



LEO



ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA
N.º 141. INVIERNO 2022



Edita: Asociación Leonesa de Astronomía.

Dirige: Xuasús González.

Imprime: Punto y Seguido.

Depósito Legal: LE-858-1990.

ISSN: 1697-5170.

Colaboran en este número: Antonio Arribas, Rafael Benavides Palencia, José Ángel Docobo Durántez, Jordi Fraxanet, Juan García Ferrero, José Vicente Gavilanes, Xuasús González, Paco Laiz, Antonio Morán Álvarez, Jerónimo Muñoz, Sensi Pastor, Mario Pérez Riera, Alberto Pisabarro, Jesús San José Hernández, Jesús Valero y Fernando Vélez Sánchez.

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: Saúl Blanco.

Tesorero: Francisco Laiz.

Vocales: Rafael Matías y Xuasús González.

Miembro de:



Carta del presidente.....	3
La Asociación, día a día.....	4
El cielo en 2022.....	6
por José Vicente Gavilanes	
Docena y media de estrellas en un cielo más 'sucio' [El Universo Messier].....	8
por Xuasús González	
Agrupación Astronómica de la Región de Murcia [No estamos solos...].....	9
por Sensi Pastor	
Caminos de estrellas.....	10
por José Ángel Docobo Durántez y Xuasús González	
Eridano [Todos los nombres].....	12
por José Vicente Gavilanes	
El Observador de Estrellas Dobles [Difunde, que algo queda].....	15
por Rafael Benavides Palencia	
Jordi Fraxanet [Disparando al cielo].....	16
por Paco Laiz, Alberto Pisabarro, Fernando Vélez, Jesús Valero y Jordi Fraxanet	
Sobre las búsquedas de materia oscura.....	18
por Juan García Ferrero	
Curso General de Astronomía [Doceo ergo sum].....	20
por Antonio Arribas	
Un gran salto para un hombre, un pequeño paso para la humanidad (y II).....	22
por Antonio Morán Álvarez	
Elementos astronómicos en las canciones tradicionales (I).....	24
por Jesús San José Hernández	
Efemérides.....	27
por Mario Pérez Riera	
Isidro Fernández Andrés <i>in memoriam</i> [Desde el observatorio].....	31
por Jerónimo Muñoz	

En portada:

León se sumó el 16 de octubre a la «Noche Internacional de Observación de la Luna», jornada promovida por la NASA en todo el planeta. La lluvia nos obligó a cambiar de planes y, como el salón del observatorio se quedó pequeño para el más de medio centenar de asistentes, bien sirvió el comedor del Coto Escolar –la fotografía, de Xuasús González, muestra los preparativos de última hora– para el desarrollo de la sesión.





José Vicente Gavilanes
leo@astroleon.org

Carta del presidente



El pasado 25 de diciembre de 2021 tuvo lugar con éxito el lanzamiento del telescopio espacial James Webb, verdadera maravilla de la investigación, la ingeniería y la colaboración entre las agencias espaciales europea, canadiense y americana, para sustituir a los telescopios Hubble y Spitzer. Pero no es de sus características técnicas o de las ambiciosas expectativas que el ingenio despierta de lo que les quiero hablar en estas líneas, porque soy ignorante, sino del nombre, de *telescopio*, con el que Galileo Galilei descubrió «cosas nunca vistas».

El neerlandés Hans Lippershey (1570-1619) patentó en 1608 un prototipo de catalejo, al que llamó *kijker*, «mirador». En mayo del año siguiente Galileo supo del invento y, sin llegar a ver ninguno, construyó su propio instrumento y lo enfocó al cielo. Tan nueva era esta herramienta que carecía de nombre apropiado. El pisano se refería a él, cuando escribía en italiano toscano, como *strumento*, *occhiale* y *occhiali* (anteojos) y, cuando escribía en latín, como *instrumentum*, *organum* o, con más frecuencia, *perspicillum* y *specillum* (del latín *perspicere*, mirar atentamente o a través de algo, examinar cuidadosamente, de donde derivan perspicaz, perspectiva...), que es el que aparece en el frontispicio de su obra *Sidereus Nuncius*. Pero todos estos términos inducían a confusión, porque el *mirador* de Lippershey constaba de dos lentes y no era, pues, un simple antejo.

Pero muy pronto, en 1612, aparece un librito de G.C. Lagalla en cuyo título aparece un nombre nuevo que hará

fortuna: *De phaenomenis in orbe lunae novi telescopii usu a D. Galileo Galileo nunc iterum suscitatis...* (Sobre los fenómenos en la esfera de la luna, ahora nuevamente planteados por el uso del nuevo telescopio de D. Galileo Galilei..., fig. 1). Es la primera vez que aparece el término *telescopio* (etimológicamente, aparato para mirar lejos) en la literatura científica; y, además, se hace constar que el autor del nombre es Demisiani, «a cuya ingeniosa mente debemos el nuevo nombre de *telescopio*, más apropiado que el de *perspicillum*».

En efecto, fue el 14 de abril de 1611 cuando Federico Cesi, fundador de la *Accademia dei Lincei*, organizó una cena para homenajear a Galileo por sus descubrimientos astronómicos, publicados un año antes en su celebrado libro *Sidereus Nuncius* (*La gaceta sideral* o *Mensajero celeste*). Además del propio Cesi, Galileo y Lagalla, asistieron otras trece personas. Entre ellas estaba Johannes Demisiani de Cefalonia (¿1576?–1614), un griego poeta, filólogo y teólogo, más que científico, que, al parecer, habría sugerido la pertinencia de emplear este nuevo nombre, *telescopio*, al príncipe Cesi, quien lo hizo público enseguida con el beneplácito de los allí presentes. Demisiani, que fue amigo de Galileo e ingresó en el creciente grupo de los Linceos, sin duda fomentó, si no inició, la curiosa ley no escrita que ordena que los instrumentos científicos modernos han de llevar nombres griegos antiguos. Y así ha sido a menudo, pues el afortunado nombre de *telescopio*, no solo pervive hasta hoy, sino que inspiró en su

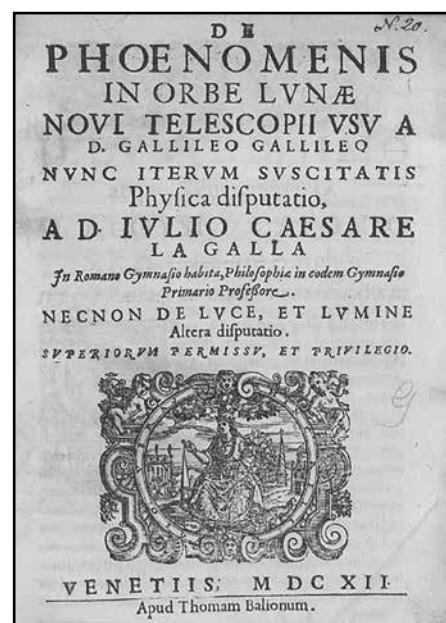


Fig. 1. El término *telescopio* aparece por vez primera en la literatura científica en el año 1612 (<https://tinyurl.com/37b5rhbj>).

tiempo otros muchos de corte similar, como *microscopio* y *helioscopio*, descendientes directos de aquel.

¿A título de inocente broma, le parece pertinente al paciente socio que, en lugar de *telescopio*, denominemos al ingenio que ya está en el espacio *cosmoscopio* James Webb, pues con él no solo se mira lo lejano, sino que se escruta todo el cosmos?

J. Gavilanes



Curso de «Especialidad en Astronomía» y «Noche Internacional de Observación de la Luna»

En el mes de octubre, del 15 al 17, la Asociación Leonesa de Astronomía impartió II curso de la «Especialidad en Astronomía», dirigido a monitores y coordinadores de tiempo libre, en el que participaron 13 alumnos. Las sesiones, tanto teóricas como prácticas, fueron intensas y bien aprovechadas. Jesús San José, Antonio Morán, Colin Marsh, Paúl Llamazares, Paco Laiz, Xuasús González, Pepe Gavilanes y Rafa Matías se encargaron de acercar la ciencia de Urania a los participantes (fig. 1).

Sirvió de complemento perfecto al curso la sesión pública dedicada a nuestro satélite en la «Noche Internacional de Observación de la Luna», el

sábado 16. Unas 50 personas, más los asistentes al curso, acudieron al observatorio mientras arreciaba la lluvia. A pesar de ello pudimos realizar la actividad en el comedor. Paúl improvisó una pantalla con las mesas, colocándolas verticalmente, y disertó sobre la Luna, apoyándose en una hermosa presentación elaborada por él mismo. Se completó la jornada con la visita a las instalaciones e instrumental de la cúpula del observatorio.

X Maratón de Astropartículas

También en el mes de octubre, del 27 al 29, la ALA colaboró en el desarrollo del «X Maratón de Astropartículas», organizado en León. Se trata de un proyecto de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología mediante conferencias y talleres destinados al público general, aunque con

especial atención a estudiantes de entre 13 y 18 años, que tiene como objetivo principal promover las vocaciones científicas entre los más jóvenes. Nuestra asociación participó con una conferencia en el Aula Gordón Ordás del Albéitar (fig. 2). y un pequeño taller de Astronomía en el Colegio Leonés José Aguado de la ciudad, que participó en el maratón.

Divulgación astronómica para estudiantes y jóvenes

El 9 de noviembre acudimos al IES Vía de la Plata de La Bañeza para atender a unos 25 chicos de 1.º y 2.º de ESO, con sus profesores, Alberto y Transi. Disfrutamos de la Luna y los planetas (Venus, Júpiter y Saturno) con los telescopios, y de las constelaciones a simple vista: Casiopea, Cefeo, Osas, Triángulo de Verano... Los muchachos habían preparado, a su vez, presentaciones sobre diversos aspectos de astronomía trabajados en clase y que expusieron a sus compañeros antes de la observación. Unos días más tarde, el 18, repetimos la sesión de observación con otros tantos chicos y con idéntico esquema de trabajo. Fueron dos jornadas de divulgación astronómica divertidas, provechosas y gratificantes.

También lo fueron otras tres jornadas astronómicas con estudiantes, dos de ellas en octubre, la del día 23 en el CREECYL, que ocupó toda la mañana, desde las 10.30 hasta las 13.30; y la del 27 por la noche, de 21.00 a 23.00, en el instituto Padre Isla, con chicos de bachillerato, aprovechada por Susana para realizar sus prác-



Fig. 1. Los alumnos construyen su propio planisferio en el curso. Foto: Xuasús González.



Fig. 2. La Asociación Leonesa de Astronomía colaboró en el desarrollo del «X Maratón de Astro-partículas», organizado en León. Foto: Rafael Matías.

ticas. La tercera sesión, el 20 de diciembre, con los alumnos de los cuatro cursos de 1.º de ESO del instituto Fernando I de Valencia de Don Juan, tuvo que ser virtual porque las nubes no dejaron asomar el Sol.

El día 20 de noviembre la asociación participó en la Expojuven, feria del asociacionismo juvenil organizada por la Concejalía de Juventud del Ayuntamiento de León en el Palacio de Congresos. Acudimos con nuestro telescopio solar y con dos reflectores, y permanecimos en los alrededores del Palacio desde las 16.30 hasta las 21.00. No se formaron grandes colas mientras hubo luz solar, pero en cuanto comenzó a oscurecer, no dejamos de atender personal: niños con sus padres, jóvenes, compañeros de la ALA (por allí pasaron Silvia y Fernando, Walter con Alessandro...) e, incluso, la concejala de Juventud. Al final nos faltó tiempo para disfrutar de Venus, Saturno, Júpiter y la Luna.

También con estudiantes estuvimos ocupados los días 23 y 30 de noviembre y 9 y 16 de diciembre; pero fueron estudiantes maduros y aun mayores. En estos cuatro días acudimos a Astorga, invitados por Javier, encargado de la Universidad de la Experiencia en la ciudad. Así pues, durante hora y media, de 17.30 a 19.00, Paco, Saúl, Carlos, Pepe, Rafa y Paúl organizaron un breve currículo teórico y práctico, pues disertaron sobre «El cielo nocturno» (constelaciones), «El Universo de las dos esferas» (cosmología antigua), «El Universo infinito» (cosmología moderna) y «El Universo

relativista» (cosmología contemporánea). La parte práctica se realizó en el jardín de la Sinagoga para observar las constelaciones (circumpolares, zodiacales, Casiopea...), y los planetas a la vista (Venus bicorne, Saturno y Júpiter), con telescopio. La suma de las edades del público, con más de 50 asistentes, superaba el milenio, por supuesto, y no le iba a la zaga la atención, el interés y la amabilidad. La experiencia fue, sin duda, muy gratificante (fig. 3).

Planetas, ocultaciones y cometas

El primer día de octubre Paúl nos llevó de la mano hasta los dos planetas azules. Desde la cabeza de *Cetus*, con la aplicación correspondiente en el móvil y saltando despacio y con cuidado de estrella en estrella, disfrutamos de Neptuno en Acuario y de Urano en Aries.



Fig. 3. Los alumnos de la Universidad de la Experiencia de Astorga atienden a las explicaciones de 'nuestro' Galileo Galilei. Foto: Paco Laiz.

El 12 de octubre registramos la ocultación de una débil estrella anaranjada por el asteroide Palas. Saúl y Rafa, con los dos telescopios de la cúpula, localizaron la estrella, grabaron el fenómeno y fijaron su ubicación para que Paúl y Pepe también observaran la ocultación desde el suelo con sus telescopios manuales, «Cangrejo» (Dobson de 12') y «Asellus» (Dobson de 8'). Fue una gozada.

Por último, el 17 de diciembre, Rafa y Saúl capturaron con la *webcam* (un poco anticuada, pero de excelente calidad, al decir de este) dos cometas esquivos, Atlas y Churyumov-Gerasimenko. Al día siguiente Paúl, Pepe y Carlos, entre un mar de nubes, buscaron sin éxito el cometa Leonard. Así es nuestra afición, aprendiendo y disfrutando de logros y fracasos.

Revista Leo y Aspace

El 21 de diciembre se presentó el n.º 137 de nuestra revista Leo, la correspondiente al invierno de 2021, con la asistencia de un puñado de socios, que aprovecharon las fechas navideñas para felicitar el solsticio con un sencillo pisolabis. Y cerramos el año el jueves 30 con una observación especial, acorde con los asistentes: no es la primera vez que disfrutamos con Aspace, que atiende a personas con parálisis cerebral y discapacidades afines. Todos ellos, pacientes y monitores, suplen las dificultades con interés y entusiasmo. Es mucha más la atención que ellos nos prestan que la que podamos dispensarles nosotros. Muchas gracias.

El cielo en 2022



José Vicente Gavilanes

Asociación Leonesa de Astronomía
gavilanes.p@gmail.com



Fig. 1. El 16 de mayo será visible desde León un eclipse total de Luna. Foto: Francisco Pernía.

El año que comienza nos trae dos eclipses de Sol y otros dos de Luna, como fenómenos novedosos en el ciclo anual del cielo. El eclipse solar del 25 de octubre podrá contemplarse desde León, aunque solo se ocultará una parte ínfima del disco solar (no llegará ni al 1 %), casi un leve roce entre los astros. El tímido eclipse abarcará de las 11.55 h a las 12.33 h, hora local. El eclipse lunar correspondiente a este solar tendrá lugar el 8 de noviembre, se producirá casi a mediodía en España y la Luna no estará presente.

