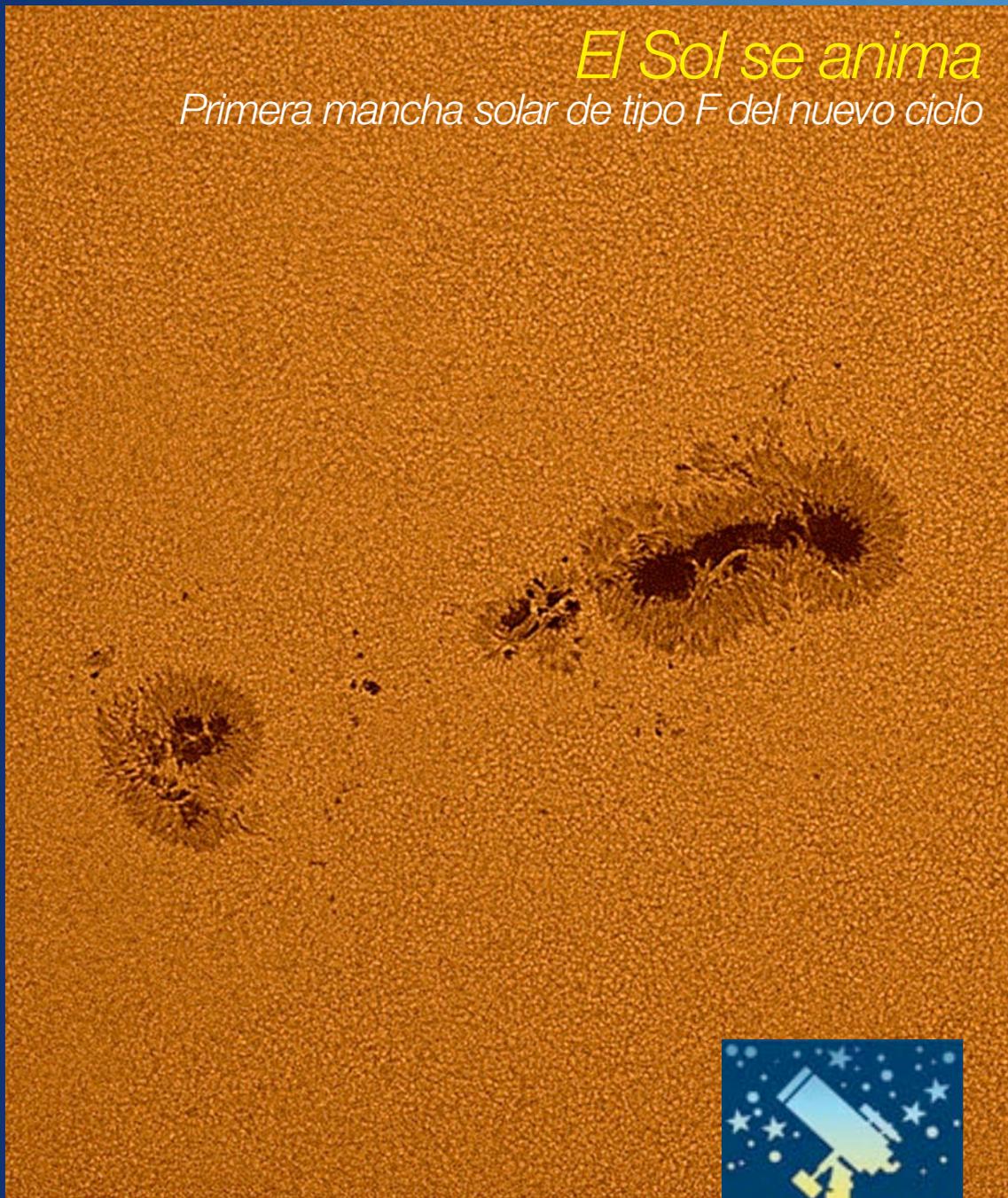


El Sol se anima

Primera mancha solar de tipo F del nuevo ciclo



*La XXII Convención
de Observadores*
los días 26 y 27 de noviembre



Declarada de
Utilidad Pública por
el Ministerio del
Interior

Placa
Narcís Monturiol de
la Generalitat de
Catalunya

Medalla de Honor
de la Ciudad de
Sabadell

Cámaras QSI

Experiencia y calidad unidas para el diseño exclusivo de cámaras de alto rendimiento en condiciones excepcionales.

Cámaras QSI

Cámaras de alta eficiencia cuántica y extremadamente bajo ruido de lectura. Las cámaras QSI están desarrolladas bajo la más avanzada tecnología y diseño electrónico, ofreciendo las prestaciones más avanzadas para el aficionado y profesional de la astrofotografía y estudio del universo. QSI ofrece la posibilidad de varias configuraciones, como obturadores mecánicos, ruedas portafiltros integradas, sensores específicos y otras opciones para poder tener una cámara perfecta para nuestras necesidades.



Modelo Monocromo	Chip	Pixels	CCD Type
504	KAF-402ME	400K	Full frame
516	KAF-1603ME	1.6M	Full frame
532	KAF-3200ME	3.2M	Full frame
520	KAI-2020M	2.0M	Interline
540	KAI-04022	4.2M	Interline
583	KAF-8300	8.3M	Full frame

Modelos monocromo

Rueda portafiltros interna. Obturador mecánico opcional en todas las cámaras.

Modelos en color

Obturador mecánico opcional.

Modelo en Color	Chip	Píxeles	CCD Type
520C	KAI-2020CM	2.0M	Interlineado RGB filtro Bayer
540C	KAI-04022C	4.2M	Interlineado RGB filtro Bayer
583C	KAF-8300	8.3M	Full frame

Vea estos productos y mucho más en www.valkanik.com. Más de 1.500 artículos para la astronomía. QSI es una marca registrada.



Valkànik Esp. de Astronomía S.L.
C/Creu Gran 6, 08221 Terrassa
Tel. +34 937 800 807 mail: infovalk@valkanik.com
Más información en www.valkanik.com

Contenido

- 4 **XXII Convención de Observadores**
- 6 Opinión / **William Herschel**
- 7 **Viaje a Londres**
- 11 **Actividades de la Agrupación**
- 19 **Libros**
- 19 **Necrológica: Enric Forné**
- 20 **ESOP XXX**
- 22 **Astrofísica / El color de las estrellas**
- 24 **Biografías / Mary F. Somerville**
- 27 **Física / Detección del bosón de Higgs**
- 29 **Fotografía / Doble página**
- 32 **Observaciones**
- 48 **Audiovisuales**
- 49 **Noticias**
- 52 **El firmamento en diciembre**

Portada

Mancha solar fotografiada el 27 de septiembre por Jordi Ortega (Barcelona). Refractor de 102 mm, prisma de Herschel y Barlow x2,5. Integración de 1.364 fotogramas. Cámara DMK 31.



Editorial

El cometa Garradd, las Dracónidas y Júpiter son los astros que han dado más juego en el último mes. De los dos primeros publicamos ahora ampliamente los resultados de las observaciones; de Júpiter trataremos con detalle en el próximo número de ASTRUM.

Sin embargo, el tema que más ha trascendido en los medios de comunicación no ha sido ninguno de estos, sino la pseudo-polémica (creada por los periodistas) sobre la velocidad de la luz. Miquel Alamany lo comenta en el apartado de noticias (página 50), y él mismo ofrece una lección de física en la página 27 sobre el bosón de Higgs.

Dijimos que iríamos introduciendo nuevas secciones. En este número Montserrat Ribell inicia una serie de colaboraciones con biografías de astrónomas, su especialidad (página 24). Y también iniciamos una selección de libros que recomendamos a los lectores (página 19).

Pero el tema del que se habla más estos días en la Agrupación es la inmediata Convención de Observadores, para este mes de noviembre. A ella están invitados todos los socios.

En cuanto a las ventajas que ofrece el nuevo procedimiento digital de la revista, tenemos una novedad: en el artículo de Àngel Massallé de la página 6 hay un enlace a un tema musical compuesto por William Herschel e interpretado durante el acto conmemorativo del 50º aniversario de la Agrupación. Ahora ASTRUM también es sonoro.

Redacción

Publicación editada por la **AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA SABADELL** para sus socios

© Prohibida la reproducción sin autorización escrita. De las opiniones expuestas en su contenido son responsables únicamente los autores de las mismas.

DEP. LEGAL B-30577-2011
ISSN 0210-4105



Calle Prat de la Riba, s/n (Parque Cataluña)
Apartado de Correos 50
08200 SABADELL (Barcelona)
Teléfono 93 725 53 73
secretaria@astrosabadell.org
www.astrosabadell.cat / .org

ASOCIACIÓN DE ÁMBITO ESTATAL

Fundada en 1960 - Registro Nacional de Asociaciones núm. 7.800
Registro Generalitat de Catalunya núm. 991
Presidente: Àngel Massallé Bainad • Secretaria: Mercè Correa Martínez



26 y 27 de noviembre

XXII CONVENCION DE OBSERVADORES *programa*

Sedes de la Convención:

Instalaciones del Aeropuerto de Sabadell (Ctra de Bellaterra, s/n)
Sede de la Agrupación Astronómica de Sabadell (Parque Catalunya)

Viernes, día 25

Sede de la Agrupación Astronómica de Sabadell:

De 18 a 21 h: RECEPCIÓN DE PARTICIPANTES

Sábado, día 26

Sala Canudas del Aeropuerto de Sabadell:

9,30 h: RECEPCIÓN DE PARTICIPANTES

10,00 h: APERTURA DE LA CONVENCION

10,05 h: COMUNICACIONES Y CONFERENCIAS

Observación sistemática del Sol en H α .
Javier Alonso.

Metodología y primeros resultados del ciclo 24 en H α . *Tòfol Tobal (Observatori del Garraf).*

Registro de la actividad solar a partir de imágenes del Sol completo. *Àngel Graells.*

Observaciones de las variables RR Lyrae.
Josep M. Vilalta.

Epsilon Aurigae, final de campaña. *Ricard Casas.*

11,15 h: DESCANSO. Café.

11,45 h: Los dos últimos años de blazares. *José Luis Chica.*

Detección amateur de contrapartidas ópticas de explosiones de rayos gamma.
Xavier Bros.

Cometas. Resumen de observaciones y perspectivas futuras. *Carlos Labordena.*

Ocultaciones de estrellas dobles y ocultaciones por objetos transneptunianos.
Carles Schnabel.

El Aula Espazio Gela: Observatorio astronómico y máster en Ciencia y Tecnología Espacial. *Ricardo Hueso.*

13,00 h: CONFERENCIA. **El Observatorio Virtual y la astronomía amateur.** *Enrique Solano.*

14,00 h: Tiempo para el ALMUERZO

Sala Canudas del Aeropuerto de Sabadell:

16,00 h: COMUNICACIONES Y CONFERENCIAS.
Recuperación de asteroides peligrosos en archivos astronómicos. *Enrique Solano.*

Revisión de estrellas dobles visuales olvidadas utilizando herramientas del Observatorio Virtual. *Enrique Solano, Ignacio Novalbos (Grupo Hubble), Xavier Miret y Tòfol Tobal (Observatori del Garraf).*

17,00 h: CONFERENCIA. **Los vientos de Júpiter y Saturno y la Gran Mancha Blanca en Saturno de 2010-2011.** *Enrique García-Melendo.*

Sede de la Agrupación Astronómica de Sabadell:

18,30 h: Servicio de café en el vestíbulo.

19,00 h: OAG Common Proper Motion Wide Pairs Survey. Puesta al día. *Xavier Miret e Ignacio Novalbos.*

19,30 h: TALLERES.

Variables visuales. Observaciones realizadas y perspectivas.

Observaciones de estrellas dobles.

Práctica de observación CCD con el telescopio de 50 cm.

Domingo, día 27

Sala Canudas del Aeropuerto de Sabadell:

9,30 h: COMUNICACIONES Y CONFERENCIAS

Radiantes meteóricas durante las campañas 2010/2011. *Armand Oliva.*

Los cúmulos globulares Palomar. *Xavier Bros.*

T-810 mm altazimutal autoconstruido. *Jaume Felip.*

Técnicas de óptica activa. *Antoni Vidal y Esteban Aguilar.*

Actividades de la Agrupación

Nuevos productos de Officina Stellare.
Ginno Bucciol (Officina Stellare).

11,00 h: DESCANSO. Café.

11,30 h: Un repaso a la actualidad en las técnicas astrofotográficas. *Jordi Ortega y Antoni Vidal.*

Alta resolución lunar, fácil y efectiva. *Jordi Ortega.*

Observación del próximo tránsito de Venus. *Mario A. Fernandez.*

Eclipses solares en Myanmar (Birmania) y Rapa Nui (Chile). *Josep Masalles.*

Auroras en Groenlandia. *Josep Masalles.*

13,00 h: CONFERENCIA. **Las atmósferas de los planetas gigantes al alcance de pequeños telescopios.** *Ricardo Hueso.*

Restaurante del Aeropuerto:

14,00 h: COMIDA DE HERMANDAD
Clausura de la Convención

Sede de la Agrupación Astronómica de Sabadell:

17,00 h: TALLERES

Procesado de imágenes astronómicas. *Johnny Paglioli (Officina Stellare).*

Software astronómico. *Xavier Puig.*

Conferenciantes invitados

Dr. Enrique García-Melendo

Especialista en observaciones y modelos del sistema de vientos de la atmósfera de Júpiter, es el director del Observatorio Esteve Duran y miembro del Grupo de Ciencias Planetarias de la Universidad del País Vasco.

Dr. Ricardo Hueso

Doctor en astrofísica por la Universidad del País Vasco, ha trabajado en la meteorología de los planetas gigantes, en la dinámica de sus tormentas, en la estructura atmosférica de los planetas extrasolares gigantes, en la dinámica atmosférica de Venus y en discos protoplanetarios. Es coordinador del Nodo Internacional de las Atmósferas de los Planetas Exteriores (IOPW).

Dr. Enrique Solano

Doctor en Ciencias Matemáticas e Investigador Titular del Centro de Astrobiología. Investigador Principal del proyecto Observatorio Virtual Español. Miembro del Comité Ejecutivo de las iniciativas del Observatorio Virtual Internacional IVOA y del europeo EuroVO-AIDA.

Inscripciones

Para inscribirse a la Convención basta con mandar un correo electrónico a convencion@astrosabadell.org ANTES DEL DÍA 22. También puede hacerse por correo ordinario e incluso por teléfono (93 725 53 73, laborables de 5 a 9 de la tarde). En todos los casos debe indicarse:

- Nombre completo.
- Número de socio de la Agrupación (si lo es).
- Teléfono de contacto.
- Dirección postal (calle, código postal, localidad, provincia).
- Dirección de correo electrónico.
- Indicar si desea asistir a la Comida de Hermandad.
- Número de acompañantes que asistirán a la comida y sus nombres.
- Fecha de la transferencia bancaria.

La solicitud se hará efectiva una vez recibida la transferencia con el importe de la Inscripción más el de la Comida de Hermandad (si procede). El importe total debe ser abonado por transferencia a la cuenta 0081-0900-85-0001023206 (Banco Sabadell-Atlántico) especificando el remitente. También se puede efectuar el pago personalmente en la propia Agrupación en días laborables de 5 a 9 de la tarde. Plazas limitadas.

El precio de la **INSCRIPCIÓN** es de **40 €** para socios de la Agrupación y de **60 €** para no socios. El precio de la **COMIDA DE HERMANDAD** es de **40 €** por persona.

NOTAS

- Los asistentes que no sean socios tendrán la oportunidad de inscribirse durante la Convención con un 20% de descuento en la cuota de 2012.
- La secretaría de la Agrupación facilitará información sobre establecimientos hoteleros a aquellas personas que lo soliciten.
- Acompañantes: la intención de que la Convención no sea un acto masivo obliga a no dar acceso al auditorio a los posibles acompañantes. A ellos se les facilitará información para que puedan ocupar su tiempo.



Aeropuerto de Sabadell
Aeroport de Sabadell
aena aeroportos



UnnimObraSocial

William Herschel, un gran astrónomo «aficionado»

ÀNGEL MASSALLÉ, presidente

El pasado 18 de septiembre, un grupo de socios tuvimos la oportunidad de visitar la casa, hoy reconvertida en museo, de William Herschel en la ciudad de Bath (ver reportaje en página siguiente).

Para mí William Herschel ha representado siempre una especie de «modelo a seguir» para los astrónomos aficionados ya que su «llegada» a la astronomía es muy similar a la de muchos de nosotros.

Friedrich Wilhelm Herschel nació en Alemania, en Hannover, hijo de un músico militar. Influenciado por sus padres estudió música y se convirtió en un gran intérprete de oboe, entrando a formar parte, junto con su padre y su hermano, en la banda del Regimiento de Infantería.

Participó en la batalla entre Francia y Hannover, durante la guerra de los Siete Años. Las vivencias que tuvo en el transcurso de esta contienda le causaron tan negativa impresión que decidió alejarse de su país natal y afincarse en Inglaterra, donde adoptó el nombre de William que le acompañaría para siempre.

Allí profundizó en sus estudios musicales y pronto se convirtió en profesor y compositor, después en organista en la ciudad de Halifax y al año siguiente ya era director de orquesta en Bath, en la ciudad en que viviría su transformación al mundo de la astronomía. [\(Clicando AQUÍ podrás escuchar un fragmento de sus sonatas interpretadas en los actos del cincuentenario de la Agrupación\).](#)

Se dice que al lado de un gran hombre siempre hay una gran mujer; en este caso la mujer fue su propia hermana, Caroline, que decidió irse a vivir con él. Fue en este periodo donde ocurrió un hecho que transformaría para siempre su vocación. En mayo de 1773, para satisfacer su innata curiosidad, compró un libro de astronomía. Este acto aparentemente intrascendente, en realidad cambiaría para siempre la vida de Herschel.

La lectura del libro le atrajo de tal manera que le cautivó para el conocimiento astronómico. Gracias a que era un hombre de gran habilidad, lo que hoy llamaríamos un buen aficionado al bricolage, inició rápidamente la construcción de telescopios. Todavía puede verse en los bajos de su casa el pequeño taller donde tallaba y pulía sus espejos.

Simultáneamente la construcción de telescopios con la observación, lo que le llevó en marzo de 1781 a captar un objeto que, en un principio, le pareció que podría tratarse de un cometa porque el astro no era puntual, pero un más concienzudo análisis pronto le llevó a determinar que en realidad estaba observando un planeta nuevo. Así descubrió a Urano.

Por este hecho, Herschel fue nombrado miembro de la Real Sociedad de Ciencias, y gracias al salario que este nombramiento le proporcionaba abandonó la música como medio de vida para pasar a dedicarse en forma exclusiva a la astronomía.

Sus observaciones eran cada vez más precisas, construía telescopios progresivamente más potentes y con la colaboración de su hermana, los descubrimientos fueron llegando de manera continuada. Tuvo acceso al catálogo Messier y, como a muchos de nosotros, ello estimuló su interés por las nebulosas y los cúmulos. Se dio cuenta que este catálogo solamente recogía una pequeña parte de los objetos del espacio profundo, así que muy pronto se dedicó a una detallada y sistemática búsqueda.

