso es que, con todo, fuimos capaces varias veces de observar M12, que es lo que ahora nos ocupa. Es un cúmulo globular descubierto por Messier en 1764 —e identificado por él como nebulosa— en la constelación de Ofiuco que —decíamos, en su día, en esta misma sección— «con pocos aumentos parece como una bola de nieve», y que tiene «una estructura de patas de araña que —con los aumentos suficientes— puede apreciarse con cierta facilidad». Pero, una vez más, pecamos de generosos; y, en realidad, bastante teníamos con ser capaces de distinguir el objeto al poner el ojo en el ocular... (fig 1). Y eso, en condiciones razonablemente buenas y sin tener en cuenta la contaminación lumínica —que obligó alguna que otra noche a ‘escondernos’ con el Dobson detrás de un árbol para tratar de evi-

tar unos focos más que molestos— o los chopos que tapan la cúpula del observatorio e impiden ver parte del firmamento —y... no, no es broma...—, por no hablar de cuando al cielo le da por nublarse, que pasa más frecuentemente de lo que quisiéramos...

Con el Dobson de 8" fui capaz de apreciar, como decía, una tenue mancha, de forma más bien alargada y más concentrada en su núcleo, y próxima a cuatro estrellas más o menos brillantes que formaban una especie de rombo.

Por su parte, a través del reflector de 250 mm de la cúpula, también lo pude distinguir, aunque se veía aún más débil que con el Dobson. La conclusión de Saúl en una de las observaciones era más que elocuente: «Debe de ser eso que se ve en el centro»...

# Todos los nombres

José Vicente Gavilanes  
gavilanes.p@gmail.com



## Capricornio

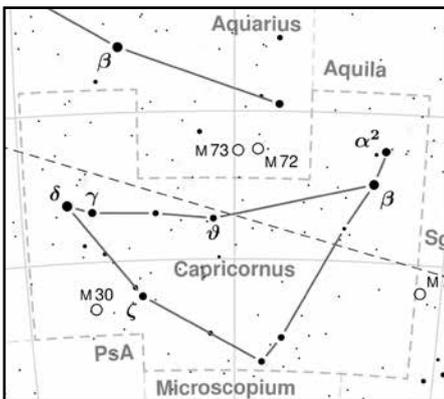


Fig. 1. Capricornio (<https://bit.ly/3ou6gCF>).

Recordará el lector atento que la estrella  $\sigma$  de Sagitario –en el asa del asterismo de la Tetera– recibe el nombre de *Nunki*, que significa ‘la estrella que anuncia el mar’, pues ciertamente ante ella se extiende la inmensidad del océano celeste<sup>1</sup>: el Pez Austral, la Ballena, la Cabra-Pez (Capricornio), Acuario o Piscis; incluso el Delfín no está lejos... Pues bien, la constelación *marina* más próxima a Nunki es Capricornio (fig. 1).

El Diccionario de Autoridades (1726-1739) explica que «Capricornio es el décimo signo del Zodiaco y cuarto de los australes, que corresponde al mes de Diciembre, expressado por los Astrónomos con este carácter  $\Upsilon_{\rho}$  y por los Pintóres con la figura de un macho cabrío, de quien tomó el nombre».

En la Antigüedad parece que se produjo un deslizamiento de la imagen inicial hacia la de una cabra o macho cabrío, en detrimento del carácter acuático de la bestia originaria. Aun así, el nombre de *Caper* o *Capra* para Capricornio no podía competir con el de la estrella principal de *Auriga*,  $\alpha$  Aur, *Capella*, diminutivo de aquellos. Y es que, en puridad, la constelación no representa un macho cabrío o una cabra, pues si así fuera no se la designaría con ese apelativo, «con cuernos de cabra», que es lo que significa Capricornio. En efecto, como explica Webb (*Los nombres de las estrellas*, México (1957), p. 234), aquella expresión puede aplicarse a cualquier criatura, humana o animal, excepto a una

cabra, por la misma razón por la que se puede calificar como «corazón de león» a cualquiera que sea valeroso... salvo a un león, pues, de hacerlo así, la comparación perdería toda su fuerza expresiva y su sentido. Por consiguiente, el primitivo Capricornio no era una cabra, sino un ser con ‘cuernos de cabra’, es decir, «la cabra con escamas y cola de pez, bien conocida en el arte (fig. 2), se aproxima más a la concepción original que el mero animal cuadrúpedo corriente, que con demasiada frecuencia ocupa ahora su lugar» (WEBB, *ibid.*). La misma idearecoge Le Boeuffe: «el animal fue originalmente concebido como un monstruo acuático, ‘con cuernos de cabra’ (formados por las dos estrellas más bri-



Fig. 2. Constelación de *Capricornus* representada por Johannes Hevelius en su *Firmamentum Sobiescianum sive Uranographia* de 1690 (<https://bit.ly/3ottfQ8L>).

<sup>1</sup> A propósito de ello, A. Le Boeuffe hace notar lo siguiente: «Cabe señalar que este sector del cielo incluye numerosos signos acuáticos: Capricornio, Acuario, Piscis. ¿Podría ser porque el sol los atravesaba durante la temporada de lluvias (cf. Arato, Fenómenos 286ss)? Pero estos asterismos debieron de haber recibido un nombre antes de que supiéramos reconocer la trayectoria del sol a través de las estrellas (que se hacen invisibles con su luz) y además otras constelaciones no zodiacales, cercanas a las anteriores, también tienen nombres acuáticos: Cetus, Pez Austral, Hydra, Eridano, Argo Navis. ¿Se debe tal vez a que, para los pueblos del hemisferio norte, estas otras constelaciones parecían elevarse relativamente poco sobre el mar? No obstante, también se creía que la mayoría de los asterismos boreales, excepto los más cercanos al polo, se hundían en el océano al llegar al ocaso y salían de él en el orto; además, una constelación boreal como Delfin también lleva un nombre acuático. Quizás este predominio de términos tomados del campo semántico del agua se explique por el hecho de que los pueblos marinos fueron los primeros en dar nombre a estos grupos de estrellas» (*Les noms latins d'astres et de constellations*, París (Les Belles Lettres), 2010, p. 176, n. 6).