Por el contrario, el eclipse solar parcial del 30 de abril no será visible en España (únicamente podrá contemplarse desde los países más meridionales de Sudamérica al final de la jornada); pero sí lo será el eclipse lunar que lo acompaña y tendrá lugar el 16 de mayo. Se trata de un eclipse total (fig. 1) que podremos disfrutar desde León durante 1 hora y 25 minutos, si

bien el horario no es muy cómodo: a partir de las cuatro y media de la madrugada (hora local).

Los otros fenómenos celestes propiamente novedosos son las lluvias de

estrellas, pues se trata de meteoros azarosos, aunque sí sea previsible la franja de tiempo en que se produce y la zona de donde parecen provenir (radiante). Nos visitarán las escurridizas Cuadrántidas en enero, las Líridas en la segunda quincena de abril, en mayo las Eta-Acuáridas y las Delta-Acuáridas en julio. Las Perseidas, con su máximo en la noche del 12 al 13 de agosto, quedarán un tanto deslucidas porque la Luna, prácticamente llena, dificultará enormemente su observación. Como compensación, las breves Aurígidas de comienzos de septiembre, las Oriónidas de octubre y las Leónidas de noviembre verán su máxima actividad en noches sin apenas Luna. La lluvia de las Gemínidas, por lo común la más intensa del año, deja meteoros que destacan por la variedad de colores y su baja velocidad (35 km/s), aunque los más lentos son los de las Úrsidas, que cierran el año.



Fig. 2. Mercurio (izquierda) y Júpiter. Foto: Paúl Llamazares.



Fig. 3. Venus y la Luna. Foto: Ricardo Chao.

A semejanza de las lluvias de meteoros, los planetas erran a su antojo —que eso significa «planeta», errante—, pero dentro de un orden bien establecido, que es tanto como decir que no son tan vagabundos ni merecen tal apelativo.

Mercurio y Venus, siempre escoltando al Sol, no se alejan mucho de él. Como perros atados por una correa, pueden correr por delante del Sol o quedarse atrás (pueden, pues, verse al amanecer o al atardecer), pero nunca pueden separarse más que la longitud fija que la 'correa' permite. Se trata de la elongación, el ángulo entre el Sol y el planeta visto desde la Tierra, cuyo máximo valor es, para Mercurio, de 23° , mientras que para Venus es de 44° . El escurridizo Mercurio se adelanta y se retrasa respecto al Sol con rapidez (es el ágil mensajero de los dioses, con alas en los pies), por lo que hemos de buscarlo en el crepúsculo matutino o vespertino, según los meses (fig. 2). Venus, por su parte, salvo a comienzo y fin de año, se presenta como lucero del alba, hermoso sin duda (fig. 3), pero brilla a horas poco apropiadas para el astrónomo aficionado de a pie.

Los planetas exteriores se muestran esquivos en la primera mitad del año. Marte, aunque es visible durante todo el año, se observa débil al amanecer los primeros meses, pero va mejorando su visibilidad a medida que nos acercamos a diciembre, que es cuando alcanza la oposición. Júpiter se desplaza este año por Acuario y, des-

de mediados de abril, por la región occidental de Piscis, de modo que ofrece en verano y otoño su mejor visibilidad. Por último, Saturno se mueve con parsimonia por la mitad oriental de Capricornio, por lo que es entre junio y octubre cuando su visibilidad es mejor. Ha de tenerse en cuenta,

en todo caso, que Saturno brilla con mayor intensidad cuando los anillos que lo rodean se nos presentan muy inclinados, hasta el punto de que se puede ver uno de sus lados iluminado por el Sol. La inclinación fue notable entre 2015 y 2019, pero este año está disminuyendo y lo seguirá haciendo hasta 2025, cuando los anillos se nos mostrarán de canto y el planeta se verá un poco más apagado.

No obstante, si estas veleidades del cielo no le satisfacen, amigo lector, ahí tiene las estrellas fijas, arracimadas en constelaciones, hermosas y resplandecientes, pero marcialmente ordenadas como un ejército dispuesto para el combate, girando sin fin, pero sin moverse. Y es que el movimiento circular es lo más parecido a la quietud: no tiene principio ni fin, no se dirige a ninguna parte y es un eterno giro de lo mismo sobre sí mismo. Durante el año que empieza tiene todas las constelaciones a la vista, solo falta buscar el momento oportuno para disfrutarlas (fig. 4).



Fig. 4. El cielo estrellado nunca defrauda. Foto: Rafael Matías.



Decíamos en su día, en esta misma sección, que M16, la Nebulosa del Águila –que se encuentra en la constelación de la Serpiente (en la cola, ya en el límite con el Escudo)–, es «uno de los objetos que no dejan a nadie indiferente, si bien es cierto que con telescopios modestos la imagen no es tan espectacular». Y, al menos, visto con los nuestros, desde el observatorio, no lo es, no. Bien lo pueden corroborar Pepe, Paúl, Saúl, Rafa, Paco, Isidro, Xisco, Jaime y Marcos, que me acompañaron en alguna de las observaciones. Casi parece imposible que por ahí anden ‘Los Pilares de la Creación’...

No en todas nuestras observaciones resultó ni mucho menos fácil dar con M16: unas veces, por los chopos que –literalmente– ‘tapan’ buena parte del cielo, hacia el suroeste, desde la cúpula; otras, por los focos del Coto Escolar –que, mal que bien, pudimos esquivar con el Dobson, poniéndonos detrás del observatorio–; y alguna, también, por estar ya muy bajo sobre el horizonte... Y eso, por no hablar de las nubes, claro... «¿Siempre tenemos que observar los messier en tan malas condiciones?», me preguntaba Paúl una noche en la que no se estaba dando bien la cosa... Hombre... siempre, siempre... Tampoco es eso...

Cuando la observación no era propicia, no faltaban los chistes de Paco, o las bobadinas que decíamos unos y otros. «Ver, no veremos mucho –comentaba un día Isidro, entre risas–; pero, desde luego, mal no lo pasamos...». Que no es poco...



Fig. 1. Pepe, Rafa y Paúl, preparando la búsqueda de M16. Foto: Xuasús González.

Con todo, pudimos observar M16, tanto con el Dobson de 8" como con el reflector de 250 mm de la cúpula (fig. 1): un cúmulo abierto en el que destacaban como docena y media de estrellas, relativamente brillantes. Y también –aunque con dificultad– distinguimos la nebulosidad que las envolvía. «Se ve el cielo más ‘sucio’ que en el resto del campo», decía Pepe. Y, sí, esa ‘suciedad’, una tenue mancha –casi como si fuera humo–, resultó ser la nebulosa. Al poner la cámara en el telescopio de la cúpula, por cierto, ya no cabía duda alguna...

Y, entre messier y messier, aprovechamos también para observar otros

objetos. Entre ellos, además de los clásicos, como la Luna o Saturno –también Titán–, nos dio un día por dirigir el Dobson a *Cor Caroli* (α *Canum Venaticorum*), una estrella, digamos, del montón, aun siendo la más brillante de *Canes Venatici*. Doble, eso sí; pero tampoco especialmente llamativa. ¿Que por qué *Cor Caroli*? ¿Y por qué no?

Otra noche fue la casualidad –porque no lo sabíamos– la que nos sorprendió con un tren de satélites Starlink. Es un problema para la astronomía, sí; pero no por eso deja de ser vistoso... Después, volvimos a los messier, ni que decir tiene.

No estamos solos...



Agrupación Astronómica de la Región de Murcia

<https://www.astromurcia.es>

Sensi Pastor
Secretaria
sensi.pastor@gmail.com



La Agrupación Astronómica de la Región de Murcia fue fundada por el profesor D. Simón García en 1982, y fue la primera asociación de astronomía de nuestra comunidad autónoma.

El próximo mes de abril se celebrará el 40 aniversario de su fundación, y las Jornadas de Astronomía en Inazares (Murcia) se centrarán en su conmemoración. A lo largo de 2022 se intensificarán las actividades de la AARM en colaboración con REDES Murcia y con el Museo de la Ciencia y el Agua. Está en preparación una exposición sobre la Estrella de Belén, conferencias de destacados astrofísicos, charlas, cursos y observaciones urbanas de la Luna y el Sol, talleres infantiles, juveniles y sesiones especiales de planetario en el Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia.

La Agrupación Astronómica de la Región de Murcia, Astromurcia, además de participar habitualmente en los Congresos Estatales de Astronomía (fig. 1), lo ha organizado en dos ocasiones, la primera en 1990 y la segunda en 2004, cuando su nombre aún era el de Jornadas Estatales.

En 2001 organizamos los IV Encuentros de ApEA, Asociación para la Enseñanza de la Astronomía, que coincidió con la apertura del Observatorio Astronómico de Murcia, La Murta.

Desde 2002, la Agrupación Astronómica es la responsable de atender el público en el Observatorio Cabezo de la Jara en Puerto Lumbreras, observatorio municipal dedicado únicamente a turismo astronómico. Está ubicado en



Fig. 1. La AARM, en las Jornadas Estatales de Astronomía de León, en el año 2000. Foto: AARM.

una zona de cielo oscuro que fue declarada Parque Starlight por la Fundación StarLight. Para la atención del público, la agrupación cuenta con un grupo de socios de gran experiencia en divulgación de la astronomía. En este observatorio se realiza un curso anual de astronomía básica, para principiantes.

Organizamos la Conferencia Técnica de Observación Astronómica en el año 2006 y en el 2007, centradas en astrometría y fotometría. Y, en 2009, un congreso de apertura del Año Internacional de la Astronomía.

Hasta 2012 llevamos a cabo Jornadas Regionales de Astronomía, que fueron sustituidas por las Jornadas de Astronomía para Observadores que realizamos en uno de los lugares con cielo más oscuro de la región.

La Agrupación Astronómica de la Región de Murcia participa en las actividades que solicitan ayuntamientos, institutos y otros centros escolares.

Desde 2001, la Agrupación colabora con la Fundación Séneca en la Semana de la Ciencia y la Tecnología de Murcia que se celebra anualmente.

Una vez al mes, coincidiendo con Luna Nueva, organizamos salidas de observación a cielos oscuros en las que, además de a los socios, invitamos a simpatizantes, que pueden acudir con sus familias.

La AARM cuenta con un centenar de socios. La junta directiva está compuesta por diez hombres y mujeres que son los responsables de la organización de actividades. Además, todos ellos son divulgadores con mucha experiencia. También contamos con un buen grupo de socios de honor.

Nos sentimos muy orgullosos de pertenecer a la FAAE, de tener amigos en otras asociaciones como la Asociación Leonesa de Astronomía. Y nos encanta saber que... *no estamos solos*.

Camino de estrellas

Jornadas astronómicas en distintas localidades del norte de España
por las que pasan rutas jacobeanas



José Ángel Docobo Durántez
Universidade de Santiago de Compostela
joseangel.docobo@usc.es



Xuasús González
Asociación Leonesa de Astronomía
xuasus@gmail.com

El Observatorio Astronómico Ramón María Aller de la Universidade de Santiago de Compostela, aun teniendo como principales misiones la investigación y la docencia en Astronomía, ha impulsado en las últimas décadas un sinfín de actividades de divulgación de alta calidad, incluso fuera de sus instalaciones. Y en esa línea, y en el marco del Xacobeo 21-22, ha organizado «Camino de estrellas», un proyecto consistente en la realización el pasado verano de un total de veinticinco jornadas astronómicas en distintas localidades de cinco comunidades autónomas del norte de España por las que pasan Caminos de Santiago, una iniciativa que ha contado con el apoyo de Turismo Galicia y la financiación del Consejo Jacobeo.

Carrión de los Condes, Villalcázar de Sirga, Burgos, Castrojeriz, Cacabelos, Astorga y León en Castilla y León –las tres últimas en la provincia leonesa–; Jaca, Somport y Berdún en Aragón; Gijón y Oviedo en Asturias; Castro-Urdiales, Camaleño y Santander en Cantabria; y Melide, Portomarín, Sarria, Mondoñedo, Arzúa, Ribadeo, Fisterra y Santiago de Compostela (fig. 1) en Galicia, pudieron disfrutar de sesiones públicas de observación entre el 25 de junio y el 22 de septiembre, aunque el punto final se puso el 11 de noviembre en la capital gallega.

La estructura fue similar en cada una de las actuaciones, dividiéndose la sesión en dos partes. La primera de ellas se dedicaba a una conferencia sobre algún aspecto relacionado con la astronomía y la ruta jacobea, inclui-



Fig. 1. «Camino de estrellas», en Santiago de Compostela. Foto: José Ángel Docobo Durántez.

da la relación secular del Camino de Santiago con la Vía Láctea, guía fundamental en los amaneceres de verano ya que la posición de la Galaxia en esos momentos está en dirección Este-Oeste y marca, por tanto, el sentido hacia la tumba del apóstol. A continuación tenía lugar una observación, tanto a simple vista, identificando las principales constelaciones, como a través de telescopios, en los que poder ver con detalle distintos objetos de interés: la Luna, los planetas, estrellas dobles... En esta última parte,

los encargados de dirigirla –con contrastada trayectoria en la divulgación de la astronomía– supieron adaptarse a las inquietudes de los participantes, de todos los niveles, explicando distintas cuestiones relacionadas con lo que se estaba observando –propiedades físicas, mitología, curiosidades, anécdotas...– además de responder a las diferentes preguntas que iban surgiendo entre los asistentes.

Para ello, el Observatorio Astronómico Ramón María Aller contó con la



Fig. 2. La Asociación Leonesa de Astronomía, en Camaleño. Foto: Paco Laiz.

colaboración de distintas agrupaciones de astrónomos aficionados para el desarrollo de las sesiones en los diferentes territorios: Agrupación Astronómica de Huesca, Agrupación Astronómica Cantabria, Asociación Astronómica de Burgos, Agrupación Astronómica Palentina, Sociedad Astronómica Asturiana Omega, asociación 'Cielos Despejados' de Oviedo y Asociación Leonesa de Astronomía.

La participación leonesa

La Asociación Leonesa de Astronomía recibió la invitación del Observatorio Astronómico Ramón María Aller para participar en esta iniciativa —continuando así la colaboración iniciada el año anterior con el congreso público «Astronomía en las Rutas Jacobeanas» (*vid.* Leo n.º 136, otoño 2020, pp. 8-9)—, que le encomendó llevar a cabo cinco sesiones, en las que traspasamos, incluso, los límites de nuestra provincia. Todas ellas se desarrollaron cumpliendo con las medidas de seguridad establecidas a raíz de la pandemia de covid-19: mascarilla, distancia interpersonal, aforo...

La participación leonesa inauguró, el 25 de junio, «Caminos de estrellas», con la sesión llevada a cabo en la localidad palentina de Carrión de los Condes —inicialmente estaba programada para el día 18, pero tuvo que

ser aplazada por las inclemencias meteorológicas—, en donde la conferencia, «El Camino de Santiago en el firmamento», corrió por cuenta de Paúl Llamazares, miembro de la Asociación Leonesa de Astronomía.