Fruto de este trabajo fue su decisión de redactar su propio catálogo. En el lapso de dos décadas, Herschel descubrió más de 2.500 objetos entre cúmulos, nebulosas y galaxias. Descubrió también a Titania y Oberón, dos satélites de Urano.

En 1789 construyó su mayor telescopio, una enorme estructura de madera para albergar un tubo con un espejo de 1,2 m de diámetro. Lo apuntó al cielo y en contados minutos descubrió Encelado, el sexto satélite de Saturno. Poco después descubrió el séptimo, Mimas. El grupo de socios de la Agrupación que visitamos su vivienda tuvimos luego la oportunidad de ver los restos del tubo que albergaba el espejo de este enorme telescopio conservados en el jardín posterior del Real Observatorio de Greenwich.

Profundizó en el estudio de la física y descubrió los rayos infrarrojos.

William Herschel falleció en 1822 a la edad de 84 años. Curiosamente «su planeta» Urano tarda 84 años en hacer su recorrido orbital, por lo que nació y murió estando Urano en la misma posición.

■ Viaje a Londres

CARME ANGEL

27 miembros de la Agrupación y acompañantes viajamos a Londres del 16 al 19 de septiembre para realizar varias visitas a centros relacionados con la astronomía. El viaje fue organizado por la Agrupación con el soporte técnico de Vallès Tour. Visitamos en Greenwich el Museo Nacional Marítimo y el Observatorio Real, visitamos Stonehenge, en Bath visitamos la ciudad y el Museo de William Herschel, y también visitamos Londres.

Visita a Greenwich

En Greenwich estuvimos en el Museo Nacional Marítimo y el Observatorio Real.

El Museo Nacional Marítimo de Greenwich es el museo marítimo pionero del Reino Unido y uno de los más grandes del mundo. Para el Reino Unido representa un excelente recuerdo de su importante historia naval que marcó considerablemente su

historia política. Presenta diversas exposiciones interesantes sobre la relación de los británicos con el mar, los exploradores marítimos, exploradores de las Américas, navegantes en distintos océanos, el uniforme de Nelson, etc.

Fue creado en 1934 en el edificio de la antigua «Royal Hospital School», en el Parque Real de Greenwich. La relación de Greenwich con el mar viene de muy antiguo, desde tiempos de los romanos.

El museo dispone de más de dos millones de objetos relacionados con el mar, a nivel de cartografía, manuscritos, planos, instrumentos científicos y de navegación, instrumentos astronómicos, maquetas de barcos, retratos y otros. Todo ello refleja los orígenes y desarrollo del imperio británico y facilita la comprensión de la historia económica, cultural, social, política y marítima de Gran Bretaña y su incidencia en el resto del mundo.



El grupo en el Observatorio de Greenwich, junto a la línea del meridiano cero.

S. RIBES



Un pie a cada lado del meridiano, en Greenwich.

Esta visita nos permitió constatar la valoración que el Reino Unido ha dado a lo largo de la historia y la que hoy todavía da a la actividad marítima, a sus conquistas y su influencia mundial.

El Observatorio Real de Greenwich ha jugado un rol importante en la historia de la navegación y la astronomía. Se le conoce especialmente por la ubicación de la línea del meridiano. Funciona más bien como museo que incluye instrumentos astronómicos y de navegación, cronómetros, relojes y telescopios. Ocupa un lugar cercano al Museo Marítimo, en el Parque Real de Greenwich.

Es la base del meridiano 0° y alberga los relojes con la hora oficial de Greenwich, el planetario Peter Harrison, el pabellón altazimutal, el gran telescopio refractor de 71 cm de abertura, la galería de telescopios meridianos, la sala octogonal, y entre las piezas de su museo, los cronómetros de Harrison. Fue creado en 1675 por el Rey Carlos II y junto al observatorio se ubicó la vivienda del director, «Flamsteed House» («Casa de Flamsteed», por el nombre del primer director), hoy también museo.

Desde el siglo diecinueve el meridiano de Greenwich ha servido de referencia para la medida del tiempo y el observatorio es su centro mundial. Hasta 1954 el *Greenwich Mean Time*, GMT, Tiempo Universal, TU, se basaba en las observaciones realizadas en Greenwich; después se calcula desde otros observatorios y desde otras fuentes. En 1833 el astrónomo real John Pond instaló una bola en una torre del observatorio para marcar la hora exacta. Hoy día se puede ver el movimiento de ascenso y descenso de la bola a las 13 h.

Aquí obtuvimos la fotografía del grupo sobre el meridiano cero. Un recuerdo astronómico importante para muchos de nosotros.

Visita a Stonehenge

Stonehenge es un monumento megalítico de la



La parte inferior del tubo del gran telescopio de 1,2 m, construido por Herschel, exhibida en Greenwich.

Edad de Bronce. Está situado cerca de la ciudad de Amesbury, en el condado de Wiltshire, a unos 130 km de Londres. El nombre significa *pedras colgantes*. Es Patrimonio Nacional y de la Humanidad. Las piedras actuales son una muestra de las ruinas de Stonehenge. Muchas de las originales se las llevaron para construir casas o carreteras.

Parece que las primeras construcciones fueron en el periodo Neolítico, unos 3.000 años aC, cuando empezaba la vida sedentaria.

El monumento comprende cuatro círculos concéntricos de piedras. El círculo exterior, de 30 m de diámetro, está formado por grandes piedras rectangulares de gres. Dentro de él se encuentra otro círculo de bloques de tamaño más pequeño de gres azulado. Éste cierra una herradura de piedras de arenisca azuladas y en el interior hay una piedra de gres que se supone que hacía la función de altar. Todo el conjunto está rodeado por una fosa circular de 104 m de diámetro. Hay, también, 56 fosas pequeñas, llamadas *agujeros de Aubrey* por ser éste el descubridor, y que corresponden a las 28 veces que sale y se oculta la Luna (28 más 28). Hay una *piedra del sacrificio* y una *piedra talón*, la piedra solar.

La primera fase de la construcción parece ser del 3000 aC: terraplén con 56 agujeros, 4 piedras de las estaciones y piedra solar, piedra talón. La segunda fase es de la Edad de Bronce, 2100-1500 aC. Se construyó el círculo de piedras *sarsenas*, de 25 a 50 toneladas cada una, cerrado por trilitones, y dentro de él el círculo de menhires, piedras pequeñas azules, de 1 a 1,5 toneladas cada una y la herradura, con piedras grandes *sarsenas* y pequeñas, menhires. Para la construcción arrastraban



Stonehenge.

las piedras unos 26 km mediante troncos y plataformas de madera. Se necesitaban 300 personas para arrastrar las piedras pequeñas y 500 para las piedras grandes.

Durante el periodo de la Edad de Hierro, del 750 al 50 aC, utilizaron el monumento los celtas y los druidas, y más tarde los romanos, del 43 aC al 410 dC. Se creía que los druidas sacrificaban personas, pero no se han hallado restos. Ahora solo se ven dos terceras partes de las piedras; el resto está enterrado para su mejor conservación.

Se supone que Stonehenge era un templo religioso, un monumento funerario o un observatorio astronómico que señalaba la entrada de las estaciones del año. En el solsticio de verano el Sol salía por la mañana atravesando el eje de construcción y se ocultaba por la tarde atravesando el eje de *Woodhenhe*. Esto significa que los constructores tenían nociones de astronomía. Se encontraron huesos de animales y diversos objetos. Parece claro que fue calendario y monumento para venerar las fuerzas de la naturaleza. Hace unos años los hippies celebraban allí festivales de verano por considerarlo un centro de energía cósmica.

Esta visita nos resultó muy interesante y en cierto modo emocionante. Varios de nosotros nos lo imaginábamos más grande de lo que en realidad es. Pero el complejo impone respeto por su larga historia y su conservación y al mismo tiempo está situado en un paisaje magnífico de verdes colinas. Hacía un poco de frío, el cielo estaba muy nublado y a punto de lluvia, pero la visibilidad era buena. Evidentemente no pudimos entrar en el recinto de las piedras; deben observarse desde una cierta distancia; la primera mitad del círculo desde bastante cerca pero la segunda mitad desde cierta lejanía. Ello no impide que se pueda ver bien y puedas hacerte una idea de lo que realmente era y representaba... Podemos decir que valió la pena hacer un viaje de dos horas para visitarlo.

Visita a Bath

En Bath visitamos la ciudad y el Museo de Herschel.

Bath es una ciudad Patrimonio de la Humanidad. Es una ciudad muy bonita y muy turística, con baños termales muy concurridos. Dispone de los únicos baños de agua caliente del Reino Unido.

Se pueden visitar edificios de gran belleza arquitectónica georgiana, con una historia importante para los británicos. Son especiales las Termas Romanas, la sala de Bombas, la abadía del siglo XV, la Royal Crescent, el Teatro Real, el Museo de William Herschel, el Circus, la Casa de Jane Austen...

A mí me interesó mucho la visita especialmente porque acababa de leer la novela de Jane Austen «Mansfield Park», en la que la escritora sitúa los personajes en esta ciudad y describe magníficamente todos los edificios citados y varios más, así como el ambiente y costumbres de la época georgiana. Ella había vivido en esta ciudad. Y realmente revives la novela cuando la visitas; incluso en una breve visita, como fue la nuestra.

Museo de William Herschel

Uno de los lugares a visitar en Bath es el Museo de William Herschel, dedicado a recordar a este astrónomo, también músico, y a su hermana Caroline, astrónoma. Herschel (1738-1822) vivió varios años en esta casa georgiana, situada en una parte céntrica de la ciudad.

A partir de su gran interés por la astronomía, Herschel construyó telescopios refractores y reflectores y con todas sus aportaciones amplió el doble el espacio conocido del Sistema Solar. Observó Venus (1766), un eclipse de Luna (1766), la gran nebulosa de Orión (1774), etc. Quería determinar la distancia entre las estrellas y estudiar las dobles. El 13 de marzo de 1781 mientras examinaba «los Gemelos» descubrió el planeta Urano; él no estaba buscando un planeta y creyó inicialmente que era un cometa. Se supo luego que Urano ya había sido observado previamente por distintos astrónomos pero siempre había sido confundido con estrellas. Pero Herschel fue el primero en identificar que no era una estrella sino un planeta. Descubrió también los dos satélites de Urano: Titania y Oberón.

Determinó el periodo de rotación de Marte, observó un tránsito de Mercurio ante el Sol, estudió Ceres, Pallas, Juno y Vesta, descubrió cientos de estrellas dobles, cúmulos, nebulosas, y explicó la forma de la Vía Láctea (1784).

Herschel publicó sus descubrimientos en tres



Taller donde Herschel construía sus telescopios.



Sala de música de Herschel.

FOTOS: A. MASSALLÉ

catálogos: «Catálogo del primer millar de nuevas nebulosas y cúmulos» (1786), «Catálogo del segundo millar de nuevas nebulosas y cúmulos» (1789), y «Catálogo provisional de 500 nuevas nebulosas y cúmulos» (1802). Los descubrimientos de William Herschel fueron completados con los de Carolina Herschel (11 objetos) y los de su hijo John Herschel (1.754 objetos), que publicó el «Catálogo General de Nebulosas y Cúmulos» en 1864. Este catálogo fue más tarde editado por John Dreyer completado con descubrimientos de otros astrónomos del siglo XIX, y se publicó en 1888 como «Nuevo Catálogo General» (NGC), con 6.200 objetos de cielo profundo. William se implicó en la fundación de la Sociedad Astronómica Real, en 1820, y fue su presidente, pero su salud ya estaba muy alterada. En septiembre de 1822 falleció en su casa-observatorio. Después de su muerte Carolina, su hermana, volvió a su país natal y trabajó en las observaciones e investigaciones del cielo como una astrónoma muy competente. Descubrió 8 cometas, 11 nebulosas y fue honrada por la Sociedad Astronómica Real por su trabajo.

No podemos olvidar que William Herschel era músico, siendo conocido por la composición de 24 sinfonías. Durante muchos años compaginó el trabajo como músico con sus aficiones astronómicas. Cuando ya fue reconocido como astrónomo dejó la música a un segundo término.

Pudimos visitar la casa museo, interesante muestra de la vida en aquella época. Se ven la cocina, el comedor, las habitaciones, la sala de trabajo, la sala de música, el jardín... Con la visita te das perfecta cuenta de cómo eran las viviendas de aquellos tiempos.

En la casa se muestran diversos objetos astronómicos; en la sala de recepción pudimos ver una maqueta de más de dos metros del telescopio mayor construido por Herschel, y en las otras salas, escalera, etc, pudimos disfrutar con dibujos diversos, instrumentos astronómicos y musicales. También hay una sala en la que se puede ver un vídeo sobre la vida y descubrimientos de Herschel.

Esta visita resultó muy interesante para todos nosotros. Herschel no era un desconocido para la Agrupación ni como astrónomo ni como músico. Fue emocionante poder estar en su casa, ver sus objetos de vida y de trabajo y poder ver el vídeo explicativo de su vida y descubrimientos.

Visita a Londres

Pudimos disfrutar de una visita a los lugares más importantes de Londres con todo el grupo y, además, cada uno pudo dedicar su tiempo libre a actividades y visitas por su cuenta. Algunos decidieron asistir a un musical, opinando que había sido muy largo pero interesante.

Como conclusión del viaje podemos decir que resultó de interés e instructivo. La guía de Londres procuró hacer nuestra estancia agradable. El guía de Vallès Tour se desvivió por la organización, por la buena marcha de las actividades y por el bienestar de todos, y los responsables de la Agrupación hicieron lo posible por darnos la mayor información astronómica en relación con lo que íbamos visitando.

El grupo respondió y creo que mayoritariamente quedamos muy satisfechos del viaje y de las actividades realizadas. Y esperamos que el próximo sea igual de provechoso.



Nueva representación de «El juicio a Galileo»

Prosiguen las lecturas teatralizadas de «El juicio a Galileo» que se estrenó en el auditorio de la Agrupación en octubre de 2009, conmemorando el cuatrocientos aniversario del uso del telescopio por Galileo (véase ASTRUM núm. 209, noviembre 2009). Una realización de miembros de la Agrupación junto con actores de teatro amateur que se prestaron a colaborar.

En esta ocasión la representación se dio el 17 de septiembre en un marco muy especial: en una sala del castillo de Gallifa, del siglo XIV, enclavado en un paraje privilegiado de la montaña de El



FOTOS: E. FIGUEROLA, J.M. OLIVER

Farell conocido como Santuario Ecológico. Se trata de un parque que es una valorada iniciativa del párroco de la localidad, Mn. Josep Dalmau.

«El Juicio a Galileo» cerró la temporada de actividades del Santuario Ecológico, donde cada verano se presentan espectáculos de luz y sonido, interpretaciones musicales y una cena medieval. Las nobles paredes de piedra del castillo constituyeron un escenario ideal para recordar las oscuras artimañas de los inquisidores que obligaron a Galileo a decir que la Tierra está inmóvil y es el centro de todo.

Bajo la dirección de Salvador Fité, dieron vida a los personajes Josep Barceló, Jordi Brunet, Olga Oliver, Pere Pascuet, Jordi Torras y Carles Tricuera, con sonido a cargo de Xavier Górriz y dramaturgia y proyecciones de Josep M. Oliver. Los textos fueron traducidos de las actas del juicio que se conservan en el archivo del Vaticano por Joan Casanovas, SJ y Eliano Rossi.

El alcalde de Sabadell en la cena bajo las estrellas

El 17 de septiembre la Agrupación organizó la segunda y última cena de este verano en el observatorio. Las cenas son una nueva actividad que ha empezado este verano, y que ha tenido muy buena acogida. En esta segunda ocasión la mayoría de los asistentes no eran socios.

El cielo volvió a acompañar ya que, aunque la cena empezó con bastantes nubes, éstas se fueron dispersando y al cabo de un rato ya se veía perfectamente el triángulo de verano; y más tarde, hacia las once de la noche, salieron la Luna y Júpiter, brillando con todo su esplendor.

En esta ocasión, durante el café, nuestro director científico, Carles Schnabel, hizo una pequeña charla en la que explicó las constelaciones más destacadas de estas semanas y las principales características de la Luna. Finalmente los asistentes subieron al observatorio y admiraron a nuestro satélite a través del gran telescopio.

En esta segunda cena participó el alcalde de Sabadell, Manuel Bustos, junto con su esposa,



X. PUIG

manifestando su satisfacción tanto por la cena como por la observación de la Luna a través del telescopio. Nos felicitó por ser una asociación tan activa y por llevar el nombre de la ciudad mucho más allá de lo imaginable —le recordamos que hay un asteroide que lleva por nombre Sabadell—.

Un nuevo curso escolar

Ha empezado otro curso y nuestro observatorio se ha vuelto a llenar de escolares ávidos de conocimientos sobre el Universo. Casi cada mañana pasan por nuestra sede uno o dos grupos de estudiantes, desde los más pequeños (de 3 años) hasta los mayores de bachillerato (de 18 años).

Estas sesiones astronómicas constan de dos partes muy distintas: una primera teórica, y otra práctica. En primer lugar los alumnos bajan al auditorio para ver un audiovisual donde se explica cómo es el Sistema Solar, o la vida de las estrellas, o cómo es el Universo (según la edad de los niños). Cuando finaliza, los alumnos pueden preguntar todas sus dudas al monitor de la sesión. Después viene la parte más práctica: suben al observatorio y se les enseña lo que es un observatorio astronómico, cómo trabajan los astrónomos y cómo son los telescopios. Finalmente, cada alumno mira el Sol a través de dos telescopios. En uno de ellos —provisto de un filtro de apertura total— pueden ver las manchas, mientras que en el otro —provisto de un filtro $H\alpha$ — observan las protuberancias.

Otras escuelas son más valientes y se atreven a traer a los alumnos al anochecer. En estas ocasiones la sesión se dedica a la Luna, a Júpiter o a Saturno, según el astro que mejor esté aquella noche.

Sesión astronómica en Badia del Vallès

Como es bien conocido, una parte importante de las actividades de la Agrupación están relacionadas con la divulgación de esta ciencia. Además de las sesiones que se llevan a cabo en la sede, también se realizan sesiones en otros centros que lo solicitan: escuelas, institutos, centros cívicos, ayuntamientos, bibliotecas, etc.

El 4 de octubre hubo una sesión un poco especial porque sirvió para incentivar el inicio de un nuevo centro. Fue en Badia del Vallès, población vecina de Sabadell: allí se ha creado recientemente un grupo interesado en la naturaleza y la ciencia en general: meteorología, geología, medio ambiente, astronomía, etc; su función es organizar conferencias, salidas culturales y excursiones. Aquella noche Albert Morral explicó de manera amena lo que se puede observar en el Universo: planetas, estrellas, galaxias, nebulosas... Después se salió al exterior y todos los asistentes quedaron maravillados con los cráteres de la Luna y los satélites de Júpiter, que pudieron observar con el telescopio entre intervalos de nubes.