Fig. 3. Oanes, deidad sumeria: mitad hombre, mitad pez (<https://bit.ly/3y81Apm>).

*llantes de la constelación,  $\alpha$  y  $\beta$  Cap. Esto es lo que nos recuerda el nombre griego más antiguo de la constelación, ó Αἰγόκερως [ho Aigókeros], atestiguado desde Euctemón (alrededor del año 430 a. C.) y Eudoxo» (ibid.).*

La mitología relaciona a Capricornio con Amaltea, la cabra que amamantó a Zeus<sup>2</sup> y con Egipán, sobrenombre del dios Pan, identificado con Silvano, dios de los bosques, que ayudó a aquel en su lucha contra los titanes y que para escapar de Tifón (monstruo marino enviado por Rea para destruir a los dioses olímpicos) se arrojó al río y la parte posterior de su cuerpo se transformó en pez, mientras que la otra tomó la forma de un macho cabrío (HIGINO, *Astronomía* II, 28). Y bajo esta figura híbrida fue elevado al cielo.

Esta cabra marina quizá tenga orígenes sumerios, para quienes el dios de la sabiduría, Oanes, era mitad hombre y mitad pez (fig. 3). Un monstruo de este tipo aparece con frecuencia en los monumentos de Babilonia

(WEBB, o. c., p. 235) y, de hecho, en su uranografía el pez cabra *Suhur-Màsh-Ha* ocupó el lugar correspondiente a Capricornio. Aunque parezca difícil de imaginar, la configuración de las estrellas podría sugerir con cierta probabilidad el aspecto de una cabra con cola de pez, al menos para la imaginación de quienes conocían esta figura en otros contextos (altares, columnas, frisos...) distintos del cielo estrellado.

Desde luego, para los mesopotámicos la constelación ya marcaba el punto ocupado por el Sol más alejado al sur del ecuador, i. e., el trópico donde se produce el solsticio de invierno, «el lugar donde el vigoroso Sol da la vuelta» (ARATO, *Fenómenos* 285). Porque, sin duda, el lector atento recordará que ese es el significado de trópico (del griego τροπή ῆς [*tropé es*], vuelta, giro, de donde proceden trópico, tropo, tropismo, heliotropo o trofeo –monumento que se levanta en el lugar donde los enemigos «dan la vuelta» y huyen–). Este punto, el trópico de Capricornio, es designado en griego χειμέρινος τροπικός [*cheimérimos tropikos*], es decir, giro invernal, pues χειμών ὄνος [*cheimón onos*] significa invierno, del indoeuropeo \*ghei, invierno, que origina, a través de los latinos *hiems*, -is, invierno e *hibernus*, -a, -um, invernal, hiemal, hibernar, invernar e

invierno; y a través del griego χίμαιρα [*chímaira as*], cabrita, que se inmolvaba antes de las batallas, quimera (en origen parece que significaba animal femenino de un invierno de edad, o sea, de un año, como cuando decimos que alguien tiene «tantas primaveras» para indicar cada uno de los años de edad de una persona joven), animal fantástico mitológico, o cimera, figura de animal que remataba los yelmos (fig. 4).

Por lo que a los nombres respecta, que es de lo que se ocupan estas actas –recuérdelo el registrador, que se pierde en impertinentes digresiones mitológicas o pintorescas–, no será difícil diseccionar Capricornio, transcripción castellana, más que traducción, del latín *Capricornus*, palabra compuesta de *caper*, -pri, macho cabrío, y *cornu*, -us, cuerno.

Aquel vocablo adquirió el sentido especializado de macho castrado (capado), dejando *capra*, -ae para la hembra e *hircus*, -i para el macho sin castrar. Derivados por derecho, que salen al paso y llevan el mismo camino (es decir, obvios, del latín *obviam*, ante la vía, por el camino) son cabra, cabrito y cabrilla, caprino, cabrearse (por las conocidas rabetas de la cabra), cabrerizo y cabrero, encabritarse (por la tendencia de la cabra a erguirse sobre



Fig. 4. Cimera del rey de Aragón (<https://bit.ly/3ovXxQx>).

<sup>2</sup> San Isidoro (*Etimologías* III, 71, 31) explica que los paganos «incorporaron a las constelaciones la figura de Capricornio en honor a la cabra nodriza de Júpiter. Dio a la parte posterior de su cuerpo la figura de un pez, para indicar las lluvias de esta época, que este mes suele frecuentemente desencadenar en sus últimos días».