Astorga fue la siguiente parada, en donde, el 16 de julio, el también compañero de la asociación, Ricardo Chao, impartió la conferencia «Astorga entre las estrellas».

La capital leonesa recogió el testigo y, el 13 de agosto —en torno al máxi-

mo de las Perseidas—, en el observatorio leonés, la sesión, de la mano de Jesús San José, expresidente de la Asociación Leonesa de Astronomía, llevaba el sugerente título de «¡Mira, mira! ¡Una estrella fugaz!».

Al día siguiente, 14 de agosto, los leoneses se desplazaron a Camaleño (Cantabria) —al lado mismo del monasterio de Santo Toribio de Liébana—, en donde fue Saúl Blanco, también expresidente de la asociación, quien impartió la conferencia, «Luz» (fig. 2).

El punto final a la participación leonesa tuvo lugar en el yacimiento de Castro Ventosa, en la localidad berciana de Cacabelos, en donde Carlos Fernández —profesor de la Universidad de León— y Xuasús González —miembro de la Asociación Leonesa de Astronomía— titularon su intervención «Los astros, desde un castro» (fig. 3).

En cada sesión —siguiendo el esquema establecido—, una vez finalizada la conferencia tenía lugar una observación astronómica, tanto a simple vista como a través de telescopios, dirigida por miembros de la Asociación Leonesa de Astronomía con amplia experiencia en iniciativas de este tipo.

«Caminos de estrellas» resultó todo un éxito, habida cuenta de la participación en las diferentes sesiones programadas que, en general, dejaron muy buen sabor de boca a los asistentes. Así, al menos, nos lo hicieron saber.



Fig. 3. El punto final a la participación leonesa tuvo lugar en el yacimiento de Castro Ventosa de Cacabelos. Foto: Paco Laiz.

Todos los nombres

José Vicente Gavilanes
gavilanes.p@gmail.com



Erídano

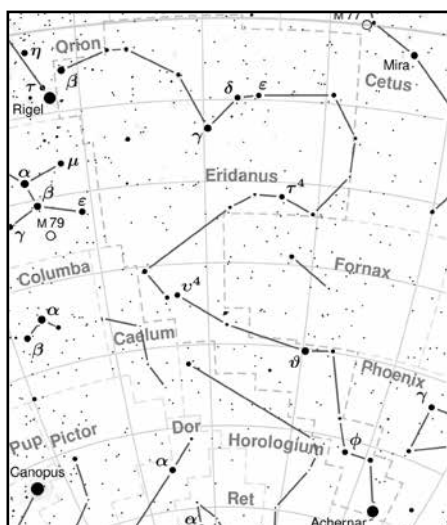


Fig. 1. Erídano (<https://tinyurl.com/4yruphba>).

Registrado el nombre de *Cetus*, la Ballena, es la constelación de Erídano (fig. 1) la que reclama su acta nominal, pero es necesario advertir al amable lector que tome antes la precaución de leer el último párrafo de estas páginas para no llamarse a engaño.

Erídano (fig. 2) es una vasta constelación de estrellas débiles que se extiende desde los pies de Orión, cerca del ecuador celeste, hasta casi los 60° de latitud sur. En efecto, «toma como punto de partida el pie izquierdo de Orión y llega hasta la Ballena, retrocediendo después hasta las patas de la liebre y extendiéndose todo derecho hasta el círculo antártico» (HIGINO, *Astronomía* III, 31). Por ello, desde nuestras regiones mediterráneas solo son visibles algunas estrellas medianamente brillantes y los primeros meandros del río, pero no su recorrido completo hasta la desem-

bocadura, marcada por la estrella *Achernar*.

Desde luego, la constelación debe su nombre genérico a la propia disposición de las estrellas, que sugiere con facilidad la corriente de un río, en cuyas riberas se hallan seres estelares acuáticos (Ballena, Pez Austral o *Argo Navis*). Por ello, el término griego usado por Ptolomeo es, simplemente, Ποταμός οὔ [*Potamós oũ*], el Río, o a veces «el Río que viene de Orión» (fig. 3), para distinguirlo de la corriente que brota del ánfora de Acuario.

medio, como mesosfera –capa atmosférica comprendida entre la estratosfera y la termosfera–, mesodermo –capa media de las tres que forman el embrión animal–, mesogastrio...), región de Asia situada entre los ríos Tigris y Éufrates; hipopótamo, «caballo de río» (ἵππος οὐ [*hippos ou*], caballo: hípica, hipódromo...), paquidermo que vive en los ríos de África; Potamología (estudio de los ríos), potamofobia (miedo morboso a las aguas corrientes) y no pocos términos científicos (potámico, holopotámico...).

Sus raíces indoeuropeas, *pet-, remiten a la idea de precipitarse, dirigirse a, volar, presente en palabras tan aparentemente alejadas como pedir, petición, ímpetu; propicio; áptero, dípte-

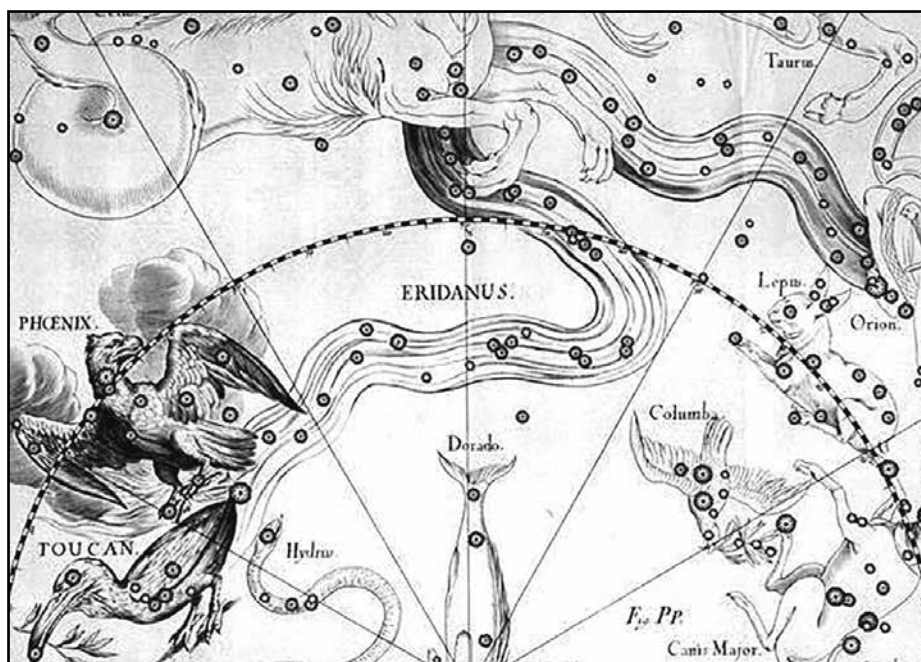


Fig. 2. La constelación de Erídano, representada por Johannes Hevelius en su *Uranographia* de 1690 (<https://tinyurl.com/2py3k5k9>).

ro, quiróptero (πτερόν οὔ [pterón oũ], pluma, ala) y las citadas que se refieren a río, corriente de agua que se precipita. Sin embargo, no piense el lector en palabras de similar sonido que pueden parecer *consanguíneas* sin serlo en absoluto: quizá el agua del río sea potable, pero no porque sean parientes léxicos, pues potable no deriva de ποταμός οὔ [potamós ou], sino de la raíz indoeuropea *pō(i)-, beber, que, a través de los griegos πίνω [píno], beber, y πόσις [pósis ios], bebida, y los latinos potus, -a, -um, bebido, y bibo, is, ere, beber, origina palabras tales como propina, simposio, poción, potable, beber, beodo, brebaje, abreviar...

Aunque conocida por el nombre genérico de «el Río», la constelación recibió el nombre propio de «Eridano» desde Arato, quizá el primer autor (s. IV-III a.C.) que lo aplica a esta serpenteante hilera de estrellas poco brillantes: «allá, bajo los pies de los dioses, corre un simple residuo del Eridano, el río de inagotables lágrimas, que se extiende bajo el pie izquierdo de Orión» (*Fenómenos*, 358-361).

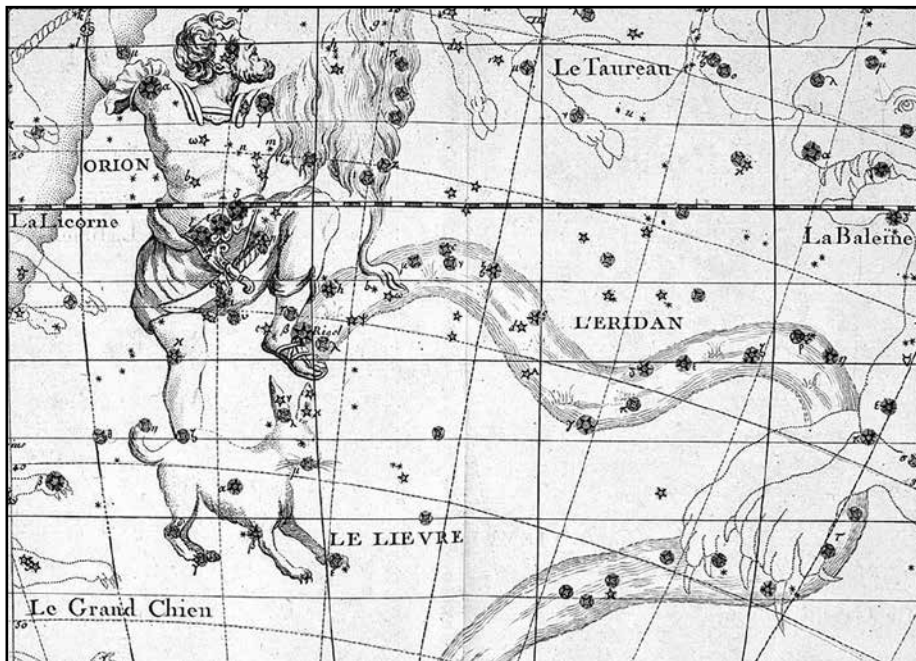


Fig. 3. Eridano, «el Río que viene de Orión», en el *Atlas Coelestis* de John Flamsteed de 1776 (<https://tinyurl.com/ckrddhu>).

Eratóstenes (segunda mitad del s. III a.C.) le reprocha que «no da explicación alguna sobre el porqué de este nombre», y añade que «otros autores en cambio sostienen como más verosímil que se trata del río Nilo, que es el único cuyas fuentes fluyen desde el sur» (*Catasterismos*, 37). El autor latino Higino se hace eco de Eratóstenes y afirma que «quienes lo han llamado Nilo, han indicado que se encuentra allí con muchísima razón, por su magnitud y utilidad. Además, porque debajo de él hay una estrella que brilla más que las demás, llamada Canopo. Pero Canopo es también una isla bañada por el río Nilo» (*Astronomía I*, 32). Quizá Higino interpreta mal a Eratóstenes¹ y coloca a la estrella Canopo en el río cuando realmente se halla en la antigua constelación cercana de *Argo Navis* (actualmente, en *Carina*). No han faltado otras identificaciones terrenales del Eridano, además del Nilo, tales como Éufrates, Po e incluso Ganges. En todo caso, la identificación de Arato hizo fortuna y la crítica de Eratóstenes contribuyó a difundirla, hasta ser finalmente «Eridano» la designación moderna.



Fig. 4. *La caída de Faetón*, obra de Jan Carrel van Eyck (1636-1638) (<https://tinyurl.com/ydhnmfyu>).

Se trata, sin lugar a dudas, del río al que cayó Faetón tras ser derribado por Zeus de la cuadriga de Helios para evitar que el carro del Sol chocara contra la Tierra y la destruyera, como refiere el relato mitológico (fig.4).

Este registrador no ha sido capaz de rastrear los meandros etimológicos de «Eridano», por lo que, aunque tiene leído que la palabra remite a «río de lágrimas», ignora por qué. Y, así, se ha de conformar con lo que san Isidoro² explica sobre este río cuando diserta sobre piedras y metales: «El ámbar (sucus), que los griegos llaman ἤλεκτρον [élektron], es de color amarillo de cera. Se dice que es la resina (sucus) de un árbol, y por eso se denomina succinus. Una narración fabulosa [recogida ya por Plinio en su *Historia Natural* 37, 31] dio pie a que se le conociese por electrum³. Y es que, muerto Faetón por un rayo, sus hermanas, que lamentaban su desgracia, fueron transformadas en álamos, y con sus lágrimas, a las orillas del río Eridano todos los años destilan electron; y electron se llama porque el Sol es denominado Electro por numerosos poetas» (*Etimologías* XVI, 8, 6).

¹ «Debajo de él [del río Eridano] se encuentra la estrella llamada Canobo, próxima a los remos de la nave Argo» (ERATÓSTENES, *Catasterismos*, 37).

² Este registrador aficionado no tiene saber ni criterio bastantes para desenterrar las raíces nominales de «Eridano», ni tampoco ponderar en su justa medida el contenido del texto que se cita, en el que relaciona al mítico río con las lágrimas y el ámbar. Pero es cierto que «en la historia de los Argonautas se sitúan las islas del Ámbar en las bocas del Eridano; por su parte, el niño Faetonte cae al Eridano con el carro del Sol, y las lágrimas que derraman por él sus hermanas las Heliades son transformadas en gotas de ámbar» (FALCÓN, C., FERNÁNDEZ-GALIANO, R. y MOLERO, R. L., *Diccionario de mitología clásica*, Madrid (Alianza) 2013, p. 249).

³ *Sucus*, -i, jugo, zumo, savia, genera en castellano jugo, jugoso, succulento o incluso sucio (húmedo, pringoso). Por su parte, el término griego ἤλεκτρον [élektron], ámbar, es el origen de todas las palabras que contienen la idea de electricidad, pues los antiguos ya conocían los efectos electromagnéticos que provocaba frotar ámbar en un copo de lana.

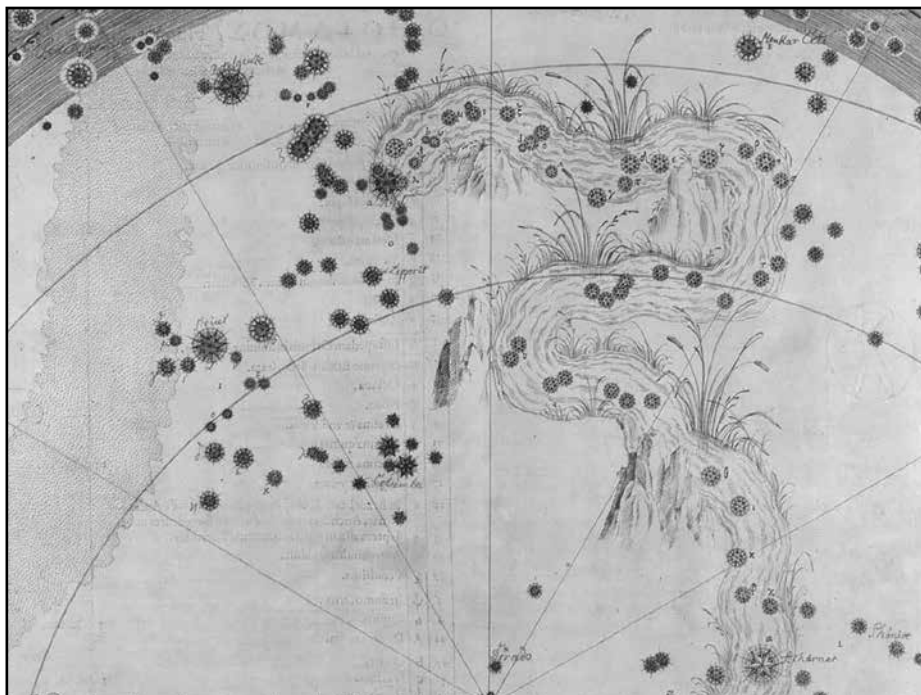


Fig. 5. *Achernar* (α *Eridani*), en la parte inferior de la ilustración de Johann Bayer para su *Uranometria* de 1603 (<https://tinyurl.com/2msf9epb>).