Visita nuestros observatorios del Montsec un alto cargo del Museo del Espacio de Hong Kong

El sábado 24 de septiembre tuvimos la grata sorpresa de recibir la visita de Lawrence Lee Wai-kwan, sub-encargado ejecutivo de Actividades Culturales y Recreativas del Museo del Espacio, de Hong Kong.

La iniciativa surgió espontáneamente cuando



HONG KONG SPACE MUSEUM

Actividades de la Agrupación

en el curso de una visita oficial que el Sr. Lawrence estaba haciendo a las instalaciones del Parque Astronómico del Montsec mostró un vivo interés por conocer también nuestras instalaciones. Juli Vallory se encargó de efectuar las presentaciones al pequeño grupo que en aquellos momentos estaba comiendo en Can Maciarol y que de forma improvisada se prestó a acompañarlo.

Durante la visita, el Sr. Lawrence manifestó en todo momento una gran curiosidad por nuestros observatorios y alabó con gran admiración la iniciativa de la Agrupación.

Al despedirse, y como muestra de gratitud, nos obsequió con el libro cuidadosamente editado en versión bilingüe, chino-inglés, «Chinese Ancient Star Map», conteniendo abundante cartografía celeste de las constelaciones tradicionales chinas acompañadas de las occidentales de la tradición greco-romana. El libro contiene, además, textos de antiguas leyendas, relatos y descubrimientos de los astrónomos imperiales. Está profusamente ilustrado con fotografías y bellos y delicados dibujos y grabados de la milenaria astronomía china. También hizo obsequio de un lote de gafas con filtro de seguridad, de las que utilizan en el museo chino para las observaciones solares. Además, se realizó un intercambio de ejemplares de la revista ASTRUM con el noticiario del museo: Newsletters of the Hong Kong Space Museum.

La web del Museo de Hong Kong es: <http://hk.space.museum/>

Reconocimiento del MPC a cuatro observadores de la Agrupación

El Minor Planet Center (MPC) es el organismo coordinador de las observaciones astrométricas de asteroides y cometas, tanto profesionales como amateurs de todo el mundo. El MPC asigna códigos a los observatorios que han demostrado pericia en las mediciones; este código supone un reconocimiento a los observatorios fijos que lo han obtenido y les faculta para colaborar en los trabajos de determinación y mejora de las órbitas de estos astros. Diversos miembros de la Agrupación Astronómica de Sabadell han obtenido en el pasado esta acreditación, pero es sorprendente que de los que el MPC ha concedido en los últimos meses, cuatro corresponden a observa-

dores de la Agrupación. Concretamente, el C74 se ha concedido a Mario Soriano, el C76 a Emili Capella, el C79 a Esteve Aguilar y el C86 a Josep Gaitan. ¡Felicitaciones a los cuatro!

Campus Gutenberg

Durante los días 14 y 15 de septiembre se celebró en la Universidad Pompeu Fabra, de Barcelona, una mini escuela de verano conocida como Campus Gutenberg que estuvo dedicada a la comunicación y a la cultura científica. Fue un punto de encuentro y de diálogo entre los profesionales que se dedican a la divulgación y a la comunicación de la ciencia en cualquiera de sus ámbitos: libros, revistas, periódicos, blogs de internet, contacto directo con el público, etc.

La Agrupación Astronómica de Sabadell fue invitada a participar en una mesa redonda junto a otras entidades que se dedican a la divulgación de la ciencia, y estuvo representada por Albert Morral, responsable de divulgación de la entidad. De hecho, él representó a las asociaciones astronómicas en general, explicando qué somos las asociaciones de astronomía y qué hacemos.

El público asistente y los demás miembros de la mesa redonda se sorprendieron de la gran cantidad de actividades que organizamos y sobre todo del elevado carácter voluntario de nuestras asociaciones; las demás entidades asistentes pertenecían a organismos públicos, como centros cívicos, parques naturales y universidades.

Cabe decir que fuimos invitados por Octavi Planells, quien conoce la Agrupación desde hace tiempo. De hecho es autor de un blog titulado «Buscaciència» (<http://buscaciencia.wordpress.com/>) donde cuelga la mayoría de las actividades de divulgación científica que se realizan en Cataluña; entre otras, muchas de las actividades que llevamos a cabo en la Agrupación Astronómica Sabadell. Desde aquí queremos agradecerle la enorme tarea de divulgación científica que lleva a cabo.



Trabajos de investigación para estudiantes

La Agrupación realiza una labor de apoyo a los estudiantes que desean realizar sus trabajos de investigación sobre temas relacionados con la astronomía. En la actualidad diversos alumnos de institutos, tanto de Sabadell como de otras localidades, acuden a la biblioteca o al observatorio con regularidad y reciben el asesoramiento de varios miembros de la entidad. Muchos de estos trabajos los efectúan en base a imágenes que obtienen con el telescopio. Son:

Mariona Heras. Tema: agujeros negros.

Raquel Bellido. Tema: exoplanetas.

Mireia Sanmartin. Tema: galaxias.

Milagros Zegarra. Tema: estrellas.

Marcel Alguero. Tema: astrofotografía.

Rainer Brufau. Tema: cálculo de la distancia a Saturno.

Otros tres realizan un trabajo conjunto sobre estrellas dobles eclipsantes. Son Arnau Huguet, Enric Perarnau y Miquel Badia.

En el pasado curso académico, Marta Reina y Rubén Souse, ahora estudiantes universitarios y miembros del Grupo de Jóvenes de la Agrupación, realizaron sus trabajos de final de bachillerato con una importante parte práctica de observación y de análisis llevada a cabo en el observatorio bajo la supervisión de observadores de diferentes grupos de investigación. Obtuvieron muy buena calificación en la evaluación por parte de sus profesores. Una copia de sus trabajos puede verse en la biblioteca.

Ambos se esforzaron mucho para aprender los métodos de observación y de fotometría. Marta centró su trabajo en las supernovas, mientras que Rubén estudió los diferentes métodos de detección y caracterización de exoplanetas. Sorprendió mucho su implicación en el proceso de aprendizaje de los complejos métodos de observación y medición.

Todos ellos son un ejemplo de la generación de jóvenes que quieren formar parte de la investigación astronómica.



Exposición de Antonio Ontangas

Nuestro socio Antonio Ontangas, de Barcelona, realizó en septiembre una exposición de imágenes suyas del firmamento en la Fundación Casa de los Alcaín, en la localidad de Villarroya de la Sierra (Zaragoza). El título fue «El cielo en Villarroya» ya que la mayoría las tomó desde esta localidad perteneciente a la comarca de Calatayud, y en concreto desde la zona norte donde aún se puede disfrutar de unos cielos limpios y bien oscuros. Una de las finalidades de la exposición fue que la gente tome conciencia del cielo privilegiado del que disponen en la zona y que debería ser considerado un bien a preservar del avance de la contaminación lumínica.

Entre las 16 imágenes expuestas procuró que hubiese un poco de todo. De esta manera ha conseguido que los visitantes vean el cielo nocturno con otros ojos y tomen conciencia de lo fantástico que es el Universo.

Por otra parte se convocó un concurso de fotografía en Calatayud, patrocinado por la Delegación de Turismo, con tres temas: Patrimonio,



Actividades de la Agrupación

Naturaleza y Establecimientos. Antonio Ontangas presentó una fotografía en la categoría de Patrimonio de los trazos estelares durante la noche, recibiendo el primer premio. Presentó esta imagen en Patrimonio por dos razones: una porque en primer término está el pueblo con el torreón llamado Castillo del Rey, que formaba parte de las antiguas murallas, y otra por la consideración como Patrimonio que debe tener un cielo oscuro como el que hay en la zona norte de esa comarca.

Felicidades, Antonio.

11 de noviembre: taller Observación de estrellas variables con CCD y análisis de resultados

Dirigido a los socios interesados en conocer la

observación con CCD de estrellas variables y los procesos para poder extraer los datos. Se aprenderá desde la importancia de las efemérides, hasta el cálculo del máximo. Es un taller pensado para que los observadores puedan aportar datos de verdadero interés científico utilizando software amateur como: AstroArt, FotoDif y Excel.

- Efemérides: ¿cómo calcularlas?
- Observación: ¿qué se precisa para obtener datos?
- Tratamiento: ¿cómo se preparan las imágenes?
- Reducción: ¿qué se hace con las fotos?
- Análisis: ¿cómo se interpretan los datos?

Observación práctica desde el observatorio de Sabadell. Viernes 11 de noviembre, a las 19 h. Duración: 3,5 horas. Exclusivo para socios. Precio 15 €. Es necesaria la previa confirmación de la asistencia en secretaría.

Diciembre

CONFERENCIAS

En la sede de la Agrupación todos los miércoles no festivos, a las 20 h.



7 de diciembre (no hay conferencia por puente).



14 de diciembre RELOJES ASTRONÓMICOS (III): PLANETARIOS MECÁNICOS

Por Eduard Farré

Se tratará sobre como lo han hecho los constructores de planetarios para convertir en engranajes de números enteros las relaciones inconmensurables de los periodos de los planetas y de sus satélites.



21 de diciembre FENÓMENOS ASTRONÓMICOS DE 2012

Por Carles Schnabel

La proximidad del fin de año es un buen motivo para hacer un repaso a los principales fenómenos astronómicos que acontecerán a partir de enero, haciendo hincapié especialmente en aquellos que tienen mayor interés para el aficionado.

28 de diciembre (no hay conferencia por las fiestas navideñas).

Coordinación: Mercè Correa

Actividades de la Agrupación



OBSERVACIONES EN INTERNET

A través de la web de la Agrupación

www.astrosabadell.org

se ofrecen observaciones retransmitidas en directo desde el observatorio de la Agrupación. Son sesiones con fines didácticos, comentadas.

Diciembre

Día 20, martes, de 21 h a 23 h: **CIELO PROFUNDO**

Coordinación: Josep M. Oliver



TALLERES INFANTILES

Diciembre

Día 18, domingo, de 11 a 13 h: **LA TIERRA.**

Una verdadera escuela de astronomía para niños y niñas de 5 a 13 años. Precios: 12 € socios, hijos o nietos de socios, y 18 € los demás. Inscripciones en secretaría (tel. 93 725 53 73).

Coordinación: Albert Morral



TALLERES SOBRE USO DE TELESCOPIOS

TALLERES PERSONALIZADOS

Para aficionados que hayan adquirido un telescopio y deseen explicaciones sobre su funcionamiento y posibilidades (montarlo, utilizar el sistema informático o GoTo, realizar el centrado óptico, localizar los astros, etc. Es preciso llevar el instrumento.

Las sesiones, de 2 h aproximadamente, se realizan por la noche. El cielo debe estar suficientemente despejado; en caso contrario, se aplazan. Acordar fecha y hora en secretaría (tel. 93 725 53 73), indicando las características del telescopio. Precio: socios 40 €; no socios 80 €.

Monitor: Emili Capella



REGALA LA LUNA

Celebra el aniversario, la onomástica, un evento, regalando a tu pareja, a un familiar, a un amigo/a... una visita privada al observatorio para observar la Luna, o Saturno, o Júpiter...

Una breve explicación sobre el astro, acto seguido la observación con el telescopio y, finalmente, una copa de cava para celebrar el acontecimiento.

Acordar fecha y hora en secretaría (tel. 93 725 53 73). Precio por pareja: socios 60 €; no socios 120 €.

Coordinación: Fernando Salado

Actividades de la Agrupación



PARA EL PÚBLICO

Diciembre

OBSERVACIÓN Y VISITA GUIADA

Día 3, sábado, a las 19 h y a las 20 h, **LA LUNA** (1)

Día 17, sábado, a las 19 h y a las 20 h, **JÚPITER** (1)

Duración aproximada: 1 hora y media. Plazas limitadas. Precio 12 € adultos y 6 € niños (hasta 14 años). Imprescindible la reserva en secretaría (tel. 93 725 53 73) y el pago previo a la cuenta 0081 0900 85 0001023206 (Banco Sabadell Atlántico). Para los socios es gratuito, pero deben efectuar también la reserva.

(1) La primera sesión suele estar destinada a público con niños, y la segunda a adultos.

Coordinación: Daniel Roig

CURSOS PRESENCIALES



ASTRONOMÍA CON CCD

Del 8 al 24 de noviembre. Duración total: 9 h. Clases de 20 h 30 m a 22 h.

Los alumnos aprenderán a utilizar una herramienta clave para el investigador en astrofísica: la fotografía con cámara CCD. Este tipo de adquisición de imágenes astronómicas, si se hace con cuidado y rigor científico, nos permite aprender mucho sobre los astros de nuestra galaxia e, incluso, sobre otras galaxias. Y cada vez es una técnica más asequible para el astrónomo amateur.

El curso te permitirá saber qué material se necesita para empezar a investigar y cómo hacerlo con algunas prácticas. Se acabará sabiendo obtener una imagen tan limpia como permita el instrumental de que se disponga. Después ya estarás preparado para el curso «Astronomía de investigación con CCD» para conocer todas las posibilidades de investigación.

PROGRAMA:

- **Martes 8 de noviembre:** Astrofísica amateur. Uso de la CCD y trabajos amateurs.
- **Jueves 10 de noviembre:** Técnicas de adquisición de imágenes. Imágenes de corrección.
- **Martes 15 de noviembre:** Descripción del observatorio. Práctica con cámara CCD.
- **Jueves 17 de noviembre:** Planificación de las observaciones. Casos prácticos.
- **Martes 22 de noviembre:** Prácticas de pre-tratamiento de imágenes.
- **Jueves 24 de noviembre:** Práctica de adquisición de imágenes de cielo profundo y tratamiento.

Se entregará material de apoyo.

Precios: Socios de la Agrupación: 72 €. Inscripción en un comercio concertado: 108 €. Público: 144 €.

Director y profesor del curso: Xavier Puig.



CAMPOS DE OBSERVACIONES

Diciembre

Día 3 (noche de sábado a domingo)

Asistencia exclusiva para los socios con sus propios equipos. Plazas limitadas. Atender los horarios según la Normativa de Uso de las instalaciones que puede consultarse en la página «Observatorios del Montsec» de www.astrosabadell.org. Inscripción previa en secretaría (tel. 93 725 53 73), abonando 10 € por equipo en la cuenta 0081 0900 85 000102 3206 (Banco Sabadell Atlántico). Carnés anuales (limitados): 80 € (permiten el acceso a todos los campos de observación del año). Acceso sin reserva previa (suponiendo que haya plazas): 20 €.

Coordinación: Ramon Moliner

CURSOS ON-LINE

<http://www.cursosastronomia.com>

**CURSOS
ASTRONOMÍA
ON-LINE**

Agrupación Astronómica Sabadell



ON-LINE

TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN VISUAL CON TELESCOPIO

MATRÍCULA ABIERTA

Periodo máximo de realización: 3 meses. (En castellano)

Dirigido a personas interesadas en conocer las técnicas de observación visual a través de telescopios, que son muy diferentes según cada tipo de astro. Se dan a conocer muchos de los trucos que utilizan los aficionados expertos y se recomiendan accesorios para aplicar a los telescopios.

Es un curso diseñado para que los poseedores de telescopios sean capaces de ver todo lo que está al alcance de su instrumento y hacer sus observaciones más provechosas que una simple contemplación, ya que en determinadas áreas pueden aportar datos de verdadero interés científico. Se propondrán ejercicios prácticos.

TEMAS:

- Preliminares.
- Información, metodología y requisitos.
- Localización de los astros.
- Observación del Sol.
- Observación de la Luna.
- Observación de los planetas.
- Observación de asteroides y cometas.
- Observación de estrellas, cúmulos, nebulosas y galaxias.
- Movimientos de los astros y fenómenos transitorios (eclipses, ocultaciones, etc.). Técnicas de medida.

Material: Explicaciones grabadas en vídeo, presentaciones con imágenes, apuntes por cada tema y anexos. Foro entre alumnos y profesores. Cuestionarios de auto-evaluación. Diploma final.

Precios: Socios: 84 €. Inscripción en un comercio concertado: 126 €. Público: 168 €.

Director del curso: Josep M. Oliver.

Profesores: Xavier Bros y Josep M. Oliver.
Con la colaboración de Ángeles Cenzano.



ON-LINE

INICIACIÓN A LA ASTRONOMÍA

MATRÍCULA ABIERTA

Periodo máximo de realización: 3 meses. (En castellano)

Para quienes deseen tener una visión general del Universo, actualizada al máximo, con la incorporación de los últimos descubrimientos hasta el mismo día de comienzo del curso. Se hará una descripción sintética y rigurosa de los principales astros y agrupaciones de astros, empezando por los que componen nuestro sistema planetario hasta las galaxias más lejanas.

Va dirigido a cualquier persona que tenga interés por la astronomía, sin necesidad de tener conocimientos sobre el tema. Sólo es preciso estar algo familiarizado con el lenguaje científico.

TEMAS:

- Características y estructura del Sistema Solar. Otros sistemas solares.
- La formación del Sistema Solar. El Sol.
- Los planetas terrestres.
- Los planetas gigantes.
- Los planetas enanos. Cuerpos menores: asteroides, cometas y meteoritos.
- Las nebulosas y las regiones de formación de las estrellas.
- Las estrellas: características generales y evolución.
- Los cúmulos de estrellas. Las galaxias.
- Origen y evolución del Universo.

Material: Explicaciones grabadas en vídeo, presentaciones con imágenes, apuntes por cada tema y anexos. Foro entre alumnos y profesores. Cuestionarios de auto-evaluación. Diploma final.

Precios: Socios de la Agrupación: 108 €. Inscripción en un comercio concertado: 162 €. Público: 216 €.

Director del curso: Raimon Reginaldo.

Profesores: Raimon Reginaldo y Carles Schnabel.
Con la colaboración de Ángeles Cenzano.



Un libro que recomendamos **Objetivo: La Luna**

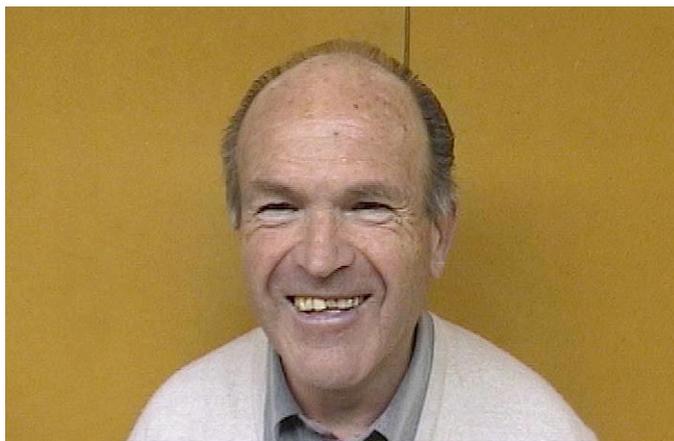
Autor: **Dan Parry**
Editorial Planeta - 2009

Este libro relata, de manera sencilla pero muy detallada, cómo fue la carrera espacial, desde el punto de vista de los Estados Unidos, que culminó con el paseo lunar llevado a cabo por los dos astronautas más famosos de toda la historia: Neil Armstrong y Buzz Aldrin. Fue el 21 de julio de 1969 y cambió la historia de la humanidad.