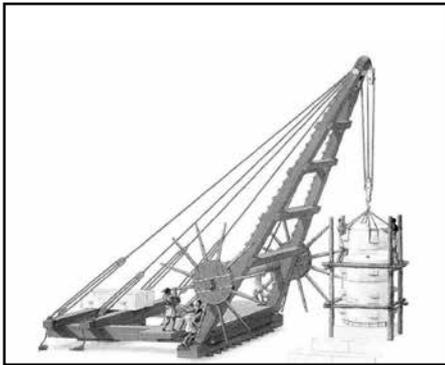


Fig. 5. Representación de una antigua cabria (<https://bit.ly/336hZ24>).

las patas traseras), cabria (máquina de levantar pesos cuya forma recuerda a una cabra encabritada, fig. 5) o cabrio (madera o viga que forma parte de la armadura de un tejado –acaso por la antigua costumbre de rematar el extremo exterior con una cabeza de animal–), cabriolas (brincos y volteretas de bailarines, acróbatas y caballos, por semejanza a los ágiles saltos de las cabras)<sup>3</sup> y cabriolé (a partir del francés *cabriolet*, por los saltos que dan estos carruajes ligeros de dos ruedas, fig. 6). Igualmente obvios son los derivados de *cornu*: cuerno, cornear, cornada, cornamenta, cornezuelo, cornalina (ágata semitransparente –como lo son los objetos de cuerno–), córnea (dura y casi transparente, como el cuerno), unicornio, cornucopia (cuerno de la abundancia)...

Este *Capricornus* latino es calco exacto del griego Αἰγόκερος [*Aigókeros*], de cuernos de cabra, que tiene cuernos de cabra, de αἶξ [*aíx*] y κέρασ [*kéras*]. En efecto, αἶξ αἰγός [*aíx aigós*] significa cabra, macho cabrío, y de esta raíz proceden egofonía (variedad de broncofonía, resonancia temblorosa y entrecortada de la voz percibida en la auscultación, como el balido de una cabra), Egócero y Egipán, sobrenombres de Pan, transformado en macho cabrío para huir de la cólera del gigante Tifón, como quedó dicho; egabrense, gentilicio de Cabra, ciudad cordobesa; egilopía o egilopsia (literalmente, ‘ojo de cabra’, úlcera en el ángulo interno del ojo, enfermedad frecuente en las cabras) y quizá también égida, de etimología incierta, pero popularmente relacionada con

‘cabra’ (escudo de Júpiter, hecho con la piel de la cabra Amaltea que lo amamantó de niño; y también escudo de Palas Atenea, guarnecido con la cabeza de la Medusa) y que significa escudo o protección, como se aprecia en la expresión «estar bajo la égida –protección– de alguien».

Por su parte, el segundo elemento del nombre de la constelación es κέρασ ατος [*kéras atos*], cuerno. Su origen remoto es el indoeuropeo \**ker-1*, cuerno, cabeza, cuyos derivados a partir del latino *cornu, us* ya se han mentado y genera, a través del también latino *cerebrum, -i*, cerebro y cerebelo, entre otros. A través del griego, con alargamiento o sufijos nacen cráneo, hemicrania y migraña (de κρανίον ou [*kraníon ou*], cráneo), carosis y carótida (καρώω [*karóō*], adormecer, es decir, sentir la cabeza pesada): aquella designa un sueño profundo acompañado de insensibilidad y esta es la arteria que lleva, por ambos lados del cuello, la sangre a la cabeza (apretando esa arteria se producía una sensación de estupor). Del citado κέρασ ατος [*kéras atos*], cuerno, se originan infinidad de vocablos que incluyen esta idea: queratina (materia córnea de las uñas, pezuñas, cuernos...), quelíceros (pinzas duras de arañas y escorpiones), braquícero y

dolicócero (de cuernos o antenas cortas o largas, respectivamente), monocerote (unicornio), queratalgia, queratectomía, queratitis (palabras relacionadas con la córnea), rinoceronte (animal con un cuerno en la nariz), incluso quilate (unidad de peso, en forma de pequeño cuerno), etc.

Para cerrar la presente acta ha de quedar constancia de los nombres árabes de sus estrellas más brillantes, cuyos significados aluden, aunque se trate de un monstruo marino, a sus cuernos de cabra. Así, α Cap es *Algedi*, el cabrito; β Cap recibe el nombre de *Dabih*, contracción de *sa'd-al dhabih*, ‘la suerte del matarife’, cuyas referencias históricas se desconocen (¿se debe al sacrificio ritual de animales –cabras, sobre todo– que los árabes paganos practicaban en el orto de Capricornio, como sugiere A. Room en *Dictionary of Astronomical names?*) y δ Cap se llama *Deneb Algedi*, la cola del cabrito. Fue justamente a cinco grados al este de esta última estrella donde Galle descubrió, siguiendo los cálculos de Leverrier, el planeta Neptuno, el 24 de septiembre de 1846. Neptuno, el dios del mar, se nos mostró por primera vez en la constelación de la Cabra-Pez, en el océano estelar. No podía hallarse en un lugar más apropiado, sin duda.