Por lo que respecta a nombres de estrellas, dado que, aunque contiene muchas, son más bien débiles, pocas son las que tienen nombre propio y casi todos de origen árabe. Baste recoger en esta acta un pequeño ramillete.

La estrella más brillante, de primera magnitud, es *Achernar*, del nombre árabe *akhir al-nahr*, «el fin del río», que se aplicó en principio a θ *Eridani* y se transfirió en época renacentista a α *Eridani* (fig. 5), cuando la constelación de Erídano se extendió hacia el sur alejando su desembocadura hasta latitudes australes por debajo de nuestro horizonte. La estrella θ *Eridani* recibió el nombre de *Acomar*, corrupción de *Achernar*, con el mismo origen y significado que este, pues en ella terminaba primeramente el río celeste. Si aquella estrella no es visible desde nuestras latitudes, esta apenas se eleva ocho grados sobre el horizonte cuando culmina.

Acomar recibe también el nombre de *Dalim*, derivado del nombre árabe antiguo *al-salim*, «el avestruz», que se aplicaba a α *Eridani*, la actual *Achernar*. De hecho, para los beduinos y los árabes preislámicos, α *Eridani* y α *Piscis Austrini*, *Fomalhaut*, eran *al-zaliman*, «los dos avestruces». Los árabes islámicos transfirieron el nombre a θ *Eridani*, porque α *Eridani*, *Acher-*

nar, se hallaba demasiado al sur para poder observarse.

Alrededor de estos *avestruces* nacieron varios nombres de estrellas relacionados con ellos: *Zibal*, nombre derivado del término árabe preislámico *al-rial*, «el joven de los avestruces», aplicado desde el s. XIX a ζ *Eridani* y a las numerosas estrellas tenues de esta región celeste; como la anterior, *Azha* se aplica a η *Eridani*, a partir del árabe antiguo *udhiy al-na'am*, «el nido del avestruz»; *Beid* y *Keid* son los nombres propios de σ^1 y σ^2 *Eridani* y de las débiles estrellas dispersas alrededor de *Azha*, i. e., del «nido del avestruz», y cuyos orígenes se hallan

también en el árabe preislámico: *al-baid*, «los huevos [de avestruz]» y *al-qaid*, «las cáscaras de huevo [de avestruz]».

Aunque no se han agotado los nombres de estrellas de Erídano, su apagado brillo y la dificultad añadida de su escasa altura sobre nuestro horizonte eximen a este registrador de incluir más nombres en su parca lista. Confórmese el paciente lector con una excepción, a saber: β *Eridani*, la estrella de segunda magnitud al noroeste de β *Orionis*, *Rigel*, y muy próxima a ella. Y es la excepción porque se halla lo suficientemente alta sobre el horizonte y es lo bastante brillante como para observarla a los pies del magnífico Orión. Su nombre es *Cursa*, nombre que se aplicó en el s. XIX a partir de la abreviatura del árabe antiguo *kursiy al-jauza al muqaddam*, «el principal escabel de *al-jauza* [el Orión actual]», para λ , β y ψ *Eridani* y τ *Orionis*. Y, en efecto, el cuadrado que forman estas cuatro estrellas puede imaginarse como una banqueta o taburete en el que Orión apoya su pie izquierdo (*Rigel*) (fig. 6). De otro cuadrado cercano, de otro escabel, que no será ya «el principal», como lo es *Cursa*, se hablará en el acta nominal de *Lepus*, la Liebre, justo debajo de Orión.

Es hora ya de cerrar el acta registral de Erídano, y de admitir humildemente que poco o nada se ha dicho de sustancia a propósito de este nombre, de modo que el paciente lector hará bien en prescindir de su lectura, salvo que no tenga cosa mejor que hacer.

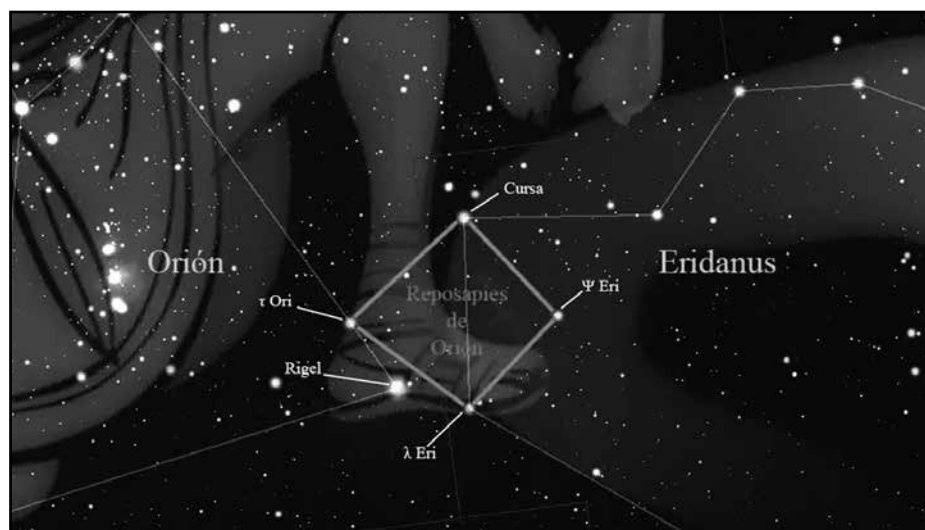


Fig. 6. «Reposapiés de Orión», formado por las estrellas *Cursa* (β *Eridani*), λ y ψ *Eridani*, y τ *Orionis*. Ilustración: Más Allá del Azul Pálido (www.fernandoneirapaz.com).

Difunde, que algo queda

El Observador de Estrellas Dobles

Rafael Benavides Palencia

rafaelbenpal@gmail.com



En el año 2008, tres locos por las estrellas dobles (Juan-Luis González Carballo, Edgar R. Masa Martín y yo mismo) nos planteamos editar una revista en español sobre estos fascinantes objetos. Las publicaciones clásicas, a las cuales remitíamos nuestros trabajos, requerían conocimientos de inglés o francés, y no todos teníamos facilidad en idiomas diferentes al nuestro.

Y el sueño se hizo realidad. En 2009 apareció el primer número de *El Observador de Estrellas Dobles* (OED) bajo la atenta mirada de nuestro maestro, D. José Luis Comellas, como director honorífico. No en vano, de manera simbólica, somos 'hijos' de Comellas. Él nos enseñó a amar el cielo con sus libros y, con especial cariño, sembró esa semilla que floreció en nuestra pasión por las estrellas dobles. Este sueño también le pertenecía a él.

La revista pretendía llenar ese hueco de una publicación en nuestra lengua materna donde se aprendiesen nuevas técnicas, nos fijásemos en aquellos grandes doblistas históricos que nos precedieron y, al mismo tiempo, fuera un lugar donde pudiésemos publicar nuestras medidas de estrellas dobles que automáticamente eran remitidas a Washington para que, gracias al trabajo de Brian Mason, pasaran a engrosar la ingente base de datos de medidas históricas que se remonta hasta el mismísimo William Herschel. ¿No era aquello un sueño?

Durante todos estos años se ha creado una familia de doblistas, asiduos

el observador de estrellas dobles

18

enero · junio de 2017



Fig. 1. Todos los números de *El Observador de Estrellas Dobles* —en la imagen, fragmento de la portada del 18— pueden ser consultados en su página web.

observadores que, número a número, iban publicando sus trabajos, sus medidas, sus artículos de formación. Una familia que no solo engloba a miembros de nuestro país, sino que también Argentina, Italia, Francia o Estados Unidos tienen una fiel representación en nuestras páginas.

Pero todo tiene un final y, del mismo modo que D. José Luis nos dejó para siempre, *El Observador de Estrellas Dobles* decidió cerrar también un ciclo y este pasado año 2021 publicó su último número. Muchos son los sentimientos que afloran ahora mismo: pena, dolor,...; pero, por encima de todo, agradecimiento a todos aquellos que hicieron que este sueño fuese posible: a todos los colaboradores, a todos los lectores que esperaban con la ilusión de un niño aquel regalo de Reyes que puntualmente recibían

cada 6 de enero (al igual que el 1 de julio, al ser una publicación semestral) y la satisfacción de haber transmitido la pasión por las estrellas dobles.

Afortunadamente, los 27 números de la revista quedan para cualquier consulta en la página web de siempre: <https://elobservadordeestrellasdobles.wordpress.com>, y cualquiera de ellos puede descargarse (fig. 1).

Me gusta pensar que, en cierto modo, nosotros también hemos sembrado la semilla, al igual que hizo Comellas, y que, en un futuro no demasiado lejano, alguien volverá a ilusionarse y a compartir una pasión que lleva transmitiéndose tanto tiempo de generación en generación por esos astrónomos locos por el cielo, por esos astrónomos locos por las estrellas dobles.

Disparando al cielo

Jordi Fraxanet

info@fotografiandolanoche.online

Paco Laiz

frolaiz@hotmail.com

Fernando Vélez Sánchez

fvelezsanchez@gmail.com

Alberto Pisabarro

invisiblecoloursap@gmail.com

Jesús Valero

observatoriovalper@gmail.com



Jordi Fraxanet



Fue allá por el año 2005 cuando, fascinado por la observación de objetos de cielo profundo, Jordi Fraxanet Nadal (Barcelona, 1963) quiso «ver más allá» y decidió iniciarse en la astrofotografía, descubriendo un mundo casi 'mágico', especialmente al ver el resultado tras editar una imagen que, en origen, era prácticamente negra... Hoy continúa fotografiando cielo profundo –principalmente desde su casa, en el prepirineo catalán, y desde el Centro Astronómico del Castell de Lladurs (Lleida), que gestiona– y también dedica muchas noches a astropaisajes, que le llevan a moverse incluso a un centenar de kilómetros de su casa, además de aprovechar viajes personales.

Su pasión por la astrofotografía –«una experiencia muy íntima, casi espiritual», asegura– le ha llevado, además, a realizar un pódcast así como a abrir su propia academia online, ambos denominados «Fotografiando la noche», como también su página web (<https://fotografiandolanoche.online>), en la que da cuenta de su actividad.



Camino hacia la luz

Cámara Sony A7s astromodificada con objetivo Samyang 24 mm. f/1.4. ISO 3200. 8 s.



Encina solitaria

Cámara Sony A7s astromodificada con objetivo Samyang 24 mm. f/2.0. ISO 6400. 15 s. Recortada.



La Flama y Cabeza de Caballo
Fernando Vélez Sánchez

Imagen obtenida en diciembre de 2021.

Telescopio Celestron RASA 8 sobre montura SkyWatcher EQ6-R. Cámara ZWO ASI2600 MC. 64 tomas de 180 s + tomas de calibración darks y bias. Procesado con PixInsight y Photoshop.



La Luna
Paco Laiz

Imagen obtenida el 16 de julio de 2021 desde Astorga.

Cámara de teléfono móvil Samsung Galaxy Note 9, sobre ocular de telescopio dobson SkyWatcher extensible 8" (sin acoplamiento).



Montes Apenninus
Jesús Valero

Imagen obtenida desde el entorno urbano de Ponferrada.

Telescopio Mak 127. Cámara Canon 600D modificada. A foco primario.



NGC 1342
Alberto Pisabarro

Imagen obtenida desde el observatorio remoto Deep Sky West en Rowe (Nuevo México, Estados Unidos) el 19 de agosto de 2021.

Telescopio TEC 160FL (OTA #30) sobre montura Paramount MEII. Cámara SBIG STXL -16200 con filtros Astrodon Tru-Balance E-Series Generation 2 LRGB. Accesorios: SBIG filter wheel STXL-FW8G, Drew Buster Controller. Programas: CCDWare CCD AutoPilot 5, PixInsight 1.8, Software Bisque TheSkyX. Tiempo de integración: 22.5 horas.

Sobre las búsquedas de materia oscura

Juan García Ferrero
juan.garfer.2@educa.jcyl.es

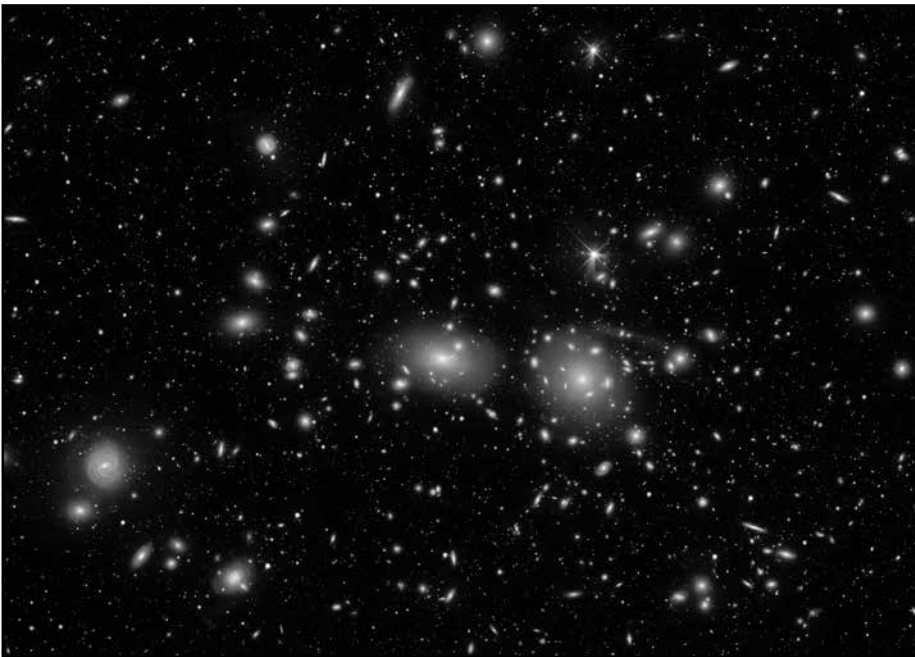


Fig. 1. Cúmulo de Coma (<https://bit.ly/3HMy9BX>).

Son varias las observaciones astronómicas y cosmológicas que, sin que guarden entre sí una relación, digamos que trivial, pueden explicarse a partir de una sola causa, a saber, la materia oscura.