De una forma muy amena el autor del libro, Dan Parry, intercala dos relatos: por un lado explica cómo fue la misión Apollo 11, desde su lanzamiento hasta su vuelta a casa, y por otro lado explica cómo fueron los inicios de la aventura espacial americana, con sus primeros proyectos Mercury y Gemini, sus protagonistas, sus aciertos y sus tragedias y decepciones. Siempre con el objetivo de enviar hombres a la Luna antes que sus rivales —y enemigos— soviéticos, en plena guerra fría.

El autor sabe atraer al lector, mostrando la cara más humana de esta gran aventura espacial. Así explica cómo eran los principales astronautas que participaron en estas expediciones y las relaciones que había entre ellos; los enormes problemas técnicos que aparecieron a medida que los objetivos se fueron haciendo más ambiciosos, y como los fueron resolviendo. Sobre todo hace que el lector se sienta más cerca de aquellas gestas heroicas llevadas a cabo por los pioneros de la era espacial.

Este libro está disponible en la biblioteca de la Agrupación y también puede adquirirse en la propia tienda. Precio socio: 12 €. Precio no socio: 14 € (más gastos de envío). Puede solicitarse por teléfono (93 725 53 73) o a secretaria@astrosabadell.org



Enric Forné Sucarrats

El 20 de septiembre, a la edad de 81 años, falleció en la localidad de Rubí, donde residía, Enric Forné, socio de nuestra Agrupación desde 1983 y activo miembro dedicado a la investigación.

Matricero mecánico de profesión, a Enric la afición a la astronomía le llegó tardía. Fue a principios de los ochenta cuando adquirió un telescopio pequeño y comenzó a leer libros. Pero poco después compraba a un aficionado de Rubí el tubo de un reflector para, con su experiencia profesional, dedicarse a construir una montura motorizada.

Hace 13 años adquirió una casa de campo en L'Ampolla (Tarragona) con la intención de construir un observatorio bien dotado. Así, desde 2004 disponía allí de una cúpula de 3,5 m de diámetro con un reflector de 360 mm de abertura. Todo el mecanismo de automatización de la cúpula y otros complementos se los construyó él mismo. Por realizar astrometría, el Minor Planet Center le otorgó el código MPC B29. El observatorio es uno de los que están descritos en el libro «Observatorios amateurs. 52 observatorios de los socios», publicado por la Agrupación (libro 26, febrero 2011, página 73).

Tras realizar un curso en la Agrupación, se interesó por los trabajos que se llevan a cabo en nuestro observatorio y se integró en el grupo que realiza astrometría y fotometría de asteroides, aunque también realizaba fotometría de cuásares, exoplanetas y novae. Muy pronto se convirtió en un miembro sumamente constante que aprendió con tesón a dominar las técnicas. Pese a que desde hace tres años luchaba contra su enfermedad, siguió viniendo al observatorio, donde lo vimos por última vez hace bien poco: antes de vacaciones.

Desde aquí testimoniamos nuestra condolencia a sus tres hijas, Maria Glòria, Marta y Francesca, a sus nietos y demás familiares.

ESOP XXX - European Symposium on Occultation Projects

CARLES SCHNABEL

Entre el 27 y el 29 de agosto se celebró en Berlín el trigésimo encuentro anual de los observadores europeos de ocultaciones, organizado por la sección europea de la International Occultation Timing Association (IOTA/ES). En esta ocasión tuvo lugar en el Observatorio Archenhold, que dispone del refractor móvil más largo del mundo, con 21 metros de distancia focal y 68 cm de abertura. Precisamente el telescopio fue una de las atracciones más prominentes del encuentro. Construido en 1896 bajo las directrices de Friedrich Simon Archenhold, estaba destinado a ser exhibido solamente durante la Feria de Muestras berlinesa. Incluso el edificio que se levantó a su alrededor era de madera. Para proteger el telescopio de la intemperie no se construyó abrigo; hubiera necesitado una cúpula

mayor que la de la propia catedral de Berlín. La montura también es muy característica. Para evitar complicaciones a la hora de ponerse el observador tras el ocular, éste se sitúa en el cruce entre los ejes horario y de declinación. Un sistema muy ingenioso permite contrapesar convenientemente el tubo para permitir su movimiento suave en todas las direcciones. El tubo de acero, visible en el exterior, protege al tubo óptico en su interior, el cual se mantiene siempre bien centrado gracias a los soportes mecánicos que compensan las flexiones entre los dos extremos del tubo. Desde su inauguración el telescopio se mueve gracias a motores eléctricos. En la noche del viernes 27 los asistentes al simposio tuvimos ocasión de comprobar el impecable funcionamiento mecánico y óptico del





Fotos: M. PEUSCHEL

telescopio con la observación de M57, la nebulosa anular de Lyra.

Pocos años después de la inauguración, el edificio original de madera fue substituido por otro de obra, y es en sus salas donde se desarrolló el encuentro.

El contenido de las sesiones fue muy interesante. El primer día, el sábado 28, se dedicó casi íntegramente a las ocultaciones de estrellas por objetos transneptunianos (TNOs), un campo que en los últimos cinco años ha empezado a dar frutos, con la determinación del diámetro de Plutón, Caronte, Eris, Quaoar y Makemake, y la caracterización de atmósferas alrededor de algunos de ellos. Ello ha sido posible gracias a la mejora en las predicciones, posibilitada por un aumento en la precisión de la astrometría, tanto del cuerpo menor como de la estrella. Las ponencias estuvieron a cargo de los máximos especialistas mundiales: Bruno Sicardy, Marcelo Assafin y Felipe Braga, procedentes de Francia y Brasil.

El domingo, las sesiones se dedicaron a dar repaso a las observaciones de algunas de las ocultaciones de estrellas por la Luna y por asteroides más destacadas, de las cuales se extraen experiencias

útiles para la organización de las próximas campañas. Aparte, se procura animar a los concurrentes para futuras observaciones con los ejemplos más espectaculares. Dentro de este bloque, el autor presentó una comunicación sobre las ocultaciones rasantas de estrellas dobles observadas en el último año por el Grupo de Ocultaciones de la Agrupación Astronómica de Sabadell. Además de mostrar la reducción sobre el limbo lunar, también se facilitaron los parámetros de las estrellas dobles respectivas, deducidos a partir de las secuencias de contactos obtenidas por los observadores.

Otros temas no menos interesantes fueron las mejoras en instrumentación y en las técnicas de observación. Una de las cámaras presentadas, y que algunos equipos han utilizado para las ocultaciones de TNOs, son las EMCCD (cámaras CCD fotomultiplicadoras) desarrolladas de manera expresa. Son cinco veces más sensibles que las videocámaras utilizadas normalmente, con la ventaja de que facilitan imágenes *fits* de 16 bits.

Recordamos que la edición 20^o del ESOP fue organizada en 2001 por la Agrupación Astronómica de Sabadell con la presencia de numerosos especialistas de toda Europa.

El color de las estrellas

ALBERT MORRAL

A primera vista las estrellas se ven como puntitos blancos en el firmamento, más bien poco brillantes, pero si se presta atención se advertirá que algunas de ellas tienen diferentes tonos de colores. Así se ve que hay estrellas que son rojizas y otras que son azuladas.

Si en lugar de mirar las estrellas a simple vista se obtiene una fotografía con unos minutos de exposición ya se empiezan a ver los verdaderos colores de las estrellas: hay estrellas blancas, azules, rojas, naranjas, amarillas, etc. Las hay de todos los colores. A simple vista no se distingue el color porque su intensidad es muy débil y nuestros ojos no son capaces de acumular luz, sino que la procesan directamente hacia el cerebro. En cambio, las cámaras fotográficas (ya sean analógicas o digitales) acumulan luz durante todo el tiempo que se quiera, y al aumentar la cantidad de luz, van apareciendo

los colores de los astros, por débiles que sean.

El color de una estrella indica su temperatura superficial, la temperatura de su fotosfera. Hay una gran variedad de temperaturas ya que hay estrellas que «solo» están a unos 2.200 K mientras que otras están a unos 50.000 K. (Esta escala de temperaturas se denomina *escala absoluta* o *escala Kelvin* de temperaturas (K), y es igual a la escala de *grados Celsius* (C) pero hay que restar 273 grados, ya que $0\text{ K} = -273\text{ C}$). Así pues, la temperatura superficial de una estrella está relacionada con su color, y contrariamente a lo que podría parecer, cuanto más roja

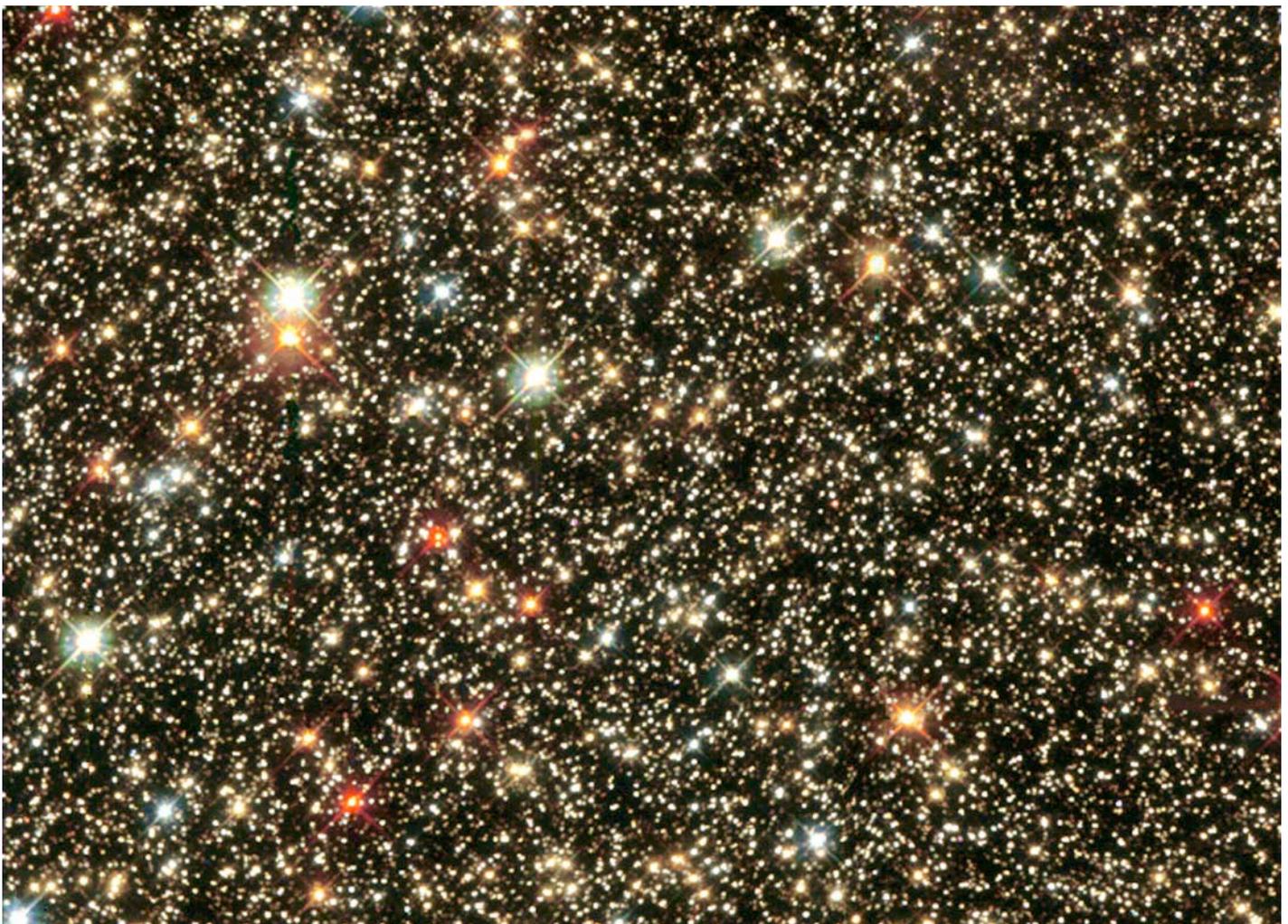


Fig. 1. Fotografía de la región SGR-I en la que se ven estrellas de todos los colores: azules, blancas, naranjas, amarillas, rojas... (The Hubble Heritage Team (AURA/STScI/NASA)).



Fig. 2. Obteniendo una fotografía de unos minutos de exposición, sin seguimiento, las estrellas aparecen como trazas en el cielo de distintos colores.

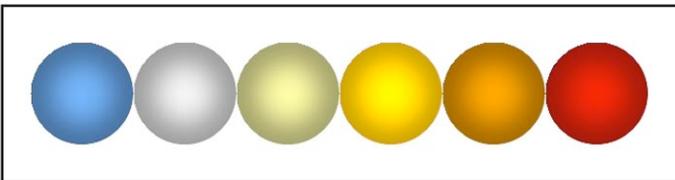


Fig. 3. Los distintos colores de las estrellas según sus temperaturas superficiales.

es una estrella más fría está, y a la inversa, cuanto más azul es, más caliente se encuentra. En la tabla 1 se da la relación color-temperatura superficial de las estrellas.

De esta manera se puede hacer una primera clasificación de las estrellas según su temperatura superficial. Además, esta temperatura también está relacionada con otras características físicas de la estrella, como se verá en un artículo futuro.

Nuestro Sol es una estrella amarilla porque se encuentra a unos 5.800 K de temperatura. Otras estrellas bien conocidas como Betelgeuse, de la constelación de Orion, o Antares, de la constelación de Scorpius, son muy rojas, ya que solo se encuentran a 3.500 K. Sirio, la estrella más brillante de todo el firmamento, es muy blanca porque está a 9.900 K, igual que otra

Tabla 1	
Color	Temperatura
Azul	mayor de 25.000 K
Blanco	azulado 11.000 K - 25.000 K
Blanco	7.500 K - 11.000 K
Blanco amarillento	6.000 K - 7.500 K
Amarillo	5.000 K - 6.000 K
Anaranjado	3.500 K - 5.000 K
Rojo	2.200 K - 3.500 K



Fig. 4. La constelación de Orion, con una estrella muy roja, Betelgeuse (arriba a la izquierda), y una estrella blanca-azulada, Rigel (abajo a la derecha).

estrella brillante de Orion, Rigel, que tiene 10.000 K. Y la estrella que nos guía, la Polar, es una estrella amarillenta que se encuentra a 7.200 K.

Como puede verse, hay estrellas de todos los colores.

Pequeños anuncios

Inserción gratuita de pequeños anuncios (máximo 12 líneas) para los socios de la Agrupación. Solicitudes de inserción en secretaría (teléfono 93 725 53 73), secretaria@astrosabadell.org

OBSERVATORIO LIBRE EN EL MONTSEC

Está a la venta uno de los 38 albergues que hay en el recinto de los Observatorios de la Agrupación en el Montsec con el equipo instrumental incluido o sin él. Los interesados deben contactar con la secretaría, teléfono 93 725 53 73.

Grandes astrónomas de la historia Mary Fairfaix Somerville

MONTSERRAT RIBELL

El mérito de Mary F. Somerville (1780-1872) no viene dado por sus observaciones nocturnas, ni por ningún descubrimiento astronómico, sino por la dedicación de toda su vida a estudiar y descubrir por su cuenta el mundo matemático, contribuyendo a la facilidad de comprensión del espacio tan complejo. Nos encontramos en el siglo XVIII donde las mujeres no tenían cabida más que en las labores propias del hogar.

Nacida en Jedburgh, Escocia, hija de un vicealmirante de la Marina Británica que pasaba gran parte de su vida fuera de casa, fue educada por su madre. En palabras de Mary: «limitada a crecer como una criatura salvaje».

Se negó a recibir la educación propia de una mujer, como estudiar la Biblia, aprender a coser... y sin embargo aprendió por sí sola latín para poder leer el libro «Los comentarios de César». Estudió en una escuela para mujeres y a los trece años asistió por primera vez a clases de aritmética simple. Cuando la familia se trasladó a Edimburgo, donde pasaba los inviernos, a Mary le sorprendió ver en una revista un dibujo con letras y líneas; se trataba de álgebra. Intentó indagar sobre ello hasta que un día el tutor de su hermano menor le hizo llegar más información, y al ver éste el gran interés que mostraba Mary le hizo llegar libros de Euclides.

Mary se concentraba de tal manera en sus estudios de álgebra que sus padres pensaron que estaba enferma y que el estudio de cosas abs-



tractas lastimaría su tierna complexión femenina. A su edad lo propio era ir a bailes, visitas, conciertos, teatros y coquetear con algún joven.

A los 24 años contrajo matrimonio con un primo, el capitán Samuel Greig, miembro de la Marina Rusa, a quien le interesaban las matemáticas y las ciencias, cosa que Mary adoraba, pero su marido infravaloraba las mujeres intelectuales y no la ayudó en absoluto. Tuvo dos hijos que fallecieron pequeños, y a los tres años de matrimonio enviudó. Este hecho la fortaleció para seguir adelante con sus estudios. Se vio liberada,

siendo una viuda de vida favorable puesto que poseyó una confortable herencia. ¡Era libre emocional y económicamente!

Estando lejos de sus padres y sin ataduras sentimentales, decide estudiar de acuerdo con sus propias convicciones personales. Dominaba la astronomía de James Ferguson y estudió los «Principia» de Newton. El círculo de amigos científicos que frecuentaba no era muy amplio pero, sin embargo, empezó a mantener correspondencia con William Wallace que entonces era profesor de matemáticas en la Escuela Militar de Great Marlow. Bajo su consejo, Mary adquirió una pequeña colección de libros que trataban sobre matemáticas. En esta correspondencia ambos plantearon problemas sobre sistemas matemáticos, y en 1811 Mary recibió una medalla de plata por la solución de uno de estos problemas. A sugerencia de Wallace leyó «Mecánica Celeste» de Laplace.

En 1812 se casó con otro primo, William, quien, desde el principio fue muy consciente de la inteligencia de su mujer. La ayudó a estudiar y la defendió ante su familia que insistía en que debía ser una buena esposa.

En 1814 se trasladaron de Edimburgo a Londres debido a un ascenso laboral de su marido. Allí conoció a John Herschel, William Herschel, George Peacock y Charles Babbage; además se reunía con científicos y matemáticos de toda Europa. En 1817 viajaron a París donde conocieron a Biot y Arago. Mary se reunía con Laplace, Poisson, Poinsot, Mathieu... y a su vuelta a Londres pudo seguir en estrecho contacto con alguno de ellos. En 1824 su esposo William fue nombrado médico del Hospital de Chelsea y se trasladaron a vivir allí.

Sus investigaciones empezaron en 1825 cuando llevó a término experimentos de magnetismo. En 1826 presentó en la Royal Society un trabajo titulado «Las propiedades magnéticas de los rayos violeta del espectro solar», estudio que le dio prestigio y buena crítica. Aparte de la astrónoma Caroline Herschel, éste fue el primer trabajo leído en la Royal Society de una mujer, aunque el trabajo fue presentado eventualmente por otros científicos.