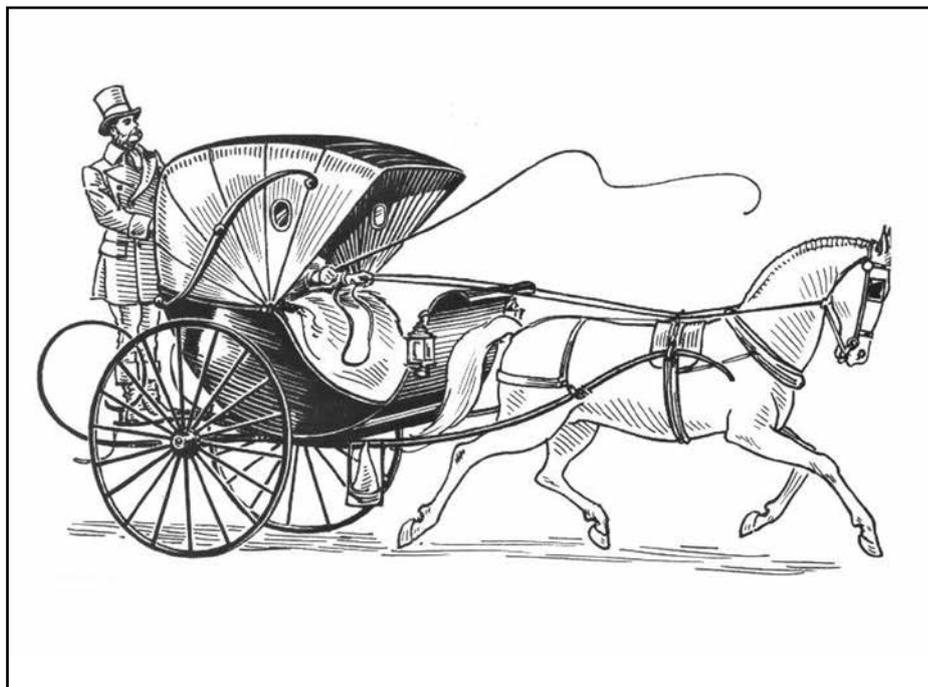


Fig. 6. Cabriolé (<https://bit.ly/31ypHBt>).

<sup>3</sup> Déjeme, amigo lector, que se lo diga Covarrubias (*Tesoro de la lengua castellana o española*, 1611), que es más sabroso: cabriolas son «ciertos brincos que dan en el ayre los dançantes, meneando los pies a imitación de los cabriolos o cabritillos monteses, que parece quando saltan correr por los ayres».

# Efemérides

de los astros del Sistema Solar para León

Mario Pérez Riera  
mpriera@gmail.com



# 2021

## Comienzo de las estaciones astronómicas Posiciones de los planetas con respecto al Sol

Primavera: 20 de marzo a las 09:37 T.U.  
Verano: 21 de junio a las 03:32 T.U.  
Otoño: 22 de septiembre a las 19:21 T.U.  
Invierno: 21 de diciembre a las 15:59 T.U.

	Conjunc. superior	Conjunc. inferior	Máxima elongac. Este	Máxima elongac. Oeste	Conjunc.	Oposic.
<b>Mercurio</b>	19/04/21 01/08/21 29/11/21	08/02/21 11/06/21 09/10/21	24/01/21 17/05/21 14/09/21	06/03/21 07/07/21 25/10/21		
<b>Venus</b>	26/03/21		29/10/21			
<b>Marte</b>					08/10/21	
<b>Júpiter</b>					29/01/21	19/08/21
<b>Saturno</b>					24/01/21	02/08/21
<b>Urano</b>					30/04/21	05/11/21
<b>Neptuno</b>					10/03/21	14/09/21

### Duración de las estaciones

Invierno: 88 días, 23 horas y 35 minutos.  
Primavera: 92 días, 17 horas y 55 minutos.  
Verano: 93 días, 15 horas y 49 minutos.  
Otoño: 89 días, 20 horas y 38 minutos.

### Apogeo y perigeo anual de la Luna

Apogeo (máxima distancia): 406 512 km el 11 de mayo.  
Perigeo (mínima distancia): 356 794 km el 4 de diciembre.

### Tamaños aparentes de la Luna llena

Luna llena aparentemente más pequeña: 19 de noviembre (29' 21").  
Luna llena aparentemente más grande: 27 de abril (33' 37").

### Datos relativos al Sol

Intervalo más largo entre salida y puesta del Sol: 21 de junio (15 h 19 m).  
Intervalo más corto entre salida y puesta del Sol: 21 de diciembre (9 h 03 m).  
Perihelio (mínima distancia a la Tierra): 2 de enero a las 13:51 T.U. (147 093 169 km).  
Afelio (máxima distancia a la Tierra): 5 de julio a las 22:27 T.U. (152 100 523 km).  
Día en que el Sol sale más tarde: 3 de enero (07:52 T.U.).  
Día en que el Sol sale más pronto: 15 de junio (04:44 T.U.).  
Día en que el Sol se pone más tarde: 26 de junio (20:04 T.U.).  
Día en que el Sol se pone más pronto: 8 de diciembre (16:49 T.U.).



Foto: Francisco Pernía.

### Eclipses

**Eclipses de Luna:** 19 de noviembre: eclipse parcial, apenas visible desde León como penumbral (comienza a las 06:02 T.U.). **Eclipses de Sol:** 10 de junio: eclipse anular, visible desde León como parcial (máximo a las 09:46 T.U.).

### Fases de la Luna

#### Enero

C. meng.: día 6 a las 09:37 T.U.  
L. nueva: día 13 a las 05:00 T.U.  
C. crec.: día 20 a las 21:02 T.U.  
L. llena: día 28 a las 19:16 T.U.

#### Febrero

C. meng.: día 4 a las 17:37 T.U.  
L. nueva: día 11 a las 19:06 T.U.  
C. crec.: día 19 a las 18:47 T.U.  
L. llena: día 27 a las 08:17 T.U.

#### Marzo

C. meng.: día 6 a las 01:30 T.U.  
L. nueva: día 13 a las 10:21 T.U.  
C. crec.: día 21 a las 14:40 T.U.  
L. llena: día 28 a las 18:48 T.U.

#### Abril

C. meng.: día 4 a las 10:02 T.U.  
L. nueva: día 12 a las 02:31 T.U.  
C. crec.: día 20 a las 06:59 T.U.  
L. llena: día 27 a las 03:31 T.U.