La primera evidencia la constituyen las curvas de velocidad de las galaxias espirales. Suponiendo que la dinámica newtoniana continúa siendo válida a escala galáctica, los cuerpos de la galaxia han de rotar con velocidad:

$$v(r) = \sqrt{\frac{G \cdot M(r)}{r}}$$

donde G es la constante de Newton y $M(r)$ la masa confinada dentro del radio r .

Cabe asumir que desde los brazos espirales hacia el interior se ve aproximadamente la misma masa: la del

núcleo luminoso. Dicho de otro modo, para las regiones exteriores de la galaxia, $M(r)$ no depende ya de r , sino que es constante y, por consiguiente, $v(r)$ habría de disminuir con $1/\sqrt{r}$.

Sin embargo, esto no es lo que se observa, sino que $v(r)$ permanece constante hasta radios muy grandes. La disparidad entre la predicción (basada en la materia luminosa) y la observación nos lleva a postular la existencia de una masa suplementaria que no emite luz: la materia oscura, de tal manera que $M(r)$ sea proporcional a r más allá del disco luminoso.

La segunda evidencia aparece a escala de los cúmulos de galaxias. A partir del tamaño del cúmulo y del promedio de los cuadrados de las velocidades de sus galaxias, por aplicación del llamado «Teorema del virial», se puede deducir la masa del cúmulo. Sin embargo, cuando Fritz Zwicky aplicó este método al cúmulo

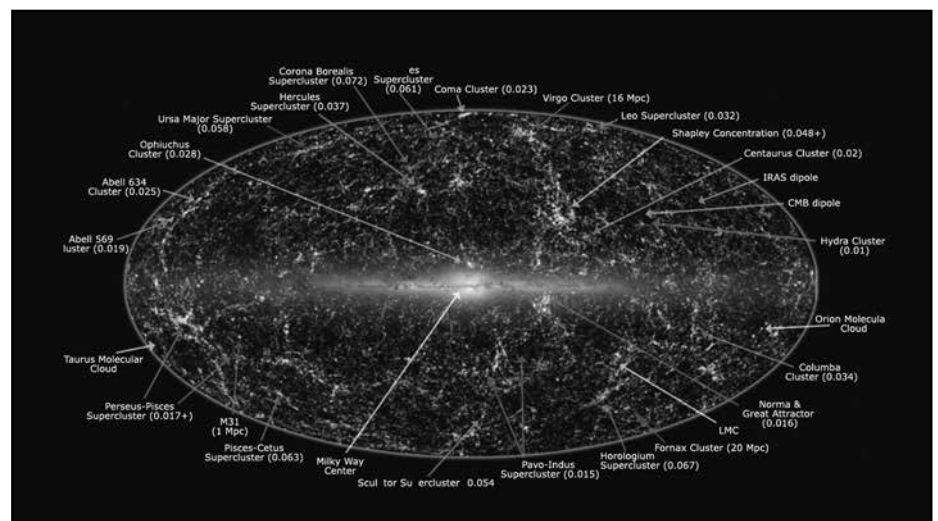


Fig. 2. Vista panorámica del firmamento en el infrarrojo cercano (<https://bit.ly/3TtaHMC>).

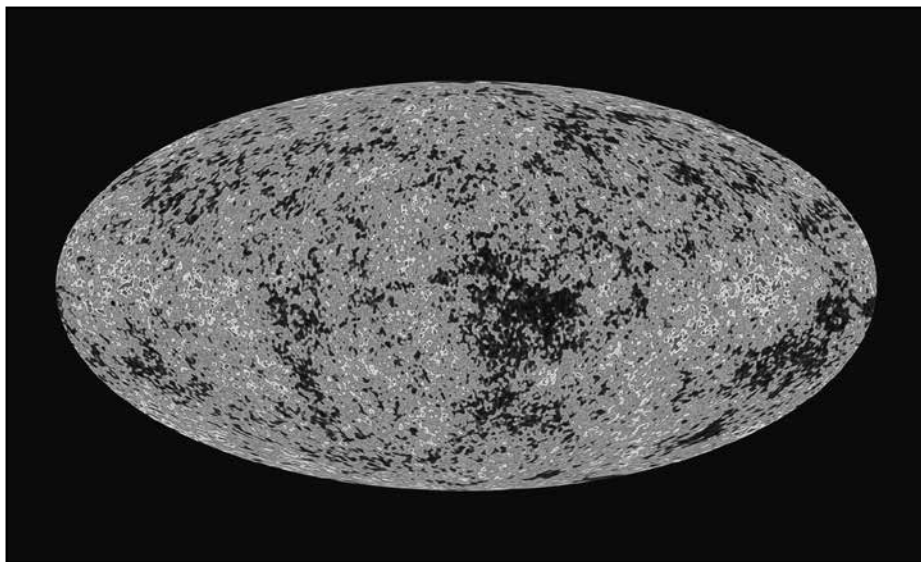


Fig. 3. Radiación de fondo de microondas (<https://bit.ly/4n639gu>).

de Coma (fig. 1) en 1932, obtuvo un resultado que excedía por mucho al derivado de la relación luminosidad–masa, que a su vez concuerda con el calculado a partir de la temperatura del gas caliente, que es el componente principal del cúmulo.

El llamado «Efecto de lente gravitatoria» corrobora las conclusiones del método del virial. De acuerdo con la relatividad general, la luz se curva en las proximidades de un campo gravitatorio intenso. De este modo, cuando interpuesto entre un cuerpo luminoso y el observador aparece un campo de estas características, el cuerpo aparece varias veces replicado. Mediante un análisis del patrón de copias, se puede inferir el objeto que origina el campo con independencia de su luminosidad. El ejemplo más significativo, por lo que respecta a la hipótesis de la materia oscura, es el del cúmulo Bala.

Una evidencia más procede de la conocida como «estructura a gran escala» del universo (fig. 2). Las observaciones indican que la materia comenzó a formar estructura antes de lo que en cosmología se conoce como período de recombinación, lo que significa que sólo pudo ser originada por materia no ordinaria (los cosmólogos dicen «no bariónica»), esto es, materia oscura. Poco después de la recombinación, protones y neutrones se desacoplaron de los fotones y fueron atrapados por estas semillas de materia oscura, lo que condujo a la estructura que observamos hoy.

La última evidencia, que no vamos a discutir aquí, procede de la radiación de fondo de microondas (CMB), que tantos resultados ha producido ya (fig. 3). Está apoyada además por medidas derivadas de la nucleosíntesis primordial.

Candidatos a partícula de materia oscura hay casi tantos como físicos teóricos: axiones, neutrinos estériles, partículas masivas débilmente interactuantes (WIMP), superWIMP, etc. Pero, ¿por qué las WIMP son las favoritas? La respuesta es simple: porque, como quien dice, se matarían dos pájaros de un tiro, siendo el segundo 'pájaro' el bien conocido «problema de la jerarquía» (la estabiliza-

ción de la escala electrodébil frente a la escala de Planck).

Las búsquedas de WIMP se realizan siguiendo tres estrategias: detección indirecta, detección directa y producción en colisionadores.

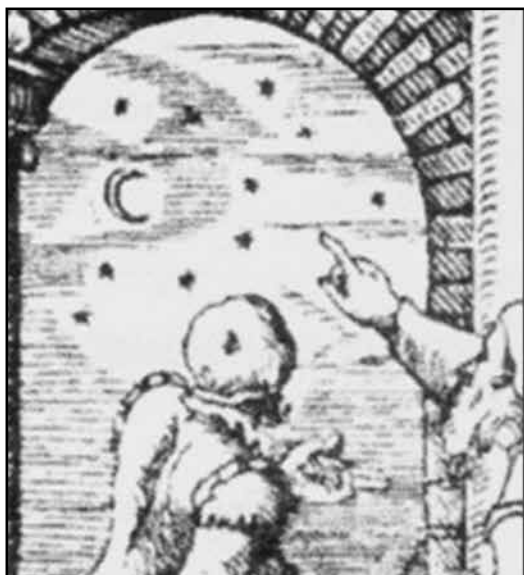
La primera estrategia se basa fundamentalmente en buscar partículas conocidas como rayos gamma, neutrinos energéticos o antimateria que pudieran ser desechos de procesos de aniquilación de materia oscura que ocurriesen muy lejos de la Tierra. El observatorio de neutrinos IceCube, que se encuentra en la Antártida, o el detector AMS, instalado en la Estación Espacial Internacional, son dos ejemplos de estos buscadores.

La detección directa, por su parte, se basa en la hipotética colisión entre partículas de materia oscura de nuestra propia galaxia y blancos dispuestos a tal efecto, generalmente bajo el blindaje de varios cientos de metros de roca para rechazar proyectiles indeseados. Lo que se detectaría es el retroceso del blanco. Experimentos de esta clase son XENON1T, PandaX-II, LUX, DarkSide-50, Deap-3600, etc.

En cuanto a las búsquedas en colisionadores, se basan en la hipotética producción y en el rastreo de sus huellas. En la última década el papel predominante lo ha tenido el LHC (fig. 4).



Fig. 4. Gran Colisionador de Hadrones (LHC) (<https://bit.ly/4e9lqV1>).



Doceo ergo sum

Ocurrencias variopintas a la hora de enseñar astronomía

Curso General de Astronomía



Antonio Arribas
Grupo Kepler
antarrcos@gmail.com

A partir de 1993, al hilo de la LOGSE que introducía la asignatura optativa «Taller de Astronomía» en la ESO, se fundó la Asociación para la Enseñanza de la Astronomía (ApEA) y, al poco, aparecieron varios libros de texto específicos para esta optativa escritos por profesores que ya llevábamos bastantes años dedicados a ella. En años sucesivos fuimos acopiando un considerable bagaje de experiencias escolares, fruto del contacto con compañeros en los Encuentros de ApEA, y de ensayar diferentes maneras de enseñar nuestra ciencia, tanto con los alumnos en nuestras clases como con asistentes a cursos para profesores organizados por los CEP (Centros del Profesorado) u otras instituciones, o en charlas de divulgación. En un proceso de ensayo y error fuimos quedándonos con los enfoques, actividades y ejercicios que nos resultaron más satisfactorios.

Existen numerosos manuales de Astronomía y, en internet, hay abundantísimo material. ¿Por qué presentar ahora uno nuevo? Nada más jubilarme, en 2013, me apunté al Grupo Kepler de Fuenlabrada, donde encontré nuevos estímulos para seguir, de alguna manera, en activo. Y me fue asaltando la idea de que sería interesante recopilar el material acumulado en tantos años de dedicación buscando un eje vertebrador que le diera coherencia para que pudiera ser aprovechado por las siguientes generaciones. Algo así como organizar los papeles de la herencia. Al principio solo era una idea tentadora, pero se fue convirtiendo en un deseo imposible de descartar. Consciente de la



Portada

Curso general de Astronomía



Fig. 1. Portada del curso.

envergadura de la empresa, convencí a Juan Carlos Rodríguez y a Agustín Laviña para que me acompañaran en esta aventura y, tras cuatro años de trabajo, aprovechando la reclusión forzada por la covid-19, le dimos el tirón definitivo.

El resultado es el «Curso General de Astronomía» que puede encontrarse en la página web del Aula de Astronomía de Fuenlabrada (<https://curso.auladeastronomiadefuenlabrada>). Su formato es el de libro de texto (fig. 1), con lecciones, apartados, ejercicios (con su solución), actividades complementarias, ampliaciones, tareas escolares para hacer en grupo, construcción de instrumentos caseros o maquetas ilustrativas, multitud de figuras, fotografías y algunas animaciones (la mayoría usando el software GeoGebra). Recorre los temas usuales (constelaciones, movimientos aparentes y reales, Sistema Solar, teles-

copios, astrofísica y cosmología). En principio, está dirigido a cualquier persona interesada en aprender astronomía aunque muestra una especial atención por su didáctica, por ayudar a los profesores que quieran o tengan que enseñarla, ofreciéndoles una forma de trabajar que a nosotros nos ha ido convenciendo a lo largo de los años.

Su señal de identidad, lo que puede identificarlo y darle entidad propia, es la forma de ir presentando y avanzando en los contenidos, la metodología. Hijos de nuestro tiempo, pretendemos que el lector consiga un aprendizaje significativo; no que se llene de datos e informaciones, sino que se empape, que lo aprendido pase a formar parte permanente de sus esquemas mentales. Dentro de lo posible, se huye de la clase magistral, de la exposición de las teorías ya terminadas. Por el contrario, se presentan primero las

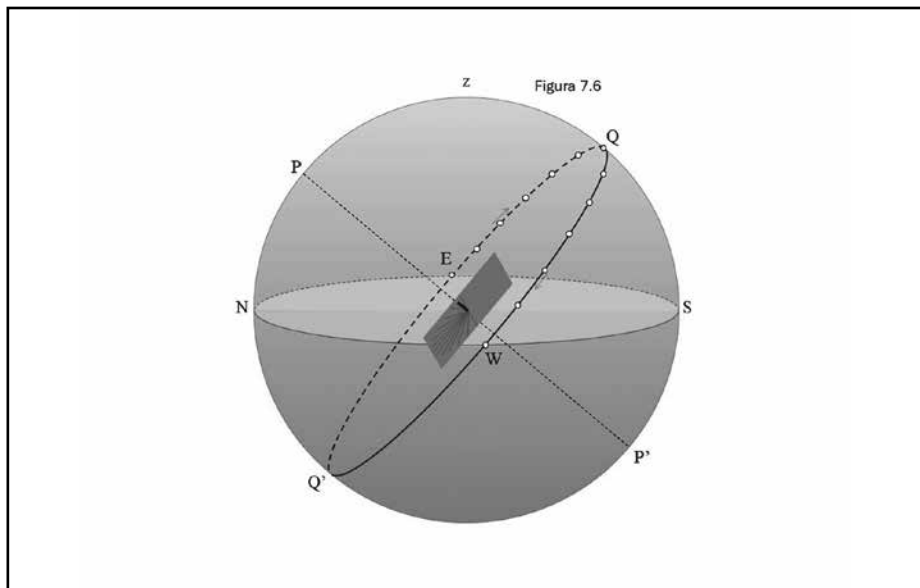


Fig. 2. Las imágenes son necesarias para mostrar adecuadamente la mayoría de los temas. La figura 7.6, por ejemplo, se utiliza para explicar el funcionamiento de los relojes de sol.

observaciones, los hechos que vemos en el cielo, para después buscar un modelo que dé cuenta de esas observaciones, que las consiga explicar, dando prioridad al razonamiento, a encontrar relaciones entre los datos. Esto requiere tiempo y esfuerzo por parte del lector (al que se le proponen numerosos ejercicios para que él los haga) e impone un ritmo de avance lento, con insistencia para que todo se vaya interiorizando. Lo que se aprende despacio y haciéndolo uno mismo se retiene para siempre. O, como dijo Ortega y Gasset: «Quien quiera enseñarnos una verdad, que nos sitúe de modo que la descubramos nosotros».