En 1827 Lord Brougham le pidió que en nombre de la Sociedad para la Difusión del Conocimiento Útil tradujera la «Mecánica Celeste» de Laplace, y los «Principia» de Newton. Dando una opinión personal, explicó detalladamente las matemáticas que usó Laplace de una manera más clara y más ilustrada, de modo que fue muy importante para el desarrollo de la física, desconocida por muchos matemáticos de Inglaterra. Lo tituló «Mecanismos de los cielos». Al ser un trabajo muy amplio y que abarcaba mucho, John Herschel sugirió su publicación a la editorial John Murray, que en 1831 lo puso a la venta con gran éxito.

Después de una larga estancia en Europa, publicó en 1834 «La conexión de la Ciencias Físicas». Gracias a este trabajo John Couch Adams predijo la existencia y la posición del planeta Neptuno.

Junto con Caroline Herschel fue elegida en 1835 miembro de la Royal Astronomical Society;

ambas fueron las primeras mujeres en recibir este honor. Durante su vida recibió otros galardones.

A los 66 años de edad publicó «Geografía Física», que fue también un gran éxito, utilizado en escuelas y universidades durante los siguientes cincuenta años.

Su último libro «Ciencia molecular y microscópica» se publicó en 1869, a sus 89 años. Otros de sus trabajos fueron «La forma y la rotación de la Tierra» y «Las mareas en el océano y en la atmósfera».

Hasta su fallecimiento, a los 92 años de edad, siguió con todas sus facultades mentales, leyendo libros de álgebra avanzada y resolviendo problemas matemáticos.

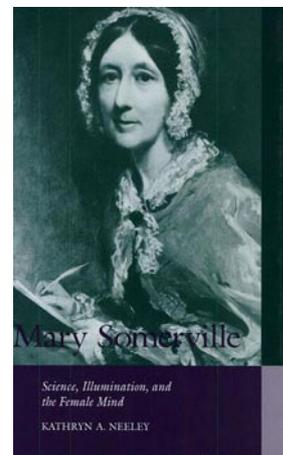
Bibliografía

Del otro lado del Sol. Jean Loup Bertaux. Editorial Planeta, Barcelona 1988.

Bulletin de la Société Astronomique de France. 1899.

Mujeres científicas de todos los tiempos. Núria Solsona i Pairó. Editorial Talasa, Madrid 1997.

Matemática es nombre de mujer. Susana Mataix. Editorial Rubes, Barcelona 1999.



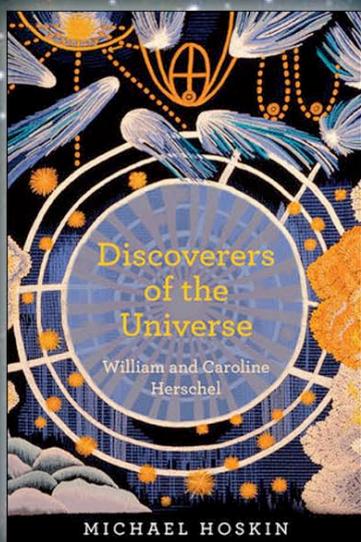
Obra biográfica

En 2001 la editorial Cambridge University Press (Cambridge, UK) publicó el libro de Kathryn A. Neeley «Mary Somerville. Science, Illumination and the Female Mind». ISBN 0 521 62299 9. Más información y parte del libro en la web:

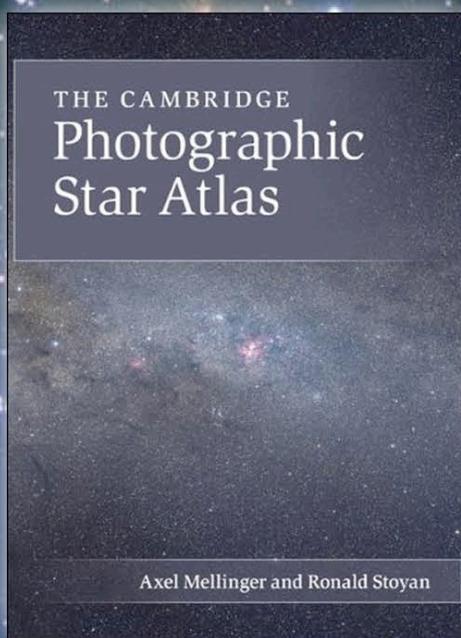
http://books.google.com/books?id=RwF-VBDJwKIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Comercio concertado con la
"Agrupació Astronòmica de Sabadell"

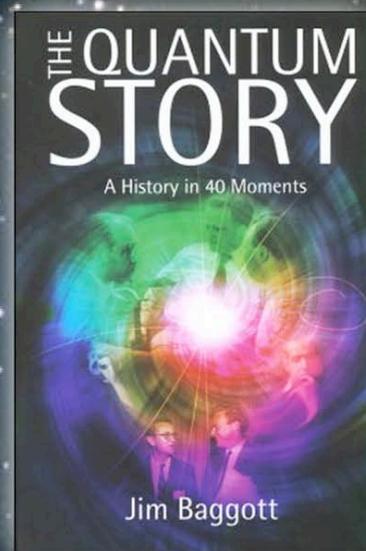
Te acercamos al cielo profundo



25,00 Euros



36,95 Euros



20,40 Euros

Trae el carnet de socio de la
"Agrupació Astronòmica de Sabadell"
y obtendrás el 5% de descuento
en libros de astronomía y
el 10% de descuento en óptica
que no esté de oferta



Posible detección del bosón de Higgs

MIQUEL ALAMANY

Los científicos presentaron en julio en Grenoble los primeros resultados de los experimentos efectuados con los detectores CMS y ATLAS, del LHC (Gran Colisionador de Hadrones) de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), instalado en Ginebra. No se encontró ninguna señal de la presencia de la partícula de Higgs en el rango de masas entre los 120 y los 600 GeV (gigaelectronvoltios). El gigaelectronvoltio es una unidad de energía pero en física de partículas la masa y la energía pueden ser intercambiadas por la idea de equivalencia según la ecuación de Einstein $E=MC^2$. La energía de las partículas que giran en el LHC se transforma tras las colisiones en nuevas partículas muy masivas que inmediatamente «decaen» y se transforman en otras. Es a partir de estas partículas resultantes que los físicos intentan reconstruir los «eventos» o «sucesos» ocurridos durante el experimento.

Según Pauline Gagnon, científica del CERN, las partículas pesadas son altamente inestables. De la colisión de dos protones es posible que surjan dos bosones Z, y de cada uno de ellos surjan un par de electrones o muones, y de éstos otros dos pares de partículas, etc., todos ellos asociados al bosón de Higgs. Es como un mini-castillo de fuegos artificiales. Aunque también es posible que se produzcan dos bosones Z directamente sin tener relación con la partícula de Higgs; de ahí la dificultad del experimento.

Los requisitos para descubrir nuevas partículas son de una gran exigencia. Supongamos que queremos hacer colisionar un hadrón con otro hadrón o partícula. Lo que hay que hacer es aislarlo o confinarlo completamente para asegurarnos de que interactuará solo en la forma que nos interesa. Le dotaremos de la energía necesaria para que se produzca el choque e intentaremos que el evento dure lo suficiente para poder detectarlo y medirlo. Esta máquina que permite hacer esto es el Gran Colisionador de Hadrones del CERN, con su tubo de 27 kilómetros de circunferencia enterrado a 127 metros.

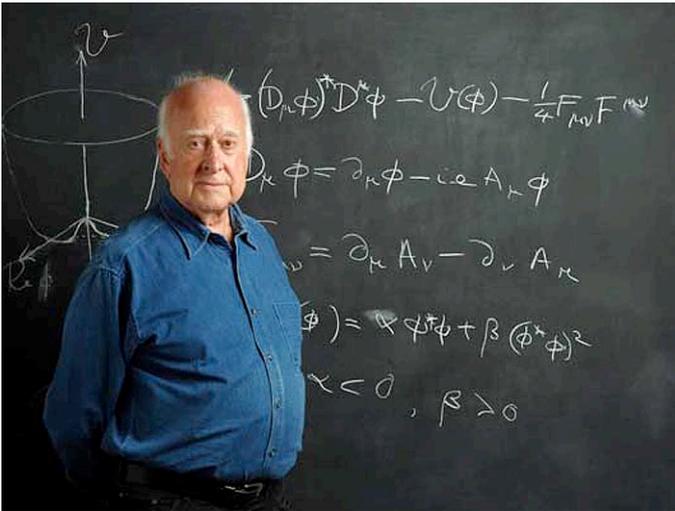
Los resultados obtenidos con el ATLAS permiten descartar con un nivel de confianza del 95% la existencia de un bosón de Higgs con masa entre 155-195 GeV y 295-450 GeV. Por su parte el CMS descarta con el mismo nivel de confianza su presencia

en los rangos entre 149-206 GeV y 300-400 GeV. Sin embargo, en la región de masa entre 120 y 140 GeV, y alrededor de 250 GeV, el ATLAS ha registrado un «moderado exceso de sucesos», mientras que el CMS ha observado otro «exceso moderado» de eventos visto por debajo de los 145 GeV. Estos «excesos» han provocado el optimismo de los investigadores, aunque ellos interpretan estos indicios con la mayor cautela a la espera de más datos y estudios adicionales. Durante lo que resta de 2011 y en 2012 se espera que el LHC pueda acumular diez veces más datos que en la actualidad.

Como no podía ser de otra manera, científicos norteamericanos han comunicado que también han apreciado «rastros» del bosón de Higgs con el Tevatrón, en el Fermilab, de Illinois, y que si los resultados obtenidos pueden confrontarse con los de Ginebra, se podría comenzar a dibujar una «intrigante» imagen. Según los datos obtenidos en el Tevatrón, el rango de masas más probable para el bosón de Higgs estaría entre los 114 y los 137 GeV.

Debemos ahora esbozar un poco la teoría atómica para tener una idea de dónde estamos y qué significa hallar esta partícula.

El átomo, palabra que viene de *a*, partícula de negación, y *tomos*, parte o división, fue inicialmente propuesto como la partícula más pequeña de la materia por la escuela griega atomista, por Demócrito, Leucipo y Epicuro, en el 400 aC, pero no sería demostrado hasta el siglo XIX. Luego en el siglo XX, con el advenimiento de la física nuclear, se vio que el átomo podía subdividirse en partículas menores. La primera visión moderna se debió a Nils Bohr y a Ernest Rutherford con su experimento. También fue crucial el advenimiento de la mecánica cuántica con Max Planck y su «cuantización» energética, así como la afirmación de Albert Einstein de que la luz, en según qué circunstancias, se comporta como partículas de energía independientes. Aplicando las teorías de Planck se definieron los cuantos de luz o fotones. Otros nombres importantes fueron Wolfgang Ernst Pauli, que explicitó el principio de exclusión por el que dos electrones en el átomo no pueden tener la misma energía, ni el mismo lugar, ni idénticos números cuánticos. O Louis de Broglie



Peter Higgs.

y Werner Heisenberg, con su principio de incertidumbre, que especificaban que al medir una partícula ya se estaba modificando a la misma. O Erwin Schroedinger, que describió a los electrones como una forma de onda, y tantos y tantos otros que nos han conducido a la física moderna. Entender el comportamiento de la materia y la energía es lo que estudia la mecánica cuántica.

En la actualidad los físicos buscan una teoría que unifique todas las teorías sobre las interacciones fundamentales de la naturaleza, teoría que se ha denominado «del todo» o «del campo unificado». Tarea ardua y difícil, ya que la teoría general de la relatividad y la mecánica cuántica no casan muy bien en la explicación del Universo.

Tomemos, pues, el modelo de Bohr-Rutherford de un átomo simple, un átomo de hidrógeno, y vemos que está formado por un electrón que gira en torno a un núcleo con un protón y un neutrón. A partir de él iremos desmenuzándolo en sus partículas subatómicas:

Átomo:

Electrón: Partícula que gira en una órbita circular alrededor del núcleo. Carga eléctrica negativa de $1,6 \times 10^{-19}$ culombios. Masa de 9×10^{-31} kg. Espín de $\frac{1}{2}$. El electrón es un *leptón* y su antipartícula es el *positrón*. Actualmente se cree que los electrones se disponen en orbitales que conforman una nube electrónica de forma esférica o de rosquilla.

Núcleo:

Protón. Carga eléctrica positiva de $1,6 \times 10^{-19}$ culombios. Masa de $938,272029$ MeV/c². Formado por dos *quarks up* y un *quark down*. Espín de $\frac{1}{2}$. Sujeto a la interacción nuclear fuerte y a la débil, y a las fuerzas gravitatoria y electromagnética. Es un hadrón, un barión y un nu-

cleón. La antipartícula es un *antiprotón*.

Neutrón. Con carga neutra, aunque en realidad actualmente se considera que el neutrón es una partícula formada por dos *quarks down* y uno *up* cuya carga eléctrica se suma y da cero. Masa de $1,674729351 \times 10^{-27}$ kg. Espín de $\frac{1}{2}$. Es un hadrón, un barión y un nucleón sujeto a las cuatro fuerzas como el protón. La antipartícula es el *antineutrón*.

Hemos mencionado que tanto el protón como el neutrón son nucleones y es así porque forman parte del núcleo del átomo. También hemos dicho que son bariones, y ello es así porque se les atribuyó la mayor parte de masa del mismo, y también hemos especificado que son hadrones, y esta acepción viene dada porque están sujetos a la interacción nuclear fuerte.

Pero ¿qué es un *hadrón*? El hadrón se define como una partícula que responde a la interacción nuclear fuerte, tiene carga eléctrica entera y en su composición intervienen los quarks.

Clases de hadrones:

Barión. Partícula con masa formada por tres quarks para conseguir la carga entera. Ya hemos dicho que protones y neutrones son bariones, y los bariones son *fermiones*. Otros bariones están formados por otras combinaciones de quarks y son: *Delta, Lambda, Sigma, Xi, y Omega negativo*. Otros bariones son los compuestos por los quarks denominados «pesados». Todos son partículas inestables.

Mesón. Partícula formada por un quark y un anti-quark para así conseguir la carga entera; ello los hace muy inestables y se aniquilan rápido. Los mesones son bosones y se clasificaron *con sabor y sin sabor*. Se les nombró mesones al creerlos responsables de la unión de protón y neutrón y que se situaban en una posición intermedia de ambos. El *pión* o *pi mesón* y el *kaón* fueron los primeros en descubrirse, luego vinieron los mesones *Eta, Rho, Omega, Phi, D, J/psi o psi/J, B, y Upsilon*.

Sigamos con la descripción de las partículas subatómicas y abordémoslas ahora en la clasificación efectuada conforme a su **espín**:

Los *fermiones* son partículas que cumplen con el principio de exclusión de Pauli y poseen un espín fraccionario semi-entero. Son los quarks y los leptones. Los quarks experimentan las cuatro fuerzas fundamentales. Los leptones no experimentan la interacción nuclear fuerte y obedecen a la fuerza electrodébil; por ello se trata de fermiones que no son hadrones.

Los *bosones* son partículas que no cumplen con el principio de exclusión de Pauli y poseen un espín entero. Son los portadores de las fuerzas.

Fermiones:

Quarks:	Leptones (materia y antimateria):
<i>Up</i> (Arriba)	<i>Electrón y Positrón</i>
<i>Down</i> (Abajo)	<i>Muón (- y +)</i>
<i>Charm</i> (Encanto)	<i>Leptón Tau (- y +)</i>
<i>Strange</i> (Extraño)	<i>Electrón Neutrino y</i> <i>Electrón Antineutrino</i>
<i>Top</i> (Encima)	<i>Muón Neutrino y</i> <i>Muón Antineutrino</i>
<i>Bottom</i> (Debajo)	<i>Tau Neutrino y Tau Antineutrino</i>

Bosones:

Fotón. Está asociado a cualquier radiación electromagnética y es responsable de la fuerza electromagnética.

Gluón. Responsable de la interacción fuerte. Del inglés *glue*, pegamento. Llevan una carga de color que les faculta para unir los quarks entre sí para formar hadrones. Las interacciones quark-gluón son estudiadas por la cromodinámica cuántica (QCD).

Gravitón. Responsable del campo gravitatorio. Partícula hipotética sin masa y sin carga que transporta la fuerza de gravedad. Interactúa con los quarks y los leptones. Cuando sea descubierto posiblemente tenga un espín de 2, a diferencia del resto de bosones, con espín igual a 1.

Bosón W. Responsable de la fuerza de interacción débil.

Bosón Z. Responsable conjuntamente con el bosón W de la interacción débil. Descubiertos los dos bosones en 1983 por el CERN fueron considerados un éxito y una confirmación del modelo estándar de la física de partículas. Los descubridores, Carlo Rubbia y Simon Van der Meer, recibieron el premio Nobel de física en 1984.

Bosón de Higgs. Partícula elemental virtual hipotética teorizada por Peter Higgs, necesaria para explicar la masa de los bosones anteriores. Esta es la partícula supuestamente observada.

La importancia del descubrimiento del bosón de Higgs radica en que es necesario para concordar las teorías actuales, tal como hemos dicho. De su existencia depende, además, si el Universo se expande en 3 o más dimensiones, de la veracidad, por ejemplo, de la teoría de supercuerdas. Su no existencia significaría un gran quebradero de cabeza para los físicos que se verían obligados a replantear toda la teoría atómica actual.

Cómo se hizo la foto de la Doble Página



Jesús R. Sánchez obtuvo la fotografía de las dos páginas siguientes. Reside en Córdoba, donde tiene varios telescopios, aunque en ocasiones también obtiene fotografías desde Peñarroya, como en este caso. Es uno de los más reconocidos especialistas en planetaria pero, como puede comprobarse con esta imagen, no se queda atrás trabajando en cielo profundo.

La fotografía de M 42 (Orion) la obtuvo con un refractor Takahashi TSA-102, de 102 mm de abertura, f/5,6, sobre una montura Takahashi EM-200. Utilizó a foco primario una cámara Canon EOS 40D con filtro IRB sustituido y filtro adicional anti-polución LPS-2. Hizo 10 exposiciones largas de 20 m cada una, a 400 ISO, y varias exposiciones de 1 m para los datos del núcleo central, totalizando unas tres horas y media.

El trabajo de ordenador consistió en un calibrado y apilado con Maxim DL y un tratamiento con Photoshop CS3. El bajo ruido se debe en parte a la temperatura ambiente que rondaba los 0° durante las tomas (realizadas en diciembre). Para apreciar la diferencia entre la fotografía original después del apilado y la fotografía después del tratamiento, clicar [AQUÍ](#).

Pueden verse otras magníficas imágenes de Jesús R. Sánchez, sobretodo de planetaria, en su web:

<http://astrosurf.com/astropasion/>

Doble página





*M 42 - NGC 1977 (Orion). Jesús R. Sánchez
(Ver página anterior).*

Actividad solar / agosto

RICARD GAJU

Rotación 2.113

Por tercera vez publicamos la crónica solar en este medio más ágil y práctico; pero ello está supeditado a que los observadores que colaboran en la obtención de datos sean puntuales en remitirnoslos sin pérdida de tiempo así que termine cada mes.