#### Mayo

C. meng.: día 3 a las 19:50 T.U.  
L. nueva: día 11 a las 19:00 T.U.  
C. crec.: día 19 a las 19:13 T.U.  
L. llena: día 26 a las 11:14 T.U.

#### Junio

C. meng.: día 2 a las 07:24 T.U.  
L. nueva: día 10 a las 10:53 T.U.  
C. crec.: día 18 a las 03:54 T.U.  
L. llena: día 24 a las 18:40 T.U.

#### Julio

C. meng.: día 1 a las 21:11 T.U.  
L. nueva: día 10 a las 01:16 T.U.  
C. crec.: día 17 a las 10:11 T.U.  
L. llena: día 24 a las 02:37 T.U.  
C. meng.: día 31 a las 13:16 T.U.

#### Agosto

L. nueva: día 8 a las 13:50 T.U.  
C. crec.: día 15 a las 15:20 T.U.  
L. llena: día 22 a las 12:02 T.U.  
C. meng.: día 30 a las 07:13 T.U.

#### Septiembre

L. nueva: día 7 a las 00:52 T.U.  
C. crec.: día 13 a las 20:39 T.U.  
L. llena: día 20 a las 23:55 T.U.  
C. meng.: día 29 a las 01:57 T.U.

#### Octubre

L. nueva: día 6 a las 11:05 T.U.  
C. crec.: día 13 a las 03:25 T.U.  
L. llena: día 20 a las 14:57 T.U.  
C. meng.: día 28 a las 20:05 T.U.

#### Noviembre

L. nueva: día 4 a las 21:15 T.U.  
C. crec.: día 11 a las 12:46 T.U.  
L. llena: día 19 a las 08:58 T.U.  
C. meng.: día 27 a las 12:28 T.U.

#### Diciembre

L. nueva: día 4 a las 07:43 T.U.  
C. crec.: día 11 a las 01:36 T.U.  
L. llena: día 19 a las 04:36 T.U.  
C. meng.: día 27 a las 02:24 T.U.

# Efemérides

de los astros del Sistema Solar para León

Mario Pérez Riera  
mpriera@gmail.com



## ENERO 2021

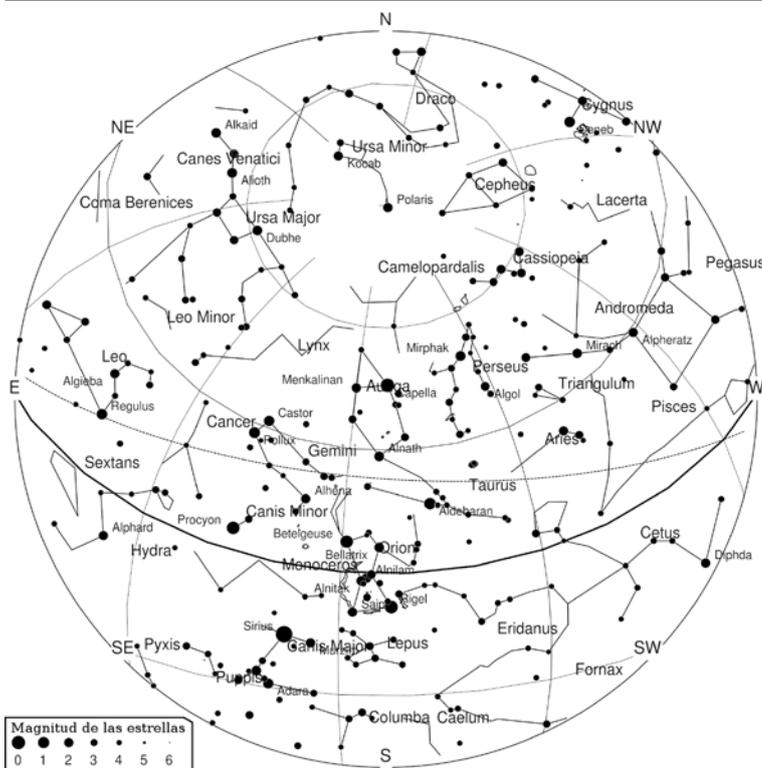
### Día juliano

Día 1: 2459215.5 (a medianoche) · 2459216 (a mediodía)  
Día 15: 2459229.5 (a medianoche) · 2459230 (a mediodía)

### Hora sidérea a medianoche

Día 1: 06:43:28 (en Greenwich) · 06:21:12 (en León)  
Día 15: 07:38:40 (en Greenwich) · 07:16:24 (en León)

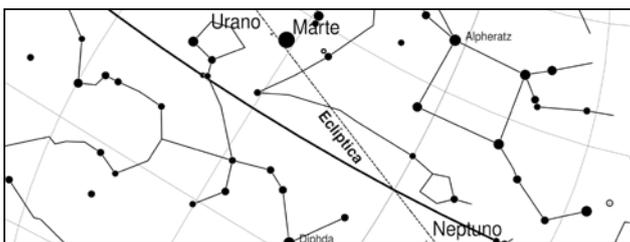
[TODAS LAS HORAS SE INDICAN EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)]



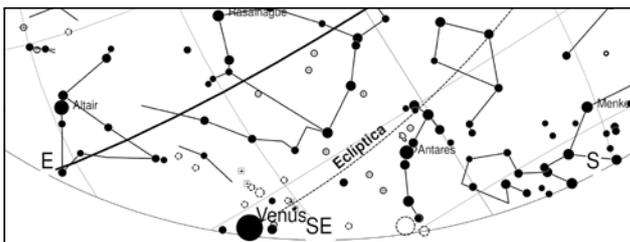
### Fenómenos

- Día 2.** Perihelio (mínima distancia de la Tierra al Sol: 147 093 169 km) a las 13:51 T.U.
- Día 3.** Día en que el Sol sale más tarde (07:52 T.U.). Lluvia de meteoros (Cuadrántidas).
- Día 11.** Conjunción de Mercurio y Júpiter ( $1^{\circ} 25'$  de separación).
- Día 22.** Conjunción de Marte y Urano ( $1^{\circ} 43'$  de separación).
- Día 24.** Máxima elongación de Mercurio al este del Sol. Conjunción de Saturno con el Sol.
- Día 25.** Mejor visibilidad vespertina del año de Urano.
- Día 28.** Mejor visibilidad vespertina del año de Marte.
- Día 29.** Conjunción de Júpiter con el Sol.