Acorde con ello, hay dos ideas centrales que recorren todo el texto. La primera es seguir, siempre que se pueda, el método científico, con su secuencia de selección de observaciones, organización de las mismas, búsqueda de pautas y relaciones entre ellas, propuesta de hipótesis explicativas, contrastarlas con los datos para su rechazo o aprobación y, en este último caso, explotación de ese modelo provisionalmente aceptado para hacer nuevas predicciones.

La segunda consiste en tener presente la historia de la ciencia. Ahora 'sabemos', o creemos saber, una gran cantidad de conceptos porque nos lo han dicho, no porque nosotros mismos hayamos pensado en ello. La Tierra es esférica, rota en 24 horas y se traslada alrededor del Sol en un año.

Son verdades incuestionables ahora, pero la humanidad tardó mucho tiempo en asumirlas, lo que demuestra que no son absoluta e inmediatamente evidentes, por lo que no pueden presentarse diciendo sin más «esto es así y punto»; hay que mostrar el camino que llevó a esas verdades y practicar mucho con ellas para integrarlas profundamente.

Las imágenes (figuras, fotografías, esquemas) son necesarias para mostrar adecuadamente la mayoría de los temas (fig. 2); en ellas hemos primado la claridad sobre la belleza visual. Seguramente son un tanto austeras. En bastantes ocasiones se hace casi imprescindible presentar imágenes dinámicas, animaciones, para explicar con claridad ciertos aspectos (fig. 3).

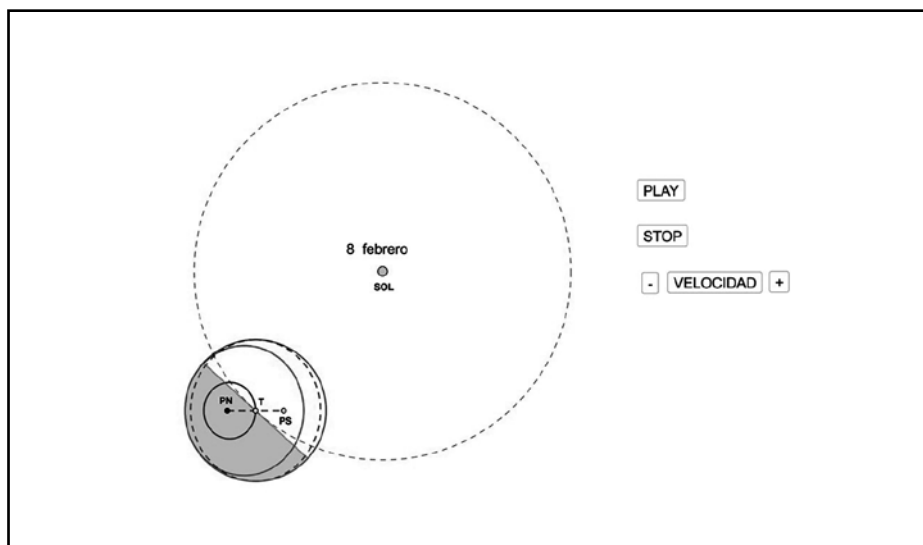


Fig. 3. Animación de las estaciones.

Aparecen en el texto, generalmente precedidas de comentarios para que se comprendan bien, y pueden ponerse en marcha con un simple clic.

Nada más abrir el curso, la pantalla que aparece es la que se muestra en la figura 1. Pulsando sobre los pequeños trazos horizontales de la esquina superior izquierda, se despliega el índice de los 18 temas que componen el curso. No hay más que elegir el que nos interese. Ya *metidos en harina*, dentro del texto aparecen frecuentemente enlaces para ir a otra parte del curso, ya sea para ver la solución de un ejercicio propuesto, detalles de la construcción de algún instrumento o maqueta, o para acceder a un texto etiquetado como de ampliación donde se profundiza en alguna cuestión.

No me siento capaz de valorar el número de visitas realizadas a la página web, que sería el único criterio cuantitativo para dar una idea adecuada de la acogida de este curso entre el profesorado. Muchos compañeros nos han felicitado por el resultado, han hecho comentarios (en general favorables, aunque no siempre) sobre algún tema concreto o nos han advertido de una errata (o algún error en el resultado de cierto ejercicio), aunque no tenemos constancia de que nadie lo haya leído completo (no nos extraña, son 558 páginas). Sí que nos han llegado algunas peticiones de compañeros o de otros profesores para utilizar estos materiales en sus cursos. Peticiones siempre concedidas con la simple solicitud de que se cite la procedencia de esas actividades.

Un gran salto para un hombre, un pequeño paso para la humanidad (y II)

Antonio Morán Álvarez
Asociación Leonesa de Astronomía



Fig. 1. Cápsula del *New Shepard* tras uno de los vuelos de prueba (<https://tinyurl.com/8mz278sm>).

Seguimos con el vuelo, que –como ya adelantaba en la primera parte de este artículo, en el anterior número de esta



Fig. 2. Alan Shepard realizó un vuelo suborbital en 1961 (<https://tinyurl.com/55v5kruu>).

revista (*vid.* Leo, n.º 140, otoño 2021, pp. 18-19)–, de vuelo en sí no tiene nada. Ponen un cohete simple con un motor –si ponen varios, la posibilidad de fallo es mayor–, que para ser de cohete, es bastante flojo, y que utiliza hidrógeno y oxígeno. A ver si desarrollan el BE4 de una vez, que ese sí que es un *pepino* y funciona con metano, que es el combustible eficiente que todo el mundo persigue y que nadie consigue. Encienden la *mecha* –esto..., el motor–, y el cohete sube en vertical. Ni giro de gravedad, ni nada; no hay que malgastar combustible en proporcionar velocidad lineal, que la cápsula no llega al espacio. A 80 km de altitud, cuando le queda el suficiente combustible para un aterrizaje suave, el motor se para. Hablo de «aterrizaje suave» porque, en realidad, todas las primeras etapas aterrizan/amerizan, igual que los aviones;

la diferencia está en que lo hagan de forma suave y se puedan volver a utilizar, o de forma dura y se desintegren en pocas o muchas piezas. Una vez que el motor se apaga, la cápsula se separa del cohete y esta, debido a la inercia, sigue subiendo hasta llegar un poco por encima de los 100 km. Una vez que alcanza el apogeo –gracias al invento de Newton–, la cápsula vuelve hacia la superficie terrestre más lentamente debido al frenado atmosférico y a que los bolsillos de los pasajeros no están tan llenos (fig. 1). Poco antes de impactar salen los paracaídas para hacer un aterrizaje de forma suave y devolver a los recién *bautizados* astronautas a su querida tierra. Esto tampoco es que sea un gran logro: a día de hoy, todos los astronautas han vuelto a la Tierra; ninguno se ha quedado en el espacio. Otra cosa es que se les haya podido recoger en el mismo sitio o no. Los



Fig. 3. Richard Branson, propietario de *Virgin Group* (<https://tinyurl.com/y8bmx9vr>).



Fig. 4. ¿Veis alguna línea? (<https://tinyurl.com/3kf79v6v>).

turistas han disfrutado de cuatro minutos de ingravidez (microgravedad para los puristas, caída libre para los amantes de las atracciones) por un *pastizal*. Mira que por nueve mil euros habrían experimentado la misma sensación durante seis minutos en un vuelo parabólico, aunque habrían tenido intermedios...

De ahí la gracia del título: este vuelo es un vuelo suborbital, como los que hacían los estadounidenses al principio de la década de los 60 cuando, todo enrabiados, querían demostrar a la URSS que ellos también podían poner humanos en el espacio, pero se quedaban cortos. De ahí el nombre de la nave, *New Sephard*, en honor al primer astronauta estadounidense que también se quedó en el límite del espacio (fig. 2). Es un vuelo que en altura alcanzó los 107 km y en distancia horizontal no fue más allá de los 4 km. Y aquí entramos en la polémica, o en el meollo, del asunto del viaje al espacio. Estos últimos meses han sido interesantes en el ámbito del turismo espacial. Un mes antes de este vuelo, *Virgin Galactic* hizo el vuelo inaugural de su *SpaceShip2*, ganándole de forma mediática Branson (fig. 3) a Bezos el logro de ser el primer millonario en subir al espacio en medios de su propia empresa (recordemos que el primer millonario que se pagó un viaje espacial fue Dennis Tito que, allá por el 2001, le pagó 20 millones a los

rusos y estuvo unos días en la MIR). La gracia del asunto de *Virgin Galactic* —que daría para otro reportaje igual de extenso, porque llevan desde 2004 *dando guerra*—, es que la altura máxima a la que vuelan es de 82 km, lo cual hace que no sobrepasen esa línea arbitraria que se conoce como «Línea de Karman» (fig. 4) que marca el punto donde empieza el espacio. Está línea está a 100 km, porque es un número redondo (que sí, que existe un criterio lógico basado en la falta de sustentación y en la densidad

atmosférica) y para la comunidad internacional, si no la tocas, no se te puede considerar astronauta. Pero como NASA, como buena organización anglosajona, gusta de seguir utilizando el sistema imperial, considera que el límite son 50 millas (algo más de 80 km) —también porque les parece redondo y 100 millas ya es demasiado—, con lo que a los del vuelo de *Virgin* sí los considera astronautas y ya sabemos que, de momento, lo que diga NASA en materia del espacio, va a *misa*.

En fin, que me quedo sin espacio y sin tiempo... Este vuelo tiene de relevante lo mediático que se ha hecho y la *turra* que nos dan los medios. A nivel tecnológico es irrelevante (al menos los de *Virgin* se lo han currado con el sistema de los avioncitos, pero como es largo de contar, el pueblo puede manifestarse y pedir un artículo de este tema). Además, no nos olvidemos de los que de verdad cortan la pana, que son los de *SpaceX*, puesto que mientras escribo esto, acaba de amerizar el 18 de septiembre un vuelo privado orbital llamado *Inspiration4* (fig. 5) que se han tirado tres días en el espacio haciendo órbitas en condiciones con apogeo y perigeo, y utilizando un cohete recuperable. Pero, como dijo Michael Ende, «eso es otra historia que debe ser contada en otra ocasión» (si es que me dejan volver a escribir).



Fig. 5. Lanzamiento del *Inspiration4* (<https://tinyurl.com/3m2kukt6>).

Elementos astronómicos en las canciones tradicionales (I)



Jesús San José Hernández
Asociación Leonesa de Astronomía
sanjoleon@yahoo.es

Entre los contenidos que aparecen en las canciones tradicionales abundan los elementos astronómicos, que siempre han interesado a las gentes de los pueblos, pues vivían hasta hace pocos años muy en contacto con la naturaleza y disfrutaban de la contemplación del firmamento en un tiempo en que la televisión, los bares, el cine y otros espectáculos o distracciones que tienen lugar bajo techo y con luz intensa todavía no eran muy habituales.

El cielo y el firmamento

El cielo se cita a menudo en nuestras coplas, pudiendo referirse al paraíso, donde habitan Dios y los santos, o al firmamento, donde se encuentran las estrellas y los demás astros (fig. 1). La propia palabra «firmamento» también aparece de vez en cuando.

*El campo tiene sus flores
y sus estrellas el cielo,
y sus arenas los mares
y sus cantares el pueblo.*

*Si al acordarme de ti,
una estrella se apagara,
no habría en el firmamento
ni una estrella que brillara.*

En muchos casos, sin embargo, el cielo pierde su estricto carácter astronómico para convertirse en una alabanza o apelativo cariñoso, algo que sigue siendo frecuente en nuestros días.

*Ábreme la puerta, cielo,
mira que yo soy formal,
que me vengo a despedir
de esos labios de coral.*



Fig. 1. El cielo es citado a menudo en nuestras coplas. Foto: Paco Laiz.

Los luceros

La palabra «lucero» puede indicar un objeto único, en cuyo caso se refiere al planeta Venus, por su extremado brillo (fig. 2); pero también se emplea en plural, aludiendo a otros objetos celestes muy brillantes. Venus se concreta ya como «lucero de la mañana» o «lucero del alba» y su salida representa el amanecer, la victoria del día sobre la noche.

*Las estrellas y el lucero
están en una porfía:
las estrellas, que es de noche,
el lucero, que es de día.*

*Cuando sale el lucero de la mañana,
echa el bien de mi vida los bueis al agua.*

Este planeta recibe también el nombre de «lucero de la tarde» y, en-

tonces, la hora de su aparición es al oscurecer, al igual que las estrellas y la Luna (olvidando el hecho de que nuestro satélite solamente sale a esa hora cuando está en fase llena o muy próxima a ella).

*Cuando sale la Luna, sale el lucero,
salen las estrellitas del alto cielo.*

Según este criterio, los luceros son objetos que brillan más que las estrellas, pero menos que el Sol y la Luna. En cuanto a su número, tradicionalmente se consideran cuatro: el de la mañana, el de la tarde (considerados erróneamente distintos) y otros dos, referidos a los planetas Júpiter y Saturno. En algunas épocas, también se debería incluir a Marte en esta lista.

*Tus ojos para soles son muy pequeños;
para estrellas son grandes, serán luceros.*



Fig 2. Venus, el «Lucero», junto a la Luna. Foto: David del Árbol.

*¡Viva el Sol, viva la Luna,
vivan los cuatro luceros,
y las mocitas de a quince,
que cimbran como centenos!*

Los cuatro luceros de los que habla la copla anterior pueden asociarse a nombres de personas para resaltar su belleza. Sin embargo, no pueden ser cuatro, por más que lo afirmen las coplas, los luceros *de la mañana*.

*María, Magdalena, Marta y Juliana
son los cuatro luceros de la mañana.*

Los luceros constituyen un motivo frecuente en los piropos y alabanzas dedicados a los ojos de la persona amada.

*De dos luceros hermosos
noté en el cielo la falta;
esos dos luceros, niña,
los he visto yo en tu cara.*

Las estrellas

Aunque no brillan tanto, las estrellas son mucho más abundantes y también se comparan con los ojos, e incluso pueden relacionarse con otros aspectos del rostro.

*Las estrellitas del cielo
brillan todas a una vez,
pero más brillan tus ojos
cuando yo te vengo a ver.*

*Tienes pecas en la cara,
niña, no tengas cuidado,
que el cielo con las estrellas
parece más adornado.*

Entre todas las estrellas, llama la atención la Polar, no tanto por su brillo (que, como sabemos, es de segunda magnitud), sino por su utilidad para la orientación, ya que nos señala la dirección Norte. Por eso en las coplas se menciona como «estrella guiadora» o «estrella del norte».

*Adiós, compañera nuestra,
adiós, estrella Polar,
las amigas que te cantan
no te olvidarán jamás.*

*Eres la estrella del norte
que a los marineros guía,
desde que se hace de noche
hasta que se hace de día.*

En el mundo de las coplas tradicionales está perfectamente asumido el hecho de que la Polar sea la guía

para los marineros pero, en la vida cotidiana de nuestros pueblos, el oficio de carretero también se vincula a esta estrella, considerando que acompaña y guía sus desplazamientos por los oscuros caminos cuando es de noche.

*Estrellita que guías los carreteros,
guía bien a mi amante, que es uno de ellos.*

No solo es la estrella Polar la que orienta a los viajeros, pues todos conocemos otro ejemplo muy famoso: la estrella guiadora de los Reyes Magos (fig. 3) que, independientemente de su posible naturaleza astronómica, aparece muy a menudo en romances navideños y villancicos.