Aunque la pendiente de la actividad «suavizada» siga con su inclinación prevista, los «dientes de sierra» han llevado a que, de nuevo, tuviésemos dos días de $W = 0$. Sin embargo, algunos observadores registraron (inadecuadamente, para nuestro propósito) una microactividad inferior al umbral que tiene la curva de los números de Wolf, y que, por tanto, no debe ser tomada en cuenta. Son (naturalmente) los que, con mejores condiciones (instrumental, etc.) pueden ver unos débiles poros de un gris no fuertemente diferenciable del granulado fotosférico.

La máxima actividad se registró el día 1 de agosto con $W = 89$ y volvió a incrementarse a finales de mes, obteniendo un promedio de unos seis puntos por debajo del mes anterior, más acordes con la media de junio.

En cuanto a la clasificación de los grupos de la rotación 2.113, se observa una reducción importante de las tres primeras categorías y de las últimas (exceptuando la I, que se incrementa), en beneficio de los tipos D y E.

Índice de actividad (número de Wolf)

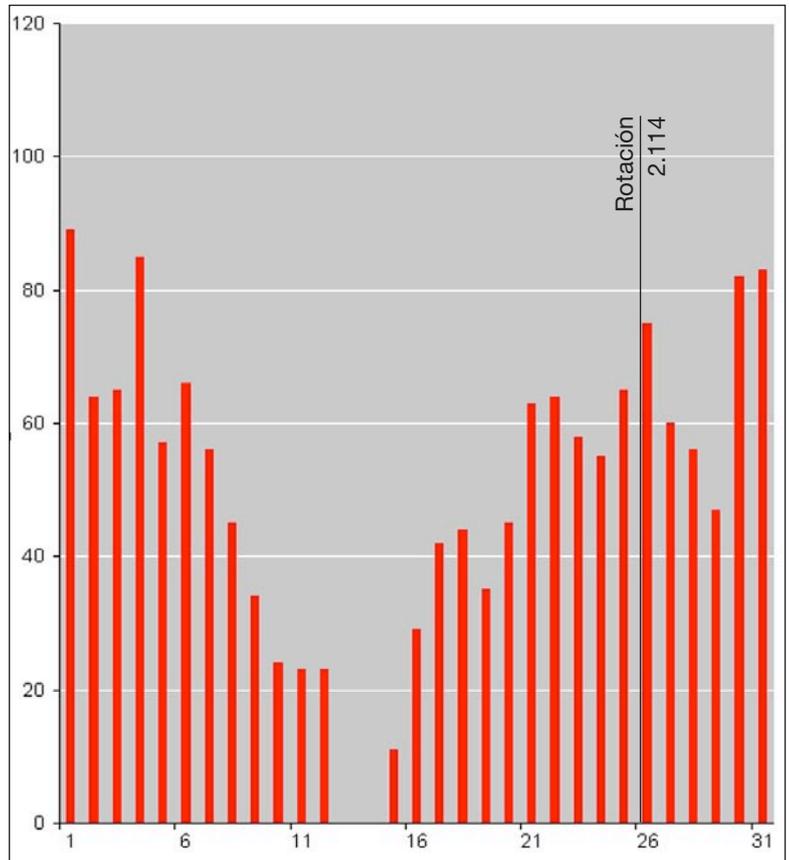


Fig. 1.

Estadística / agosto

Número absoluto de días de observación: 31
Porcentaje mensual: 100 %

Número de Wolf (1)

Máximo: **89** el día 1
Mínimo: **0** los días 13 y 14
Promedio diario: **47,0**

Tipología de las manchas (2)

Rotación 2.112

A = 0,593 B = 0,481 C = 0,259
D = 0,630 E = 0,370 F = 0,000
G = 0,111 H = 0,148 I = 0,370

(1) Sin corrección del factor k

(2) Clasificación Waldmeier. Promedio diario de la rotación.

Día de máxima actividad solar

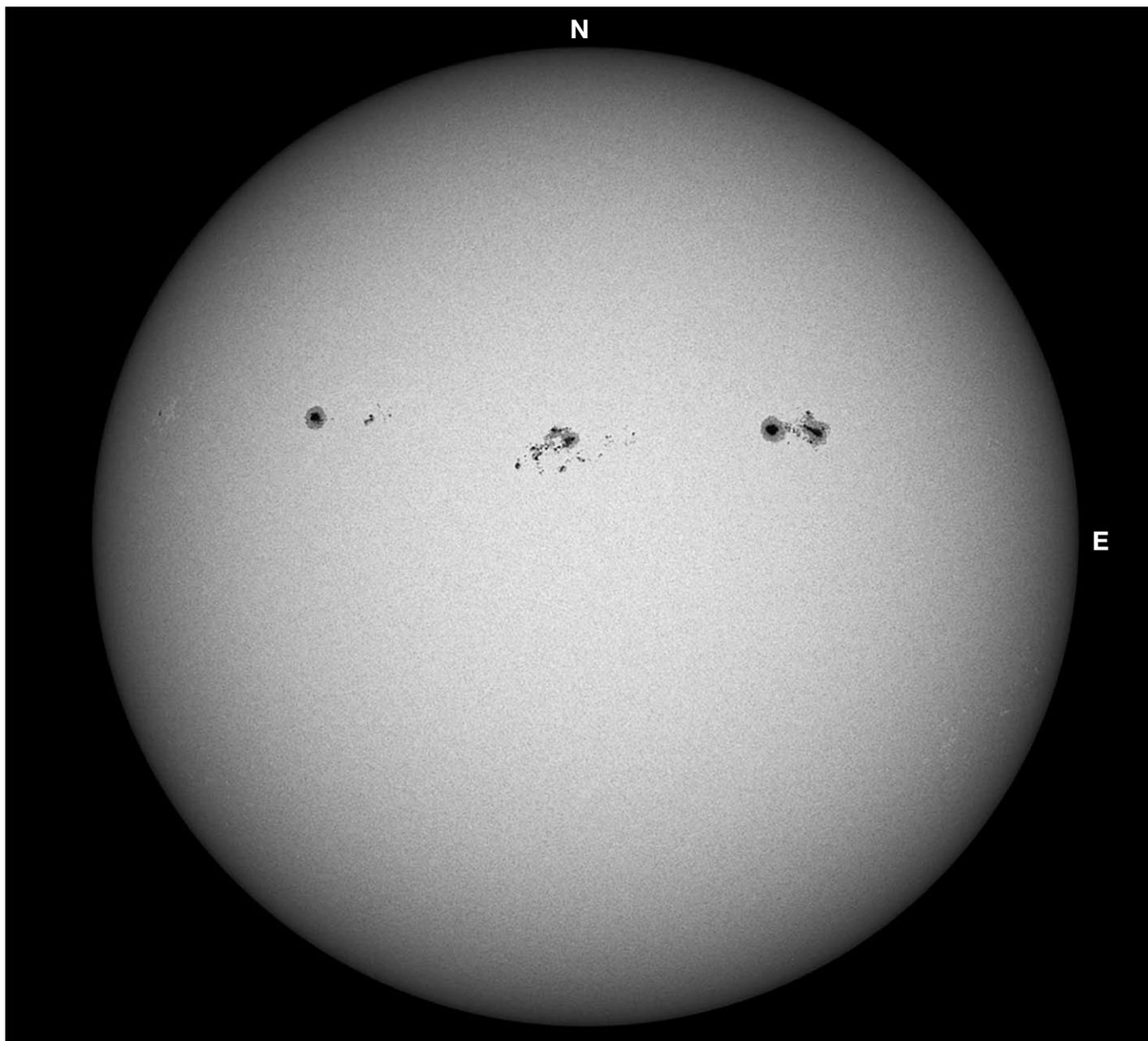


Fig. 2. El día 11 fue el de máxima actividad de agosto. Telescopio refractor de 128 mm, f/6. Cámara DMK 41. Ángel Graells (Sant Cugat Sesgarrigues, Barcelona).

Observadores

Javier Alonso (Burgos); Lluçia Anglada (Vic, Barcelona); Josep Barés (Manresa, Barcelona); Alberto Berdejo (Zaragoza); Joan M. Bullón (Aras de Olmos, Valencia); Joan Conill (Barcelona); Manuel Cortés (Lleida); Francesco Decorso (Milán, Italia); Ricard Gaju (Barcelona); Faustino García (Muñas de Arriba, Asturias); Àngel Graells (Sant Cugat Sesgarrigues, Barcelona); Emilio Hidalgo (La Carolina, Jaén); Javier Járboles (Zaragoza); Walter J. Maluf (Sao Paulo, Brasil); José L.

Marco (Zaragoza); Emilio Martínez (Leioa, Vizcaya); Juan A. Moreno (Ingenio, Gran Canaria); Javier Otero (Herrera de Camargo, Cantabria); Hilari Pallarès (Binibequer Nou, Menorca); Xavier Parés (Cerdanyola del Vallès, Barcelona); Mariano Peñas (El Vendrell, Barcelona); José María Pérez (León); Carlos Rubiera (Xàbia, Alacant); Javier Ruiz (Santander); Francisco J. Sevilla (Durango, Vizcaya); Javier Temprano (Santander); Jesús Valero (Ponferrada, León).

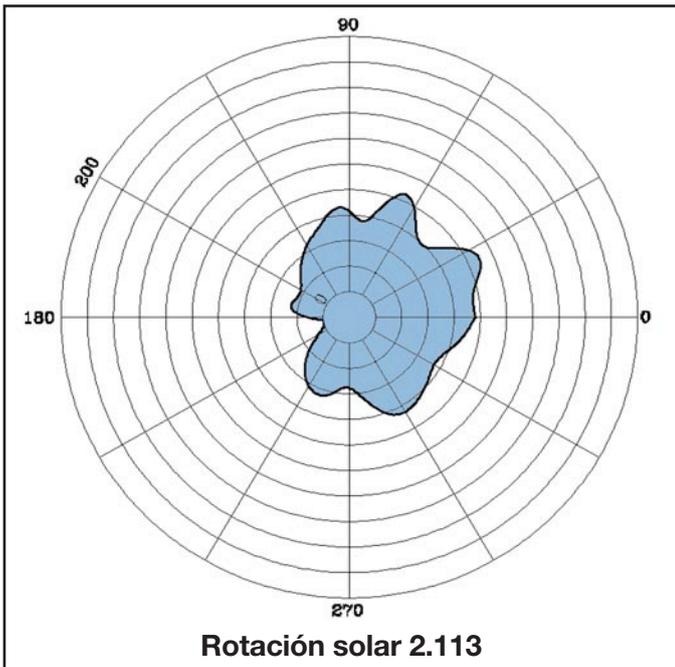


Fig. 3. Índice de actividad en función de la longitud del meridiano central (longitud de Carrington). (Gráfico: *Silvia Catalán*).



Fig. 4. Imagen en H α del día 6 de agosto. Telescopio refractor de 100 mm con filtro solar LUNT. Cámara CCD Lumenera KYnyx 2.0 OM. *Walter Maluf* (Monte Mor, Sao Paulo, Brasil).

1 agosto 2011



2 agosto



3 agosto



Fig. 5. Los tres primeros días de agosto. Refractor de 102 mm, f/4,9. *Juan Antonio Moreno* (Ingenio, Gran Canaria).

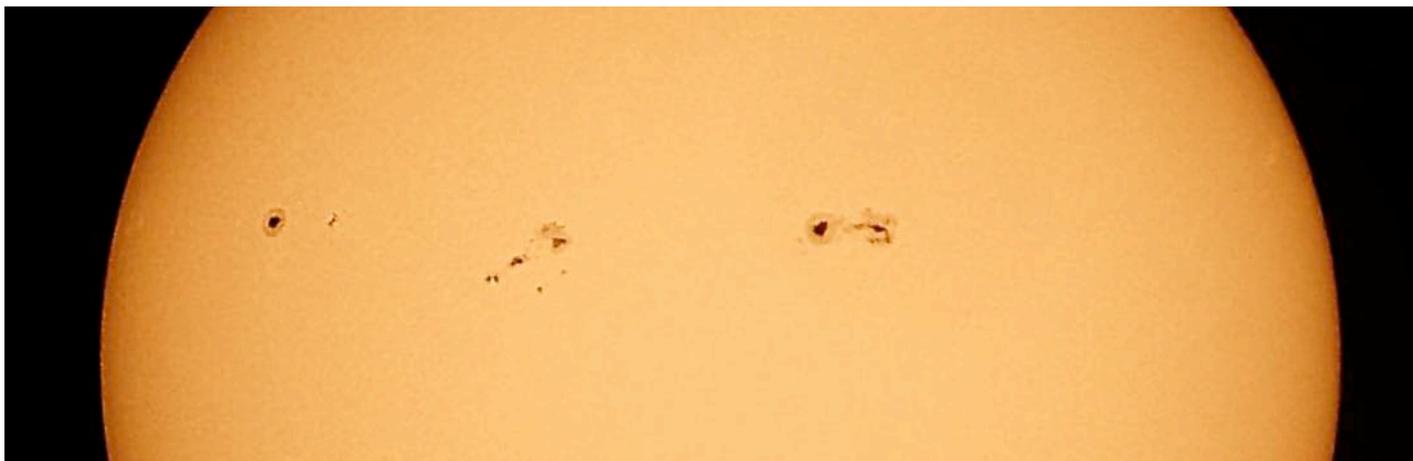


Fig. 6. Día 2 de agosto. Telescopio refractor de 102 mm, f/6,3. Cámara ATIK 314L. Joaquín Camarena (L'Olleria, Valencia).

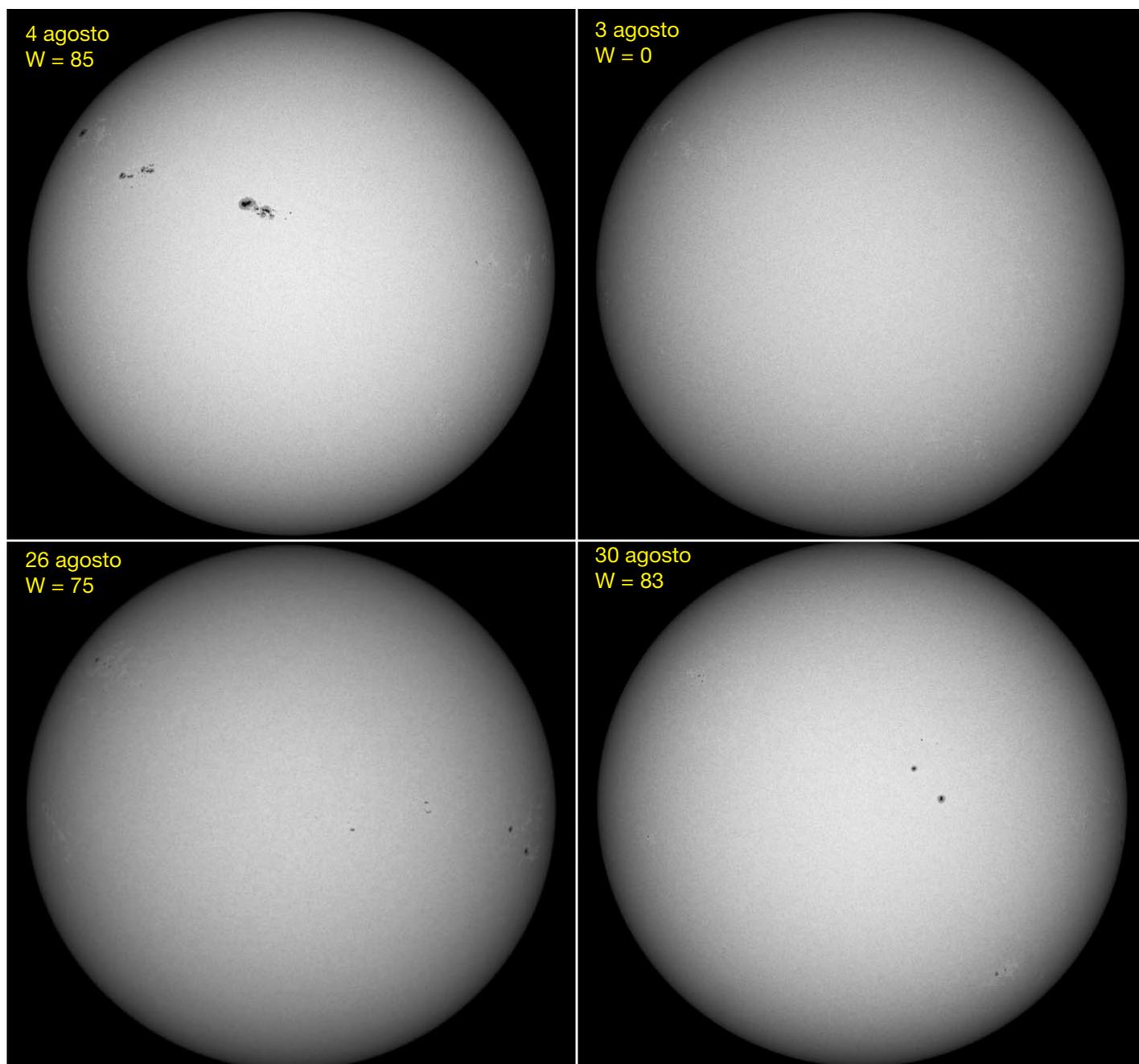


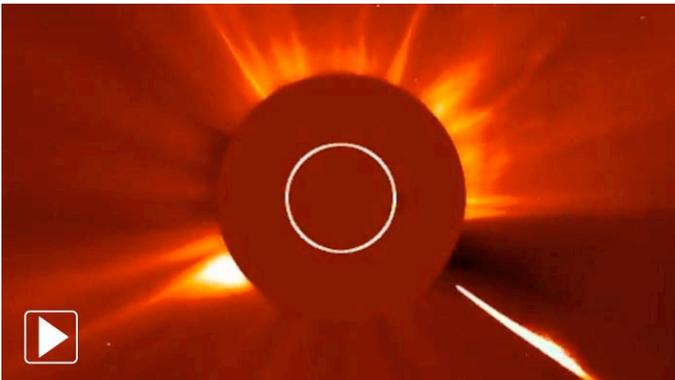
Fig. 7. Aparte del día 1 (ver figura 1), estos han sido los días más peculiares del mes en cuanto al número de Wolf. Telescopio refractor de 128 mm, f/6. Cámara DMK 41. Ángel Graells (Sant Cugat Sesgarrigues, Barcelona).

Resultados

Cometas

En las últimas semanas hemos tenido una actividad cometaria interesante, con cometas de brillo moderado. El cometa más brillante ha sido el C/2009 P1 (Garradd), que ha seguido su evolución según lo previsto mientras transitaba por las constelaciones de Vulpecula y Hercules. La magnitud se ha mante-

Cometas cayendo al Sol



Un cometa descubierto el viernes 30 de septiembre 2011 por un astrónomo aficionado se desintegró el sábado 1 de octubre 2011 cuando se hundió en el Sol. También es mala suerte para el descubridor.

El coronógrafo del telescopio espacial solar SOHO capturó las últimas horas del cometa, según puede verse en este vídeo.

Muy poco después de la caída del cometa se produjo una intensa erupción de masa coronal (CME), aunque los especialistas no creen que un fenómeno tenga relación con el otro. Sin embargo se está estudiando la cuestión de si un cometa podría causar una inestabilidad magnética en el Sol.