### Los planetas el día 15



Al comenzar la noche.



Al finalizar la noche.

1 de enero: 23:00 h. T.U. 15 de enero: 22:00 h. T.U. 31 de enero: 21:00 h. T.U.

### El Sol y los planetas

	DÍA 1			DÍA 15		
	Sale	Culmina	Se pone	Sale	Culmina	Se pone
<b>Sol</b>	07:52	12:25	17:01	07:49	12:31	17:15
<b>Mercurio</b>	08:32	12:57	17:26	08:48	13:37	18:31
<b>Venus</b>	06:23	10:57	15:33	06:47	11:18	15:51
<b>Marte</b>	12:31	19:17	02:02	11:50	18:46	01:41
<b>Júpiter</b>	09:12	13:57	18:43	08:27	13:16	18:05
<b>Saturno</b>	09:08	13:53	18:38	08:18	13:05	17:51
<b>Urano</b>	13:00	19:54	02:48	12:05	18:59	01:53
<b>Neptuno</b>	11:13	16:55	22:38	10:18	16:01	21:45

### Horas de visibilidad de los planetas el día 15

	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
<b>Mercurio</b>															
<b>Venus</b>															
<b>Marte</b>															
<b>Júpiter</b>															
<b>Saturno</b>															
<b>Urano</b>															
<b>Neptuno</b>															

(s) Día siguiente.

# Efemérides

de los astros del Sistema Solar para León

Mario Pérez Riera  
mpriera@gmail.com



## FEBRERO 2021

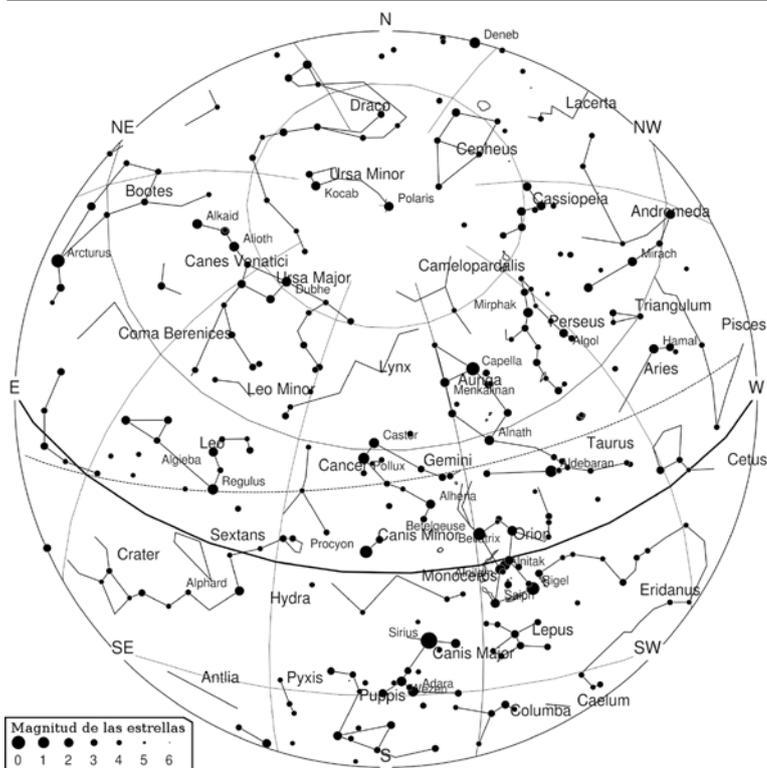
### Día juliano

Día 1: 2459246.5 (a medianoche) · 2459247 (a mediodía)  
Día 15: 2459260.5 (a medianoche) · 2459261 (a mediodía)

### Hora sidérea a medianoche

Día 1: 08:45:41 (en Greenwich) · 08:23:25 (en León)  
Día 15: 09:40:53 (en Greenwich) · 09:18:37 (en León)

[TODAS LAS HORAS SE INDICAN EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)]



1 de febrero: 23:00 h. T.U. 15 de febrero: 22:00 h. T.U. 28 de febrero: 21:00 h. T.U.