*De Oriente salen tres Reyes
para adorar al Dios Niño;
una estrella los guiaba
para seguir su camino.*

*La estrella guiadora ya se ha perdido,
y viene el rey Herodes enfurecido.*

Asterismos

La agrupación imaginaria de estrellas para formar asterismos tiene algunos ejemplos en las coplas tradicionales. Para empezar, debemos citar el «Carro», la parte más brillante y notoria de la constelación de la Osa Mayor. A veces recibe el nombre más específico de «Carro triunfante», que parece aludir al carro procesional adornado con flores que se emplea en algunos pueblos para venerar la custodia conteniendo la hostia consagrada.



Fig. 3. Los Reyes Magos, siguiendo la estrella, en un mosaico del s. VI en la basílica de San Apollinar Nuovo en Rávena (Italia) (<https://tinyurl.com/4an295yy>).

*Eres alta y buena moza,
eres fina y elegante;
eres la estrella del norte,
que guía el Carro triunfante.*

*Por lo más alto del cielo
camina el Carro triunfante,
las Tres Marías detrás
y siete estrellas delante.*

En esta última copla aparecen citados tres asterismos: el «Carro triunfante», las «Tres Marías» (denominación tradicional de las tres estrellas del cinturón de Orión, fig. 4) y las «Siete estrellas», que probablemente se refieren al cúmulo abierto de las Pléyades, a veces denominado popularmente el «Sietestrello», las «Cabrillas» o las «Siete cabritinas». Estos tres grupos estelares pueden verse al mismo tiempo en el cielo por no estar muy alejados entre sí. Puesto que las Cabrillas se encuentran muy cerca de la eclíptica, tampoco es raro que aparezca algún planeta brillante en sus proximidades, como se refleja en este cantar:

*Aquel lucero que sale
por detrás de las Cabrillas,
es el que a mí me acompaña
cuando voy a verte, niña.*

Las Cabrillas solían utilizarse para contar el paso del tiempo, aunque siempre refiriéndose a una época del año determinada. Por ejemplo, a mediados de agosto, este cúmulo estelar se encuentra muy alto en el cielo poco antes del amanecer, y de aquí pueden proceder coplas como esta.

*Vámonos de aquí, señores,
que las Cabrillas van altas,
ya viene la luz del día
descubriendo nuestras faltas.*

En cuanto a las Tres Marías, se identifican con las tres mujeres del mismo nombre que vieron morir a Cristo en la Cruz y pertenecen claramente al cielo de invierno, de forma que no miente este refrán de Villacidayo cuando afirma:

*No ha nacido ni ha de nacer
el que las Tres Marías en mayo ha de ver.*

Al igual que las Cabrillas, también las Tres Marías pueden ayudarnos a conocer la hora cuando se mira al cielo.

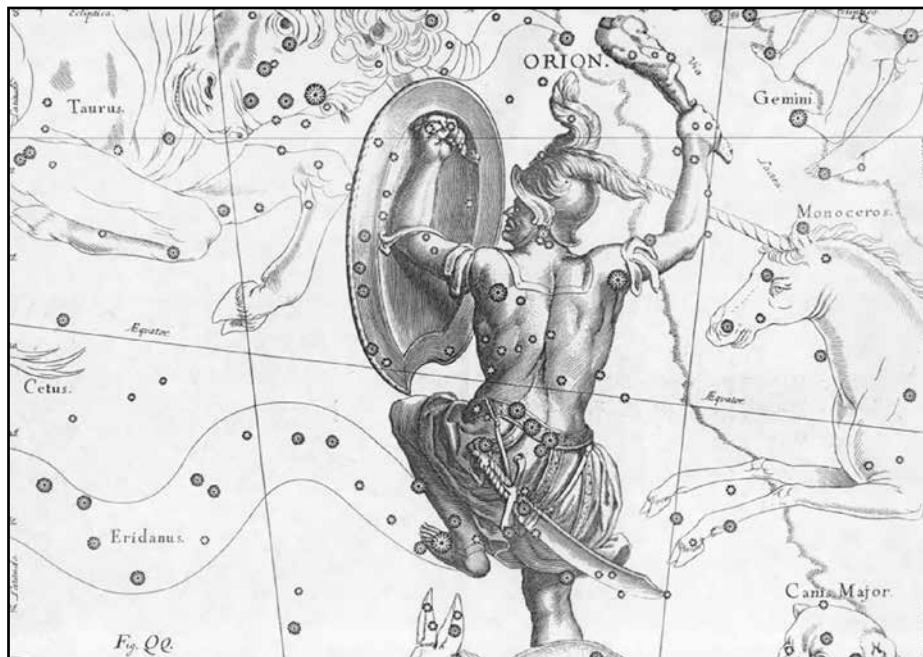


Fig. 4. Las Tres Marías —el cinturón de Orión—, representadas en la constelación por Johannes Hevelius para su *Uranographia*, publicada en 1690 (<https://tinyurl.com/2xbx8m3p>).

En Casares de Arbas se canta o recita esta copla:

*Cuando las Tres Marías van pa'l Palero,
salen las de Casares del filandero.*

Curiosamente, la montaña llamada «El Palero» forma parte de un grupo llamado también «Las Tres Marías». En los meses de invierno, cuando Orión va declinando hacia su ocaso y se acerca al horizonte, aproximadamente es la medianoche.

Número de estrellas

Una cuestión que suele suscitar curiosidad es conocer el número de estrellas que pueden verse en el cielo, existiendo en general la creencia de que son tantas que resultan incontables.

*Las estrellitas del cielo,
las arenitas del mar
y las penas de mi alma,
nadie las puede contar.*

*Las estrellas del cielo
me puse a contar;
cuando vi que eran tantas,
las volví a dejar.*

A pesar de la dificultad que entraña, hay coplas que afirman conocer el resultado de ese recuento de estrellas, pudiendo ser contadas incluso hacia atrás.

*Las estrellas del cielo son ciento doce;
con las dos de tu cara, ciento catorce.*

*Las estrellitas del cielo
te las cuento del revés:
dieciséis, quince, catorce,
trece, doce, once y diez.*

Las estrellas y la vida

La contemplación serena y relajada de las estrellas por la noche supone un bonito espectáculo y, a la vez, predispone a reflexiones profundas, de forma que estas se convierten en acompañantes y confidentes de personas solitarias como los pastores o los enamorados no correspondidos.

*Como soy en la vida pastor de ovejas,
por las noches platico con las estrellas.*

*A las estrellas del cielo
les cuento lo que me pasa,
por no tener en el mundo
persona de confianza.*

Tampoco se les escapa a los cantares la pretendida relación que desde hace siglos se ha intentado buscar entre las estrellas y el destino de las personas. Con este último ejemplo finalizo por ahora mis comentarios, prometiendo una segunda entrega dedicada al Sol y la Luna.

*El que estrellas estudia, ve su destino,
y yo estudio tus ojos por ver el mío.*

Efemérides

de los astros del Sistema Solar para León

Mario Pérez Riera
mpriera@gmail.com



2022

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

Primavera: 20 de marzo a las 15:33 T.U.
Verano: 21 de junio a las 09:14 T.U.
Otoño: 23 de septiembre a las 01:04 T.U.
Invierno: 21 de diciembre a las 21:48 T.U.

Duración de las estaciones

Invierno: 88 días, 23 horas y 34 minutos.
Primavera: 92 días, 17 horas y 41 minutos.
Verano: 93 días, 15 horas y 50 minutos.
Otoño: 89 días, 20 horas y 44 minutos.

Apogeo y perigeo anual de la Luna

Apogeo (máxima distancia): 406 581 km el 29 de junio.
Perigeo (mínima distancia): 357 264 km el 13 de julio.

	Conjunc. superior	Conjunc. inferior	Máxima elongac. Este	Máxima elongac. Oeste	Conjunc.	Oposic.
Mercurio	03/04/22 16/07/22 08/11/22	23/01/22 21/05/22 23/09/22	07/01/22 29/04/22 27/08/22 21/12/22	16/02/22 16/06/22 08/10/22		
Venus	22/10/22	09/01/22		20/03/22		
Marte						08/12/22
Júpiter					05/03/22	26/09/22
Saturno					04/02/22	14/08/22
Urano					05/05/22	09/11/22
Neptuno					13/03/22	16/09/22

Tamaños aparentes de la Luna llena

Luna llena aparentemente más pequeña: 8 de diciembre (30' 9").
Luna llena aparentemente más grande: 12 de agosto (33' 18").

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 (09 h 03 m).
Perihelio (mínima distancia a la Tierra): 4 de enero a las 6:55 T.U. (147 105 047 km).
Afelio (máxima distancia a la Tierra): 4 de julio a las 7:11 T.U. (152 098 459 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: 27 de junio (20:04 T.U.).
Día en que el Sol se pone más pronto: 9 de diciembre (16:49 T.U.).

Eclipses

Eclipses de Luna: 16 de mayo: eclipse total (máximo a las 04:11 T.U.).
Eclipses de Sol: No hay ninguno visible desde León.

Fases de la Luna

Enero

L. nueva: día 2 a las 18:33 T.U.
C. crec.: día 9 a las 18:11 T.U.
L. llena: día 17 a las 23:48 T.U.
C. meng.: día 25 a las 13:41 T.U.

Febrero

L. nueva: día 1 a las 05:46 T.U.
C. crec.: día 8 a las 13:50 T.U.
L. llena: día 16 a las 16:56 T.U.
C. meng.: día 23 a las 22:32 T.U.

Marzo

L. nueva: día 2 a las 17:35 T.U.
C. crec.: día 10 a las 10:45 T.U.
L. llena: día 18 a las 07:18 T.U.
C. meng.: día 25 a las 05:37 T.U.

Abril

L. nueva: día 1 a las 06:24 T.U.
C. crec.: día 9 a las 06:48 T.U.
L. llena: día 16 a las 18:55 T.U.
C. meng.: día 23 a las 11:56 T.U.
L. nueva: día 30 a las 20:28 T.U.

Mayo

C. crec.: día 9 a las 00:21 T.U.
L. llena: día 16 a las 04:14 T.U.
C. meng.: día 22 a las 18:43 T.U.
L. nueva: día 30 a las 11:30 T.U.

Junio

C. crec.: día 7 a las 14:48 T.U.
L. llena: día 14 a las 11:51 T.U.
C. meng.: día 21 a las 03:11 T.U.
L. nueva: día 29 a las 02:52 T.U.

Julio

C. crec.: día 7 a las 02:14 T.U.
L. llena: día 13 a las 18:37 T.U.
C. meng.: día 20 a las 14:18 T.U.
L. nueva: día 28 a las 17:55 T.U.

Agosto

C. crec.: día 5 a las 11:06 T.U.
L. llena: día 12 a las 01:36 T.U.
C. meng.: día 19 a las 04:36 T.U.
L. nueva: día 27 a las 08:17 T.U.

Septiembre

C. crec.: día 3 a las 18:08 T.U.
L. llena: día 10 a las 09:59 T.U.
C. meng.: día 17 a las 21:52 T.U.
L. nueva: día 25 a las 21:54 T.U.

Octubre

C. crec.: día 3 a las 00:14 T.U.
L. llena: día 9 a las 20:55 T.U.
C. meng.: día 17 a las 17:15 T.U.
L. nueva: día 25 a las 10:48 T.U.

Noviembre

C. crec.: día 1 a las 06:37 T.U.
L. llena: día 8 a las 11:02 T.U.
C. meng.: día 16 a las 13:27 T.U.
L. nueva: día 23 a las 22:57 T.U.
C. crec.: día 30 a las 14:36 T.U.

Diciembre

L. llena: día 8 a las 04:08 T.U.
C. meng.: día 16 a las 08:56 T.U.
L. nueva: día 23 a las 10:17 T.U.
C. crec.: día 30 a las 01:20 T.U.



Foto: Carlos Gaceo.

Efemérides

de los astros del Sistema Solar para León

Mario Pérez Riera

mpriera@gmail.com



ENERO 2022

Día juliano

Día 1: 2459580.5 (a medianoche) · 2459581 (a mediodía)

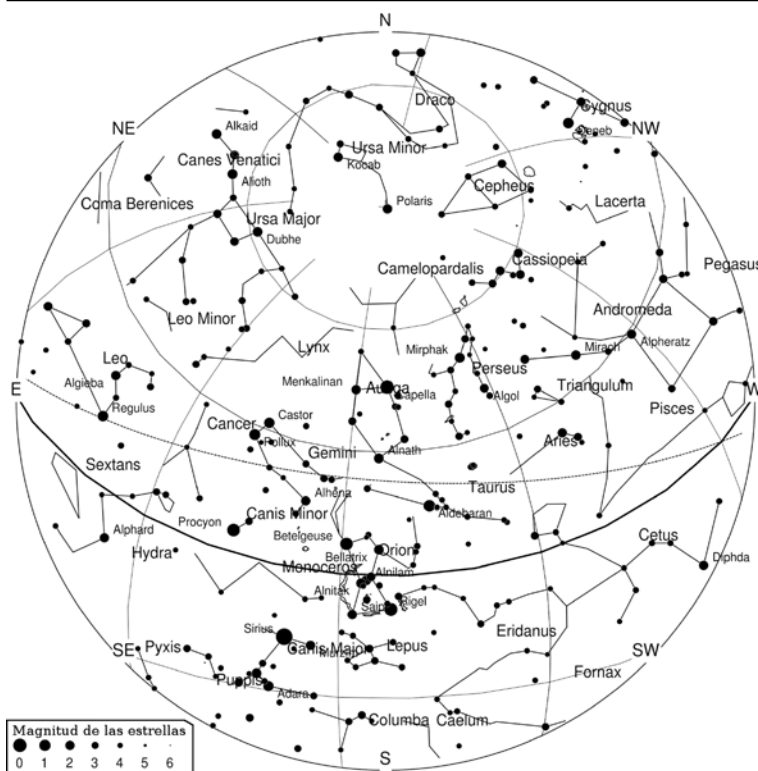
Día 15: 2459594.5 (a medianoche) · 2459595 (a mediodía)

Hora sidérea a medianoche

Día 1: 06:42:31 (en Greenwich) · 06:20:15 (en León)

Día 15: 07:37:42 (en Greenwich) · 07:15:26 (en León)

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



Fenómenos

Día 3. Día en que el Sol sale más tarde (07:52 T.U.). Lluvia de meteoros (Cuadrántidas).

Día 4. Perihelio (mínima distancia de la Tierra al Sol: 147 105 047 km) a las 06:55 T.U.

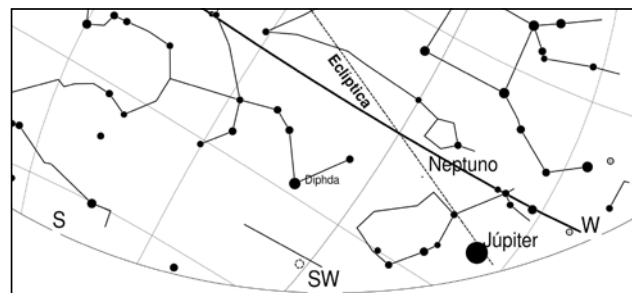
Día 7. Máxima elongación de Mercurio al este del Sol.