Los dos primeros segmentos del vídeo son del 1 de octubre de 2011, y son los registros efectuados por el SOHO. Los dos últimos segmentos fueron capturados por el Observatorio de Dinámica Solar (SDO) el 5-6 de julio cuando un cometa pareció pasar rozando el Sol e interactuar con el plasma y el campo magnético.

(NASA / ESA SOHO y SDO de la NASA).

CARLES SCHNABEL, CARLES LABORDENA

nido este tiempo alrededor de la 7^a, con una pequeña cola que en ocasiones se ha podido ver doble: la iónica y la de polvo. De todas formas el que ha proporcionado las imágenes más bellas ha sido el 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova. Se trata de un cometa de corto periodo con un diámetro estimado del núcleo de alrededor de 1.500 m y descubierto en 1948. Con un periodo de 5,26 años, la presentación de 2011 ha sido especialmente favorable aunque se haya mantenido muy bajo sobre el horizonte de la madrugada, cerca de Regulus. El 15 de agosto tuvo su perigeo y el 28 de septiembre el perihelio. A pesar de su pequeño tamaño, al estar cerca del Sol y de



Fig. 8. Cometa C/2009 P1 (Garradd) el 9 y el 27 de agosto, respectivamente. Telescopio Newton de 150 mm, f/5. Cámara CCD Atik-16. La primera es una animación basada en 44 exposiciones de 2 m cada una y la segunda está basada en 63 exposiciones de igual tiempo. El cúmulo es M 71. Felipe Peña (Atzeneta del Maestrat, Castelló).



Fig. 9. C/2009 P1 (Garradd) el 11 de agosto de 2011. Vídeo formado por 650 fotogramas obtenidos con un telescopio catadióptrico de 280 mm de apertura, f/6,3. Cámara Canon 500D a foco primario. Exposición 45 s por fotograma. Carlos Alcaraz (Corbera de Llobregat, Barcelona).

la Tierra ha presentado un brillo importante, con una coma de aspecto muy concentrado, y ha desarrollado una larga cola iónica de más de 1° de longitud, con diversas desconexiones. Este cometa es uno de los pocos que ha podido ser estudiado mediante el eco devuelto por un radar desde nuestro planeta.

Otro acontecimiento interesante relacionado con estos cuerpos errantes ha sido la coincidencia entre la caída de un cometa (de los llamados *sungrazer*) sobre el Sol y el estallido de una eyección de masa coronal (CME) (Ver el vídeo). Fue registrado gracias al satélite de observación solar SOHO. Ya ocurrió algo similar con el C/2010 X1 (Elenin), que sin llegar a caer al Sol se vio afectado por la actividad solar. Los expertos parecen estar de acuerdo sobre la ausencia de una posible relación causa-efecto y, por lo tanto,

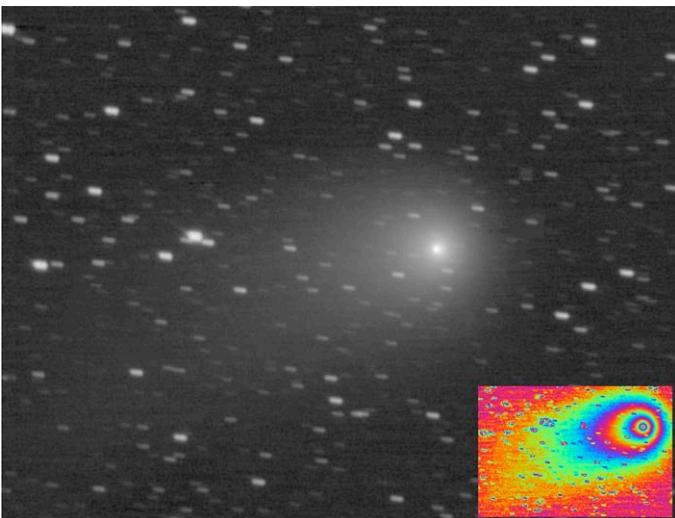


Fig. 10. C/2009 P1 (Garradd). 1 de septiembre de 2011. Telescopio catadióptrico de 270 mm, f/5. Cámara de vídeo Mintron 12V6-EX. Exposición: 768 segundos. Óscar Canales (Pinsoro, Zaragoza).



Fig. 11. C/2009 P1 (Garradd) el 10 de septiembre de 2011. Telescopio catadióptrico de 203 mm de apertura, f/6,3. Cámara Atik 161C-S. 50 imágenes de 10 segundos cada una. Lluís Ribé (Badalona, Barcelona).



Fig. 12. C/2009 P1 (Garradd) el 10 de septiembre de 2011. Telescopio catadióptrico de 200 mm, f/5. Suma de 846 fotogramas de un vídeo grabado mediante una cámara Mintron 12V6H-EX. Carlos Perelló (El Montseny, Barcelona).

se trataría más bien de una simple coincidencia temporal. De todas formas, no se puede descartar que la caída de un cometa pueda adelantar algo la erupción de una CME de inminente aparición.

Respecto al esperado cometa C/2010 X1 (Elenin) se están confirmando los peores pronósticos. El cometa no parece haberse recuperado tras la supuesta desintegración ocurrida en septiembre en su paso cercano al Sol. Algún observador muy experimentado ha recuperado una coma débil, muy difusa y amplia. De todas formas no podemos esperar actividad apreciable de este cometa las próximas semanas.

Se han observado otros cometas como el 78P/

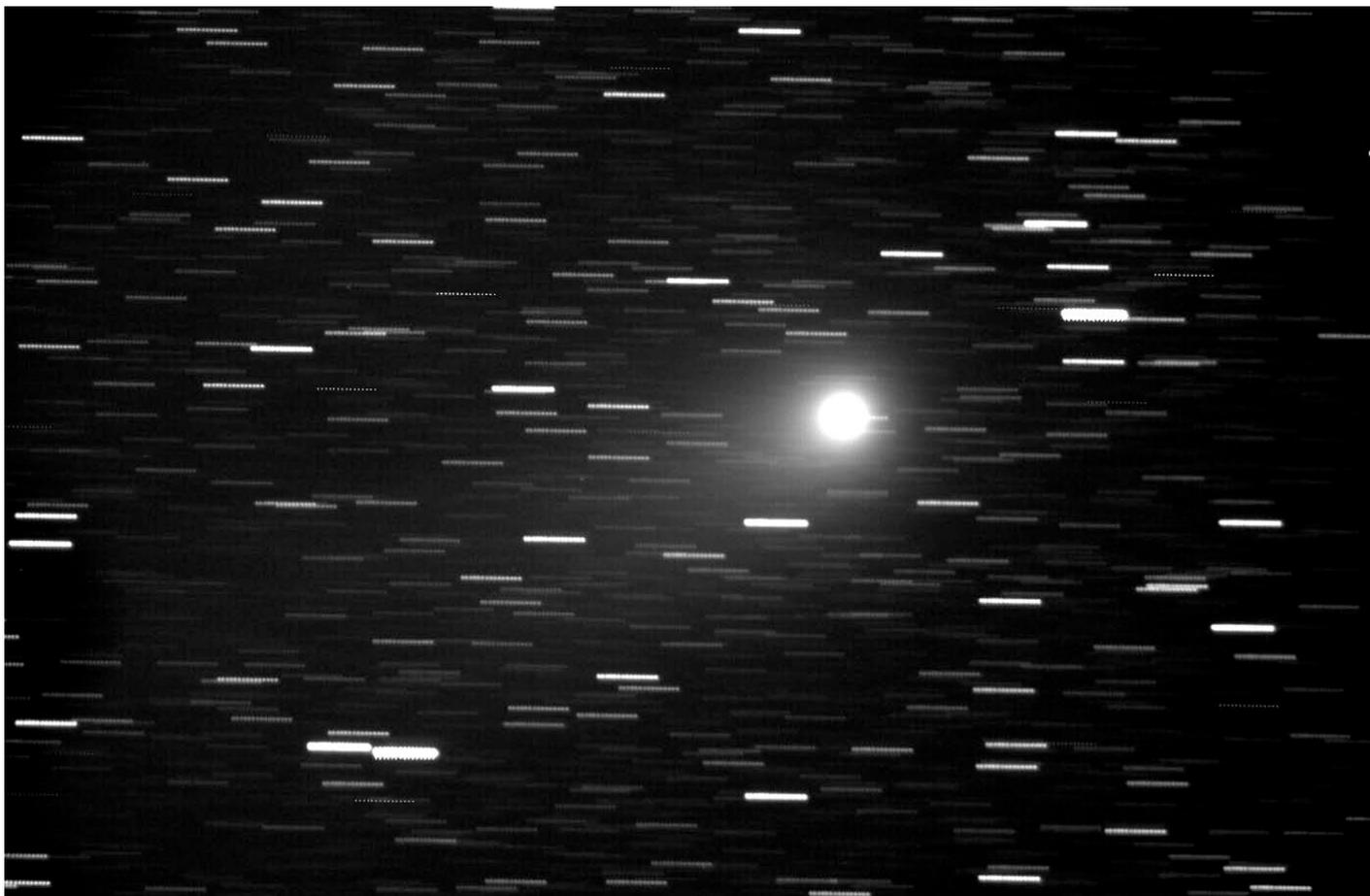


Fig. 13. C/2009 P1 (Garradd) el 11 de septiembre de 2011. Telescopio catadióptrico de 250 mm de apertura, f/6,3. Cámara CCD ST8. Suma de 15 imágenes de 2 minutos cada una. Josep Gaitan (Blanes, Girona).

Gehrels 2 que ha mantenido una magnitud alrededor de la 11 y otros más débiles como el C/2010 A3 (Hill), el C/2010 G2 (Hill) y el 213P/Van Ness. Otros cometas como el 130P/McNaught-Hughes, el C/2008 FK75 (Lemmon-Siding Spring), el P/2011 R2 (PANSTARRS) y el C/2010 S1 (LINEAR) han sido muy débiles, únicamente al alcance de cámaras CCD.

Óscar Canales ha remitido diversas imágenes obtenidas desde Pinsoro (Zaragoza) de los cometas 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova, 78P/Gehrels 2, 130P/McNaught-Hughes, 213P/Van Ness, C/2008 FK75 (Lemmon-Siding Spring), P/2011 R2 (PANSTARRS),



Fig. 14. C/2009 P1 (Garradd) el 19 de septiembre de 2011. Telescopio refractor de 80 mm, f/5 mm. Cámara Canon EOS. Joan M. Bullón (Aras de los Olmos, Valencia).



Fig. 15. C/2009 (Garradd) el 20 de septiembre de 2011. Refractor de 66 mm. Cámara Canon 500D. 9 exposiciones de 120 segundos de exposición cada una. Carles Labordena (Culla, Castelló).

C/2009 P1 (Garradd), C/2010 G2 (Hill) y también del C/2010 S1 (LINEAR) obtenidas la noche del 1 al 2 de septiembre.

Carles Labordena ha remitido diversas mediciones visuales. El día 3 de septiembre observó el C/2009 P1 (Garradd) en la magnitud 7, y el día 20 le dio el mismo valor. Ese día el C/2011 A3 (Hill) se mostró en la magnitud 11,3 al igual que el 78P/Gehrels 2. En cambio, el día 26 le asignó la magnitud 10 debido a las mejores condiciones de observación. Esta misma noche, tanto el 78P/Gehrels 2 como el C/2009 P1 (Garradd) los apreció sin cambios en el brillo. Por la noche del 27 de septiembre observó el C/2010 G2 (Hill) en la magnitud 10. En la madrugada del 27 el 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova ofrecía un aspecto espléndido mientras se asomaba por detrás de una colina. Primero apareció su larga y delicada cola y, finalmente, la brillante y concentrada coma. La siguiente noche, Labordena volvió a medir el C/2009 P1 (Garradd) y el 78P/Gehrels 2 sin cambios. Repitió la observación del 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova el 1 y el 8 de octubre por la madrugada estabilizado en la magnitud 7. Finalmente observó el C/2009 P1 (Garradd) durante la lluvia de las Dracónidas (9 de octubre). El cometa parecía algo más débil pero seguramente era un efecto debido a la luz lunar. Las mediciones se remitieron como es habitual al ICQ y a otros organismos internacionales que procesan las observaciones cometarias.

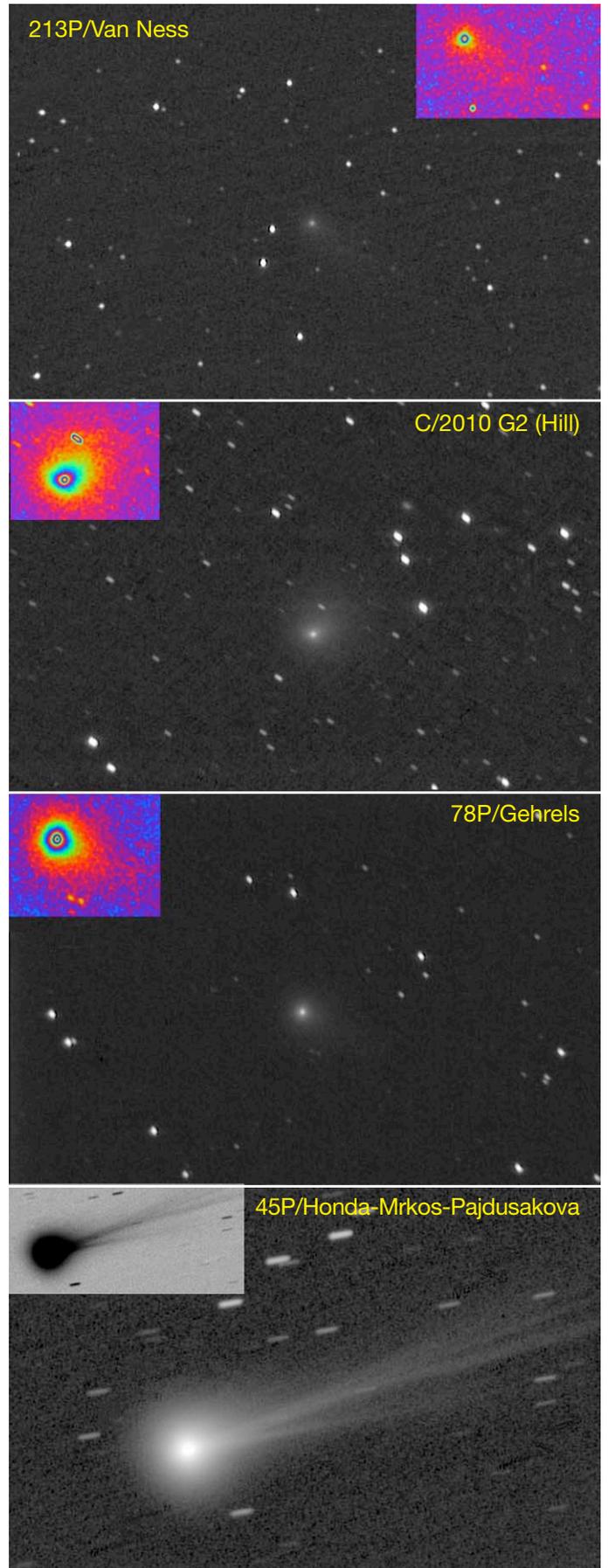


Fig. 16. Imágenes de diversos cometas obtenidas la noche del 1 al 2 de septiembre de 2011 por Óscar Canales (Pinosor, Zaragoza). Telescopio catadióptrico de 270 mm, f/5. Cámara de vídeo Mintron 12V6-EX. Exposiciones de 768 s.

En dos años, dos supernovas en una misma galaxia

Xavier Bros se inició en 2009 en la especialidad de fotometría de supernovas. Una de las primeras imágenes CCD que obtuvo fue de la SN 2009js el 16 de octubre, en la galaxia NGC 918 (Aries). Fue una imagen de 10 minutos de exposición única, sobre la que midió que la supernova estaba en la magnitud 17,3 CR (estrellas de referencia R).

Pues bien, en agosto último la misma galaxia ha registrado otra supernova. ¡Dos supernovas en menos de dos años es excepcional! Se trata de SN 2011ek. La fotografía es la suma de diversas imágenes obtenidas en las noches del 26 y 27 de agosto con un total de 24 minutos de ex-

posición. Las magnitudes evaluadas fueron 14,85 y 14,90 CR, respectivamente. Con mayor exposición y mejor tratamiento, esta imagen ofrece más detalles que la de 2009. En ella se aprecian nebulosidades pertenecientes a nuestra galaxia.

Xavier Bros ha realizado estos trabajos desde los Observatorios de la Agrupación en el Montsec con su telescopio reflector de 350 mm, f/4,6 y una cámara CCD ST8XME.

Mientras NGC 918 ha tenido dos supernovas en dos años, en nuestra galaxia, la Vía Láctea, la última que se ha producido fue en el año 1604, cuando Johannes Kepler y Galileo Galilei estaban en activo.

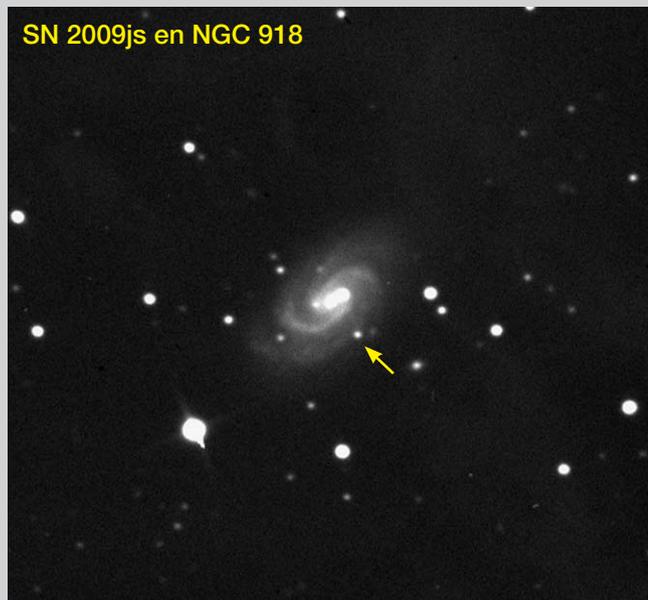


Fig. 17.

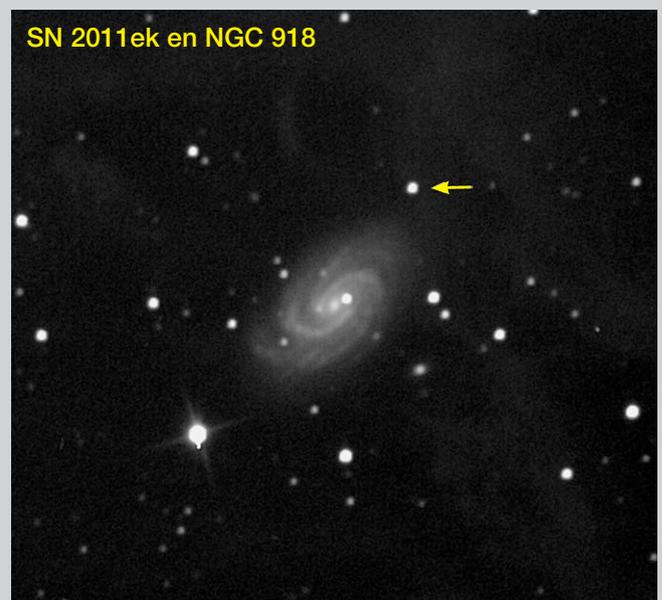


Fig. 18.

El firmamento en movimiento

Àlex Roca, desde Hortonedá, Lleida, bajo el excelente cielo del que disfruta obtuvo una secuencia de fotografías que una vez montadas como animación muestran el movimiento de la bóveda celeste durante 3 horas y media, con una imagen cada 5 minutos. Objetivo de 18 mm sobre trípode. Exposición 30 s.

Una propuesta bien sencilla con un excelente resultado. Juega a identificar constelaciones; una pista: las Pléyades.



Fig. 19.

■ Lluvia de estrellas Dracónidas

ARMAND OLIVA

La esperada lluvia de meteoros o radiante de las Dracónidas (DRA), ha sido uno de los fenómenos astronómicos más seguido del presente año. Tras haber enviado un comunicado a los socios anunciando la posibilidad de que en la noche del 8 al 9 de octubre (sábado a domingo) se produjera un considerable pico de las estrellas fugaces Dracónidas, las expectativas se hicieron realmente esperanzadoras, aunque el resultado fue dispar y variado dependiendo de la zona de observación. Debe recordarse que la Luna se encontraba en una avanzada fase (88%) y que en algunas localidades hubo nubosidad variable.

Diversos socios han contribuido a la observación de este acontecimiento, enviando sus observaciones y comentarios. Estos son los recibidos antes del cierre de esta edición:

Antonio Aguilar

Lugar de observación: Sant Just Desvern (Barcelona).

Antonio observó durante un tiempo efectivo de 1 h 03 m, contabilizando un total de cinco trazas cuyas magnitudes oscilaban entre la 1 y la 4. Comenta también la presencia de nubosidad, pero afortunadamente la zona del radiante se mantuvo despejada.

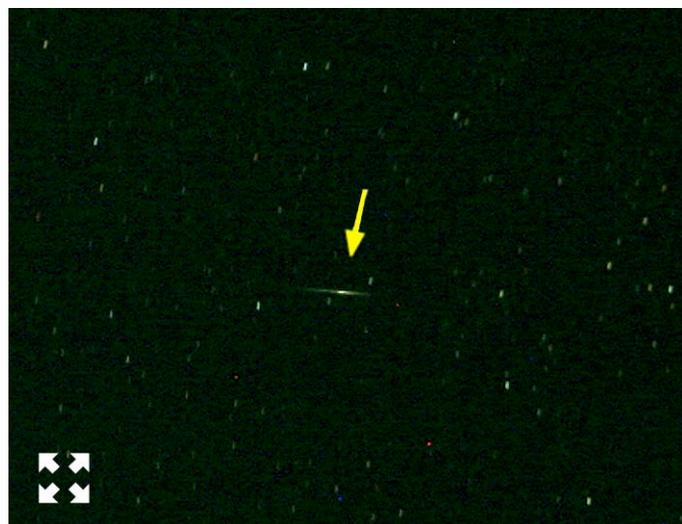


Fig. 20. Dracónida fotografiada a las 19 h 53 m 30 s por Francesc Bel desde Àger (Lleida). Cámara Canon EOS 350 D. Objetivo 55 mm, f/8. 30 s de exposición.

Francesc Bel

Lugar de observación: Àger (Lleida).

Francesc realizó 2 horas de observación y obtuvo fotografías. (Figura 20).

Mercè Correa

Lugar de observación: Coll d'Estenalles, Parque Natural de Sant Lloç del Munt, entre Terrassa i Mura (según ella «parecía las Ramblas»).

Con ella estaban otros miembros del grupo



Fig. 21. Dracónida registrada el día 8 de octubre a las 19 h 25 m TU. Cámara Canon EOS 500D, f/14mm. Exposición 10 segundos. Juan Pastor (Paterna, Valencia).



Fig. 22. Bólide captado por Àlex Roca (Hortonedá, Lleida) a las 19 h 17 m, con magnitud -2. Cámara Nikon D40. Objetivo de 18 mm, f/3,5. Exposición 30 s.

de Debutantes equipados con cámaras, prismáticos (para aprovechar la observación de algún otro astro), ropa de abrigo y muchas ganas de disfrutar del anunciado espectáculo visual: Albert Tudela, Manel Polanco, Aleix Puig y Joan Fainé. Algunos pudieron instalarse antes del crepúsculo y otros fueron llegando más tarde.

Hacia las 20 h TU se animó el recuento de meteoros, aunque nunca llegó a las expectativas que teníamos. Entre las 20 y las 21 horas, hicimos un recuento de 19 meteoros, algunos de ellos de magnitud 1, con un cielo poco propicio debido a la gran iluminación de la Luna y a algunas nubes que fueron entrando por el horizonte. A partir de esa hora la tasa de meteoros fue disminuyendo considerablemente y dimos por terminada la sesión. El tiempo efectivo fue de 1h 02m, con un cielo cubierto entre un 20 y un 30%.

Lo que sí fue espectacular fue la gran e inesperada asistencia de público. Los medios de comunicación se habían hecho eco del evento y toda la zona se llenó de vehículos y visitantes.

Juan Grados

Lugar Observación: Santa María de Miralles

(Igualeda, Barcelona). Equipo: Cámara Olympus OM1; objetivo de 50 mm, f/1,4 con película Kodak ASA 400. Cámara Canon EOS 450D f/3,5. Cielo cubierto por factores geográficos: 10% sobre horizonte SE.

Realizó sus observaciones visuales en dos periodos:

1º periodo: de 19 h 53 m a 20 h 27 m TU (pau-
sa de 5 m). 29 m de tiempo efectivo de observa-
ción. Magnitud límite 4,2. Nubes semi-transparentes hacia el final del periodo de observación y neblinas en el horizonte.

2º periodo: de 20 h 33 m a 21 h 35 m (pau-
sa 11 m). 51 m de tiempo efectivo de observación.
Magnitud límite 4,5. Nubes semi-transparentes al principio del periodo de observación y neblinas en el horizonte.

Contabilizó un total de 25 meteoros que oscilaron entre las magnitudes -2 y 4.

Mario A. Fernández-Ocaña

Lugar de observación: Vallirana (Barcelona).

Mario reportó dos trazas de magnitud cuatro, pero él mismo dice que la mayor parte de las tres horas que estuvo observando las dedicó a tomar fotografías.



Fig. 23. Dracónida registrada en una de las 87 fotografías que obtuvo Jesús Valero (Cabañas Raras, Ponferrada, León). Cámara Canon 350D. Objetivo de 18 mm. Exposición 20 s.

Armand Oliva

Lugar de observación: San Feliu de Guíxols (Girona).

Pudo contabilizar un total de 9 trazas durante las dos horas y media de observación con la Luna (como la teníamos todos) y con unas nubes altas y dispersas por prácticamente todo el cielo. Los meteoros oscilaron entre las magnitudes 2 y 4,5. Paradójicamente la estación automática de que dispone no registró ninguna traza durante este periodo.

Juan Pastor

Lugar de observación: Paterna (Valencia).

Juan contabilizó un total de sesenta trazas en las tres horas de observación que mantuvo, de forma continua desde las 19 h 00 m TU hasta las 22 h 00 m TU. Pudo contabilizar unos 60 meteoros. (Figura 21).

Dice: «La hora de mayor actividad ocurrió entre las 19 h 45 m y las 20 h 15 m TU, según mis observaciones, momento en el cual se llegaron a poder contar varias trazas por minuto. En total fueron unos 30 minutos de gran actividad. Con otras condiciones de cielo, tendría que ser espectacular... A partir de las 20 h 30 m TU la acti-

vidad bajó mucho, siendo ya muy pocos los trazos vistos. A eso de las 22 h TU, cuando ya dejé de observar, prácticamente no se veían meteoros desde hacía mucho rato. La sensación que me dio fue de una actividad muy centrada en la hora prevista, de manera muy estrecha. Antes y después de ese máximo, la actividad fue muy baja».

Albert Puigdelívol

Lugar de observación: L'Estartit (Girona).

Albert estuvo observando durante 2 h 45 m a partir de las 18 h 30 m TU con una pausa de 20 m. Al principio tuvo un 25% de cielo cubierto pero después se despejó. Registró un total de 12 Dracónidas, relativamente débiles teniendo en cuenta la poca transparencia del cielo a causa de la Luna: entre las magnitudes 2,5 y 4.

Àlex Roca

Lugar de observación: Hortonedá (Lleida).

Àlex estuvo observando un total de dos horas y media. Contabilizó un total de diez trazas con una magnitud límite 3 (MALE) debida al resplandor lunar.

También obtuvo fotografías, capturando una Dracónida (figura 22). Comenta que la lluvia no fue tan intensa como se esperaba, ya que la Luna molestó como es sabido, además de la aparición de algunas nubes.

Jesús Valero

Lugar de observación: Cabañas Raras (Ponferrada, León).

Estuvo observando la zona noreste, entre Casiopea y Perseus durante 1 hora, entre las 19 h 30 m y las 20 h 30 m UT, obteniendo fotografías de esa zona. En ellas sólo captó una Dracónida. Utilizó un contador y al final del periodo marcaba 38 dracónidas (solo en la zona noreste). Con las fotografías realizó una animación de 87 fotogramas en la que se ve el único meteorito que capturó. (Figura 23).

Últimas observaciones de estrellas variables RR Lyrae de magnitud débil

MERCÈ CORREA

El grupo de observación continúa muy activo. Cada lunes intentamos conseguir un máximo de una estrella variable, aunque no siempre es posible. Los meses de marzo, abril y julio fueron especialmente difíciles debido a las malas condiciones meteorológicas y a algún que otro problema técnico.

Desde enero a septiembre se consiguieron resultados positivos para tres estrellas: **BU Camelopardalis**, **BD Draconis** y **ET Cepheus**. En octubre hemos conseguido también un máximo de **DY Andromedae**.

A continuación mostramos las curvas obtenidas, el momento del máximo y la relación O-C. En todos los gráficos la curva en color azul corresponde a la variable y la línea en color lila corresponde a una estrella de control.

Las estrellas BD Dra, ET Cep y DY Andrómeda

son RR Lyrae que han sido observadas por el grupo GEOS (Groupe Européen d'Observation Stellaire) durante varios años y muestran el efecto Blazhko. Pero aún se necesitan más datos para poder caracterizar este efecto. Por ello Jean Francois Le Borgne, coordinador del grupo, nos ha solicitado que continuemos su seguimiento, y en ello estamos.

BD Draconis

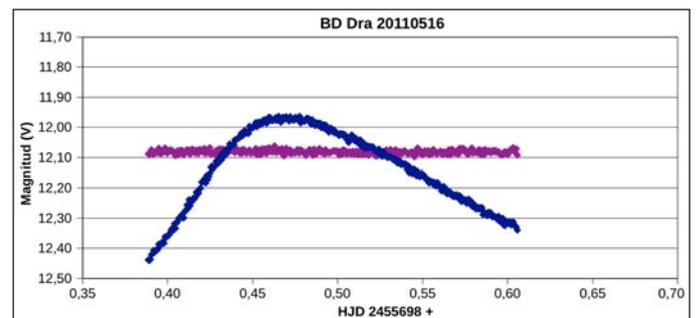


Fig. 26. Fotometría del 16 mayo 2011. Máximo observado: DHJ = 2455698,4698. O - C = 0,0176.

BU Camelopardalis

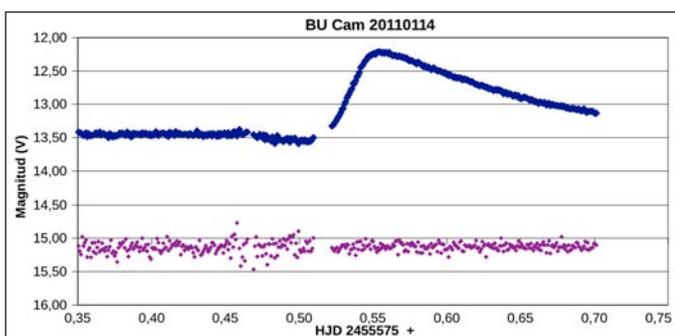


Fig. 24. Fotometría del 14 enero 2011. Máximo observado: DJH = 2455575,5563. O - C = -0,0063.

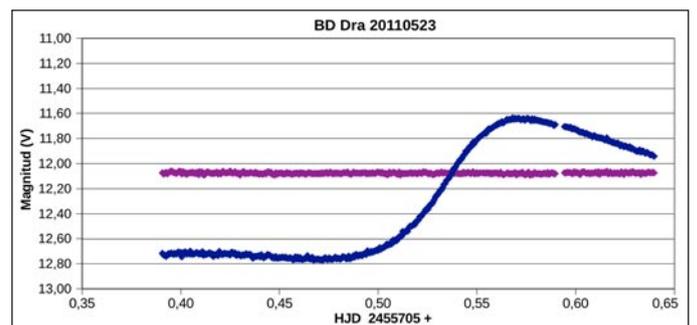


Fig. 27. Fotometría del 23 mayo 2011. Máximo observado: DHJ = 2455705,5739. O - C = 0,0531.

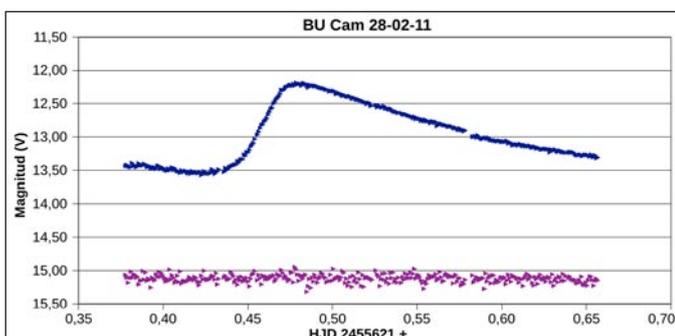


Fig. 25. Fotometría del 28 febrero 2011. Máximo observado: DHJ = 2455621,484071. O - C = -0,0008.

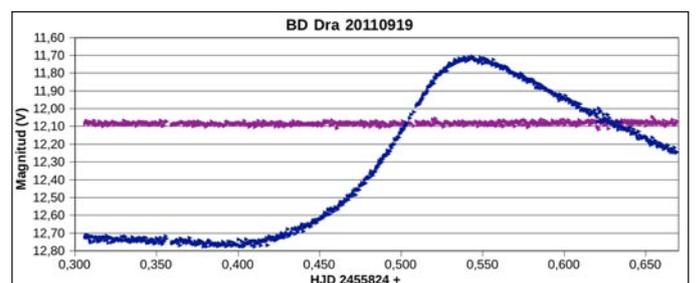


Fig. 28. Fotometría del 19 septiembre 2011. Máximo observado: DHJ = 2455824,54387. O - C = 0,0345.

ET Cepheus

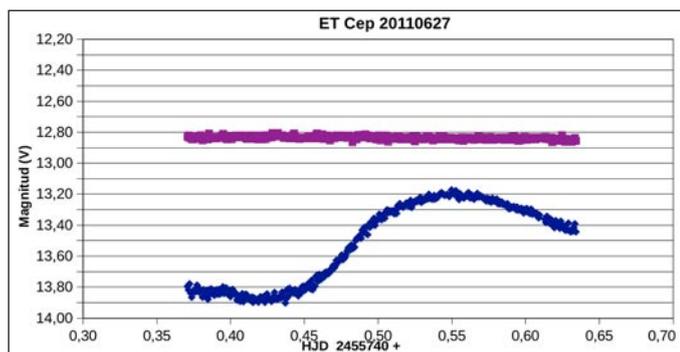


Fig. 29. Fotometría del 27 junio 2011. Máximo observado: $DHJ = 2455740,55044$. $O - C = 0,1120$.

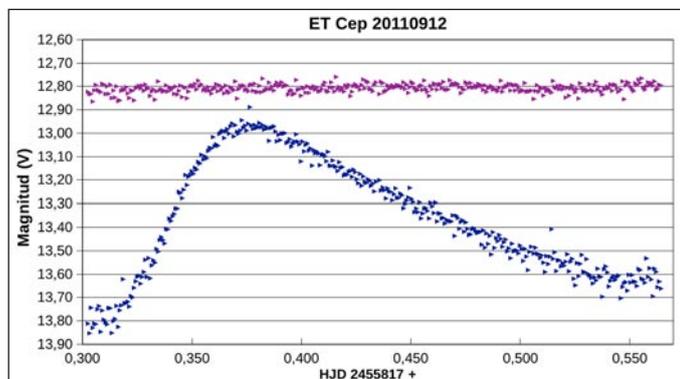


Fig. 30. Fotometría del 12 septiembre 2011. Máximo observado: $DHJ = 2455817,37677$. $O - C = 0,0674$.

DY Andromedae

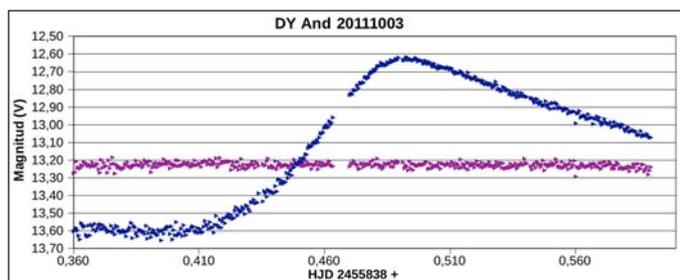


Fig. 31. Fotometría del 3 octubre 2011. Máximo observado: $DHJ = 2455838,49353$. $O - C = -0,0610$.

Jornadas de Astronomía en el Montsec



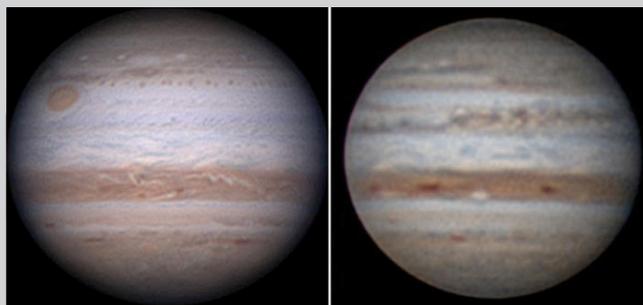
El pasado año se celebró la primera edición de unas jornadas organizadas por el Centre d'Observació de l'Univers, en Àger (Lleida), y este otoño se repite la actividad. Será en las tardes de los sábados 5 y 19 de noviembre y 10 de diciembre, con dos conferencias en cada una de ellas. La inscripción es gratuita.

La información detallada se da en el programa: http://www.parcasrastronomic.cat/destacats/cartell_jornades_definitiu11_.pdf

Júpiter en el próximo número

En el próximo número de ASTRUM publicaremos los resultados de las observaciones de Júpiter remitidas por los socios durante la presentación 2010-2011, con la interesante reaparición de la desaparecida Banda Ecuatorial Sur.

Un estudio basado en 206 imágenes obtenidas por 15 socios.





CELESTRON®



Monturas CGE Pro y CGEM