### El Sol y los planetas

	DÍA 1			DÍA 15		
	Sale	Culmina	Se pone	Sale	Culmina	Se pone
Sol	07:35	12:35	17:37	07:18	12:36	17:55
Mercurio	08:02	13:25	18:48	06:26	11:38	16:47
Venus	07:01	11:42	16:26	07:00	11:59	17:01
Marte	11:05	18:13	01:20	10:31	17:49	01:06
Júpiter	07:32	12:25	17:19	06:47	11:44	16:41
Saturno	07:18	12:06	16:55	06:28	11:18	16:08
Urano	10:59	17:53	00:47	10:04	16:59	23:53
Neptuno	09:13	14:56	20:40	08:19	14:03	19:48

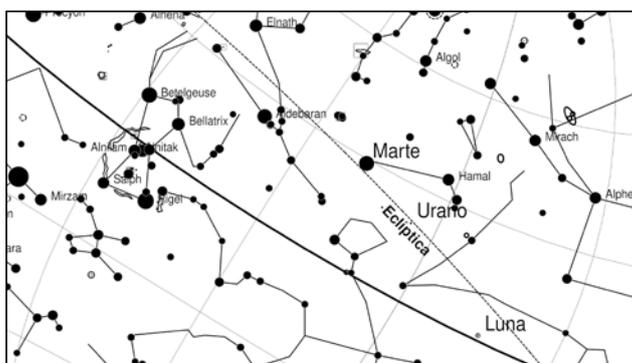
### Horas de visibilidad de los planetas el día 15

	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

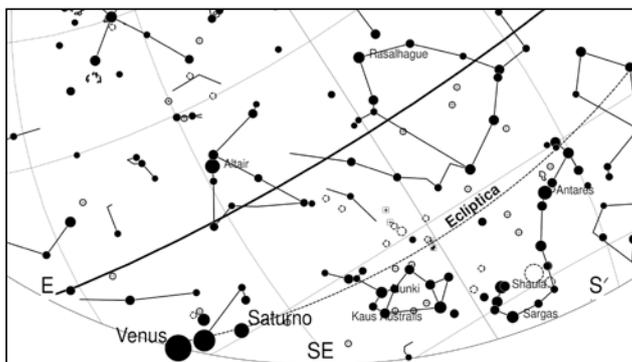
### Fenómenos

Día 8. Conjunción inferior de Mercurio con el Sol.

### Los planetas el día 15



Al comenzar la noche.



Al finalizar la noche.

### Fases de la Luna

Día	Fase	Hora	Sale	Culmina	Se pone
4	C. meng.	17:39	00:23	05:52	11:19
11	L. nueva	19:08	07:37	12:33	17:29
19	C. crec.	18:49	10:57	18:21	01:53 (s)
27	L. llena	08:20	18:25	01:15 (s)	07:59 (s)

(s) Día siguiente.

# Efemérides

de los astros del Sistema Solar para León

Mario Pérez Riera  
mpriera@gmail.com



## MARZO 2021

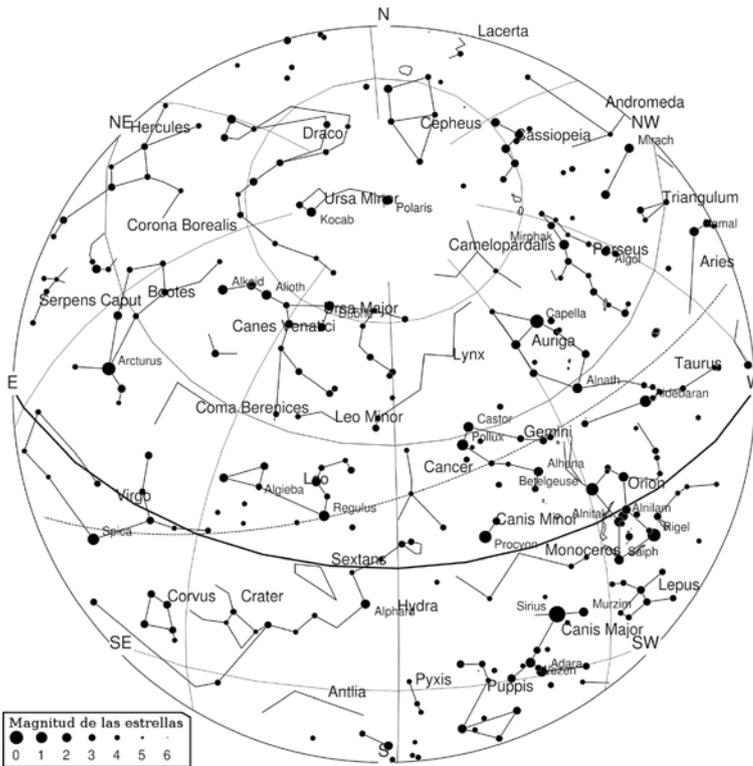
### Día juliano

Día 1: 2459274.5 (a medianoche) · 2459275 (a mediodía)  
Día 15: 2459288.5 (a medianoche) · 2459289 (a mediodía)

### Hora sidérea a medianoche

Día 1: 10:36:05 (en Greenwich) · 10:13:49 (en León)  
Día 15: 11:31:17 (en Greenwich) · 11:09:01 (en León)

[TODAS LAS HORAS SE INDICAN EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)]



1 de marzo: 23:00 h. T.U. 15 de marzo: 22:00 h. T.U. 31 de marzo: 21:00 h. T.U.

### El Sol y los planetas

	DÍA 1			DÍA 15		
	Sale	Culmina	Se pone	Sale	Culmina	Se pone
Sol	06:57	12:34	18:13	06:33	12:30	18:30
Mercurio	05:49	10:51	15:54	05:43	10:56	16:12
Venus	06:51	12:12	17:37	06:36	12:22	18:12
Marte	09:59	17:27	00:53	09:31	17:06	00:40
Júpiter	06:01	11:01	16:02	05:14	10:19	15:23
Saturno	05:38	10:29	15:21	04:47	09:40	14:33
Urano	09:10	16:05	23:00	08:17	15:13	22:08
Neptuno	07:25	13:10	18:55	06:31	12:17	18:03