Día 9. Conjunción inferior de Venus con el Sol.

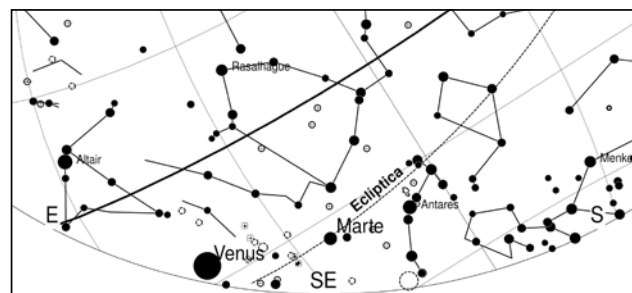
Día 23. Conjunción inferior de Mercurio con el Sol.

Día 29. Mejor visibilidad vespertina del año de Urano.

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
Sol	07:52	12:25	17:00	07:49	12:31	17:15
Mercurio	09:07	13:43	18:21	08:32	13:32	18:32
Venus	08:24	13:15	18:06	06:46	11:45	16:44
Marte	05:52	10:25	15:00	05:44	10:14	14:44
Júpiter	10:32	15:49	21:07	09:44	15:05	20:27
Saturno	09:42	14:36	19:31	08:52	13:48	18:44
Urano	13:12	20:11	03:11	12:17	19:16	02:15
Neptuno	11:19	17:04	22:50	10:24	16:10	21:57

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															

(s) Día siguiente.

Efemérides

de los astros del Sistema Solar para León

Mario Pérez Riera

mpriera@gmail.com



FEBRERO 2022

Día juliano

Día 1: 2459611.5 (a medianoche) · 2459612 (a mediodía)

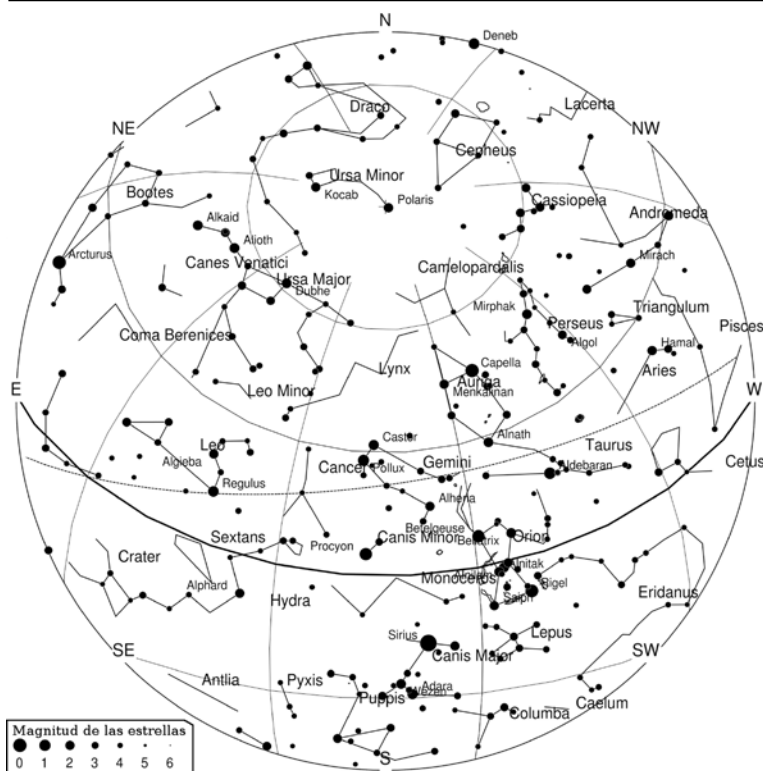
Día 15: 2459625.5 (a medianoche) · 2459626 (a mediodía)

Hora sidérea a medianoche

Día 1: 08:44:44 (en Greenwich) · 08:22:28 (en León)

Día 15: 09:39:56 (en Greenwich) · 09:17:40 (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	07:36	12:35	17:36	07:18	12:36	17:55
Mercurio	06:27	11:21	16:14	06:03	10:50	15:39
Venus	05:21	10:22	15:24	04:49	09:48	14:48
Marte	05:32	10:00	14:30	05:19	09:50	14:22
Júpiter	08:46	14:12	19:40	07:58	13:30	19:02
Saturno	07:51	12:49	17:47	07:00	12:00	17:01
Urano	11:10	18:09	01:09	10:16	17:15	00:15
Neptuno	09:19	15:05	20:52	08:25	14:12	20:00

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															

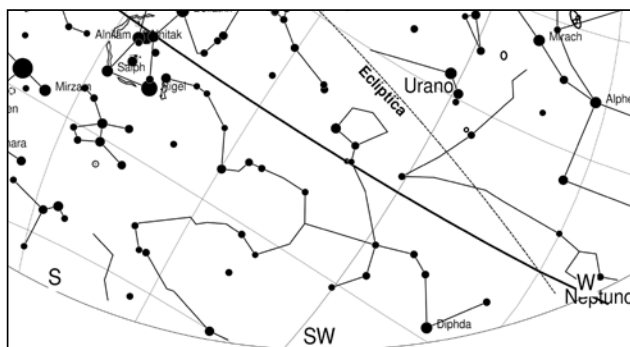
Fenómenos

Día 4. Conjunción de Saturno con el Sol.

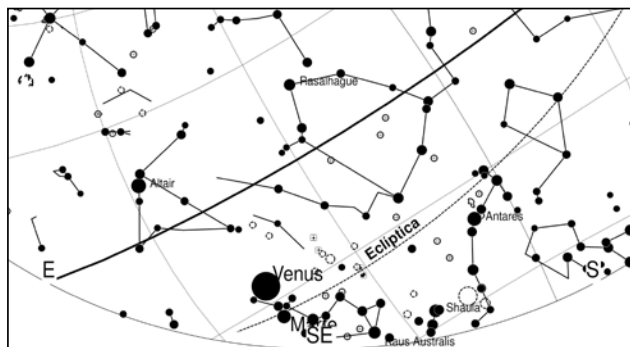
Día 16. Máxima elongación de Mercurio al oeste del Sol.

Día 18. Mejor visibilidad vespertina del año de Ceres.

Los planetas el día 15



Al comenzar la noche.



Al finalizar la noche.

Fases de la Luna

Día	Fase	Hora	Sale	Culmina	Se pone
1	L. nueva	05:49	08:12	13:03	17:53
8	C. crec.	13:52	11:10	18:28	01:54 (s)
16	L. llena	17:00	17:41	00:57 (s)	08:05 (s)
23	C. meng.	22:35	00:42	05:39	10:35

(s) Día siguiente.

Efemérides

de los astros del Sistema Solar para León

Mario Pérez Riera

mpriera@gmail.com



MARZO 2022

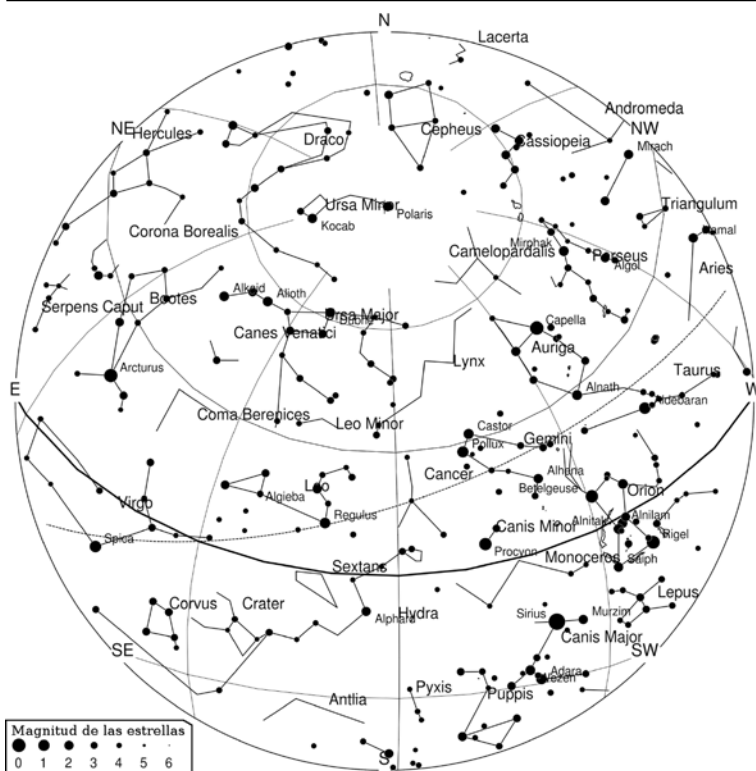
Día juliano

Día 1: 2459639.5 (a medianoche) · 2459640 (a mediodía)
Día 15: 2459653.5 (a medianoche) · 2459654 (a mediodía)

Hora sidérea a medianoche

Día 1: 10:35:07 (en Greenwich) · 10:12:51 (en León)
Día 15: 11:30:19 (en Greenwich) · 11:08:03 (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.

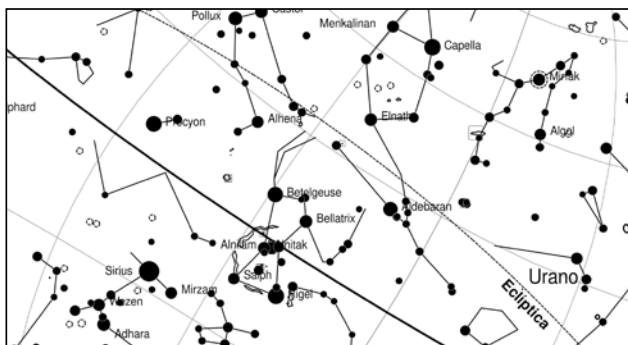
Fenómenos

Día 5. Conjunción de Júpiter con el Sol.

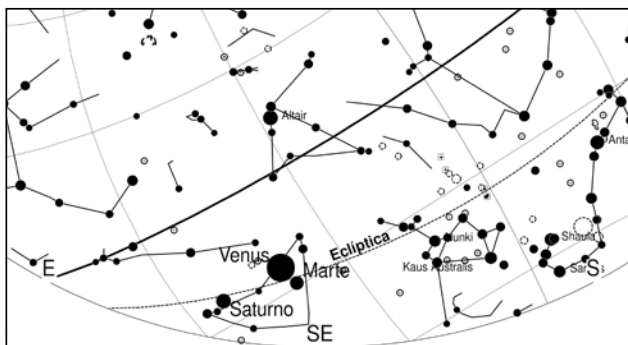
Día 13. Conjunción de Neptuno con el Sol.

Día 20. Comienza la primavera a las 15:33 T.U. Máxima elongación de Venus al oeste del Sol.

Los planetas el día 15



Al comenzar la noche.



Al finalizar la noche.

El Sol y los planetas

	DÍA 1			DÍA 15		
	Sale	Culmina	Se pone	Sale	Culmina	Se pone
Sol	06:57	12:34	18:13	06:34	12:30	18:30
Mercurio	06:07	11:05	16:05	06:10	11:34	17:01
Venus	04:35	09:33	14:33	04:26	09:30	14:35
Marte	05:02	09:39	14:18	04:41	09:28	14:16
Júpiter	07:11	12:47	18:24	06:23	12:05	17:46
Saturno	06:10	11:12	16:14	05:19	10:23	15:27
Urano	09:22	16:22	23:22	08:28	15:29	22:30
Neptuno	07:31	13:19	19:07	06:37	12:26	18:15

Fases de la Luna

Día	Fase	Hora	Sale	Culmina	Se pone
2	L. nueva	17:38	07:14	12:36	18:00
10	C. crec.	10:46	10:42	18:42	02:45 (s)
18	L. llena	07:21	18:52	01:07 (s)	07:17 (s)
25	C. meng.	05:39	02:14	06:34	10:55

Horas de visibilidad de los planetas el día 15

(s) Día siguiente.

	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															

Desde el observatorio

Jerónimo Muñoz



Isidro Fernández Andrés

in memoriam

El primer telescopio que tuvo Isidro Fernández Andrés (León, 1969 – Soria, 2019) fue un regalo de su hermano Óscar cuando cumplió 20 años. Y asegura este último que fue todo un acierto, pues fueron muchas –pero muchas– las noches que se pasó con él escudriñando el cielo, tratando de ‘cazar’ tal o cual objeto.

– «¡Lo encontré!, ¡lo encontré!», gritaba como loco Isidro –recuerda Óscar–, un buen día, ya de madrugada, cuando apuntó por primera vez a Saturno. Y ese verano, en su pueblo –Fresneda de Valdellorma, en el municipio leonés de La Ercina–, lejos de las luces de las ciudades, invitaba a todo el mundo a descubrir lo que se podía ver a través del ocular, tratando de ‘contagiar’ así su pasión... con gran éxito, pues raro era el día que no se acercaba alguien a mirar por el telescopio.



Foto: Ceres TV.

Esa afición –que, ni que decir tiene, iba *in crescendo*– venía de atrás, pues ya siendo niño, al tiempo que disfrutaba –con el baloncesto y la bicicleta, que tanto le gustaban cuando era pequeño–, había comenzado a interesarse por la astronomía, probablemente por lo hermosa que es una noche estrellada. Y por la Luna –de la que era un enamorado confeso–; por sus mares, sus montañas, sus cráteres... y, en definitiva, por su ‘encanto’ –casi ‘mágico’–, claro, que tiene ya más que ver con sensaciones personales que con la propia ciencia...

También le fascinaban las antiguas civilizaciones, como Egipto –¿cómo no sentirse seducido por las pirámides?– o el mundo Azteca; y le llamaban po-

derosamente la atención piedras de todo tipo –tenía una buena colección–, nadie supo nunca muy bien por qué...

Profesionalmente se dedicó a la hostelería –ya cuando estudiaba en el instituto echaba una mano los fines de semana en el mesón de sus tíos, ‘Los Amigos’, en la capital leonesa–, primero en Soria, en donde trabajó en un bar de titularidad municipal, y después en Sahagún, en donde abrió un bar con su amigo Roberto; fue a continuación comercial del Grupo Oblanca de León –llegó a ser jefe de ventas del noroeste– y, más tarde, de nuevo en Sahagún, taxista.

Isidro Fernández entró a formar parte de la Asociación Leonesa de Astrono-

mía en el año 2000. Y fue uno de los socios que participó en la búsqueda de restos del meteorito que cayó en el entorno de Villalbeto de la Peña (Palencia) el 4 de enero de 2004 –el superbólido fue por casualidad grabado en vídeo desde la capital leonesa, lo que resultó clave para su estudio–, en un equipo liderado por José Vicente Casado –miembro también de nuestra asociación–, coordinado con la ‘Red de Investigación sobre Bólidos y Meteoritos’. La búsqueda dio sus frutos y se recuperaron varios fragmentos, uno de ellos hallado precisamente por Isidro –el más grande de los encontrados por los leoneses–, y que actualmente se encuentra en el Museo de León, en la plaza de Santo Domingo de la capital.



www.astroleon.org