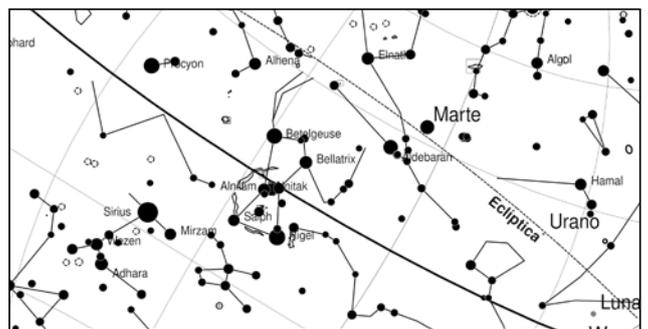
### Horas de visibilidad de los planetas el día 15

	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
Mercurio															
Venus															
Marte															
Júpiter															
Saturno															
Urano															
Neptuno															

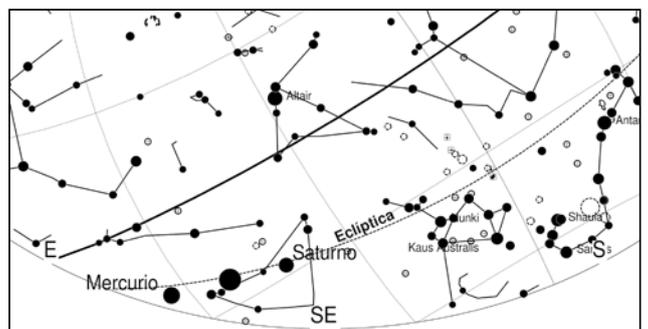
### Fenómenos

- Día 5. Conjunción de Mercurio y Júpiter (18' de separación).
- Día 6. Máxima elongación de Mercurio al oeste del Sol.
- Día 10. Conjunción de Neptuno con el Sol.
- Día 20. Comienza la primavera a las 09:37 T.U.
- Día 26. Conjunción superior de Venus con el Sol.

### Los planetas el día 15



Al comenzar la noche.



Al finalizar la noche.

### Fases de la Luna

Día	Fase	Hora	Sale	Culmina	Se pone
6	C. meng.	01:32	01:56	06:34	11:12
13	L. nueva	10:24	07:04	12:48	18:34
21	C. crec.	14:42	10:42	18:39	02:39 (s)
28	L. llena	18:50	18:30	00:43 (s)	06:51 (s)

(s) Día siguiente.

# Desde el observatorio

Jerónimo Muñoz



«Fue la astronomía la que me eligió a mí... y fui incapaz de decirle que no», aseguraba entre risas Jesús San José Hernández, Sanjo (Castrocalbón, 1955), al preguntarle por sus inicios en esta ciencia. Licenciado en Veterinaria y en Ciencias Biológicas, ha sido durante más de tres décadas profesor de Secundaria y, en el curso 1986/1987, en el instituto Gil y Carrasco de Ponferrada, se vio en la necesidad de dar clase de Astronomía —una asignatura optativa, de las llamadas EATP— al no quedar ya más horas disponibles en su departamento.

Y así, sin grandes conocimientos en astronomía, echándole ganas y tirando de creatividad, hizo atractiva una asignatura que elegían cada año decenas de alumnos, primero en Ponferrada —en donde llegó a tener seis grupos en dos niveles distintos— y, más tarde, en La Robla, en cuyo instituto Ramiro II recaló en el curso 1992/1993 y en donde se jubilaría en 2017 tras, entre otras numerosas iniciativas, construir con sus alumnos un planetario (*vid. Leo* n.º 125, invierno 2018, pp. 14-15). Entre sus mejores recuerdos relacionados con la astronomía, dicho sea de paso, se encuentran las acampadas —durmiendo al raso— con sus alumnos.

Formó parte de la Asociación para la Enseñanza de la Astronomía (ApEA), en donde pudo compartir experiencias —sobre todo en sus Encuentros bienales— con otros que, como él, llevaban esta ciencia a las aulas en otros lugares. «Jamás, en el mundo de la docencia, he visto profesores tan entusiasmados como los de Astronomía»,



afirma Sanjo; y eso que hace ya tiempo que la astronomía «es la gran olvidada de los planes de estudios, y solo se encuentra a *cachines* —un poco en Física, otro poco en Filosofía, otro poco más en Historia...—, pero no de forma global y organizada», lamenta.

Jesús San José es un referente en la divulgación de la astronomía y, de hecho, con lo que más disfruta es viendo cómo la gente hace sus primeros descubrimientos: la Luna a través del telescopio, el movimiento de las estrellas, que los planetas son visibles a simple vista... Es especialmente recordado, entre otras cuestiones, por enseñar a construir toda suerte de 'cacharros' astronómicos sencillos: planetarios, relojes de Sol, nocturlabios, cuadrantes..., tanto en clase como en actividades extraescolares por toda la provincia. E, incluso, durante casi tres años a finales del siglo pasado,

en una sección del *magazine* de la, entonces, Televisión de León, en una colaboración mensual de la Asociación Leonesa de Astronomía, de la que forma parte desde 1996 —«en ella me siento como en el claustro materno», recalca— y fue presidente entre 2002 y 2006.

Cabe, por último, destacar que, además de a la astronomía, Sanjo ha dedicado buena parte de su vida a la música, en especial a la música tradicional leonesa —forma parte del conocido grupo La Braña desde su fundación, hace ya más de cuarenta años— que, como parte de la cultura tradicional que es, «está relacionada con la astronomía». Y, para muestra, un botón: el que nos dejó a finales del pasado mes de diciembre en el Maratón de Astropartículas, en donde habló sobre música tradicional y astronomía. Y cantó, claro.



[www.astroleon.org](http://www.astroleon.org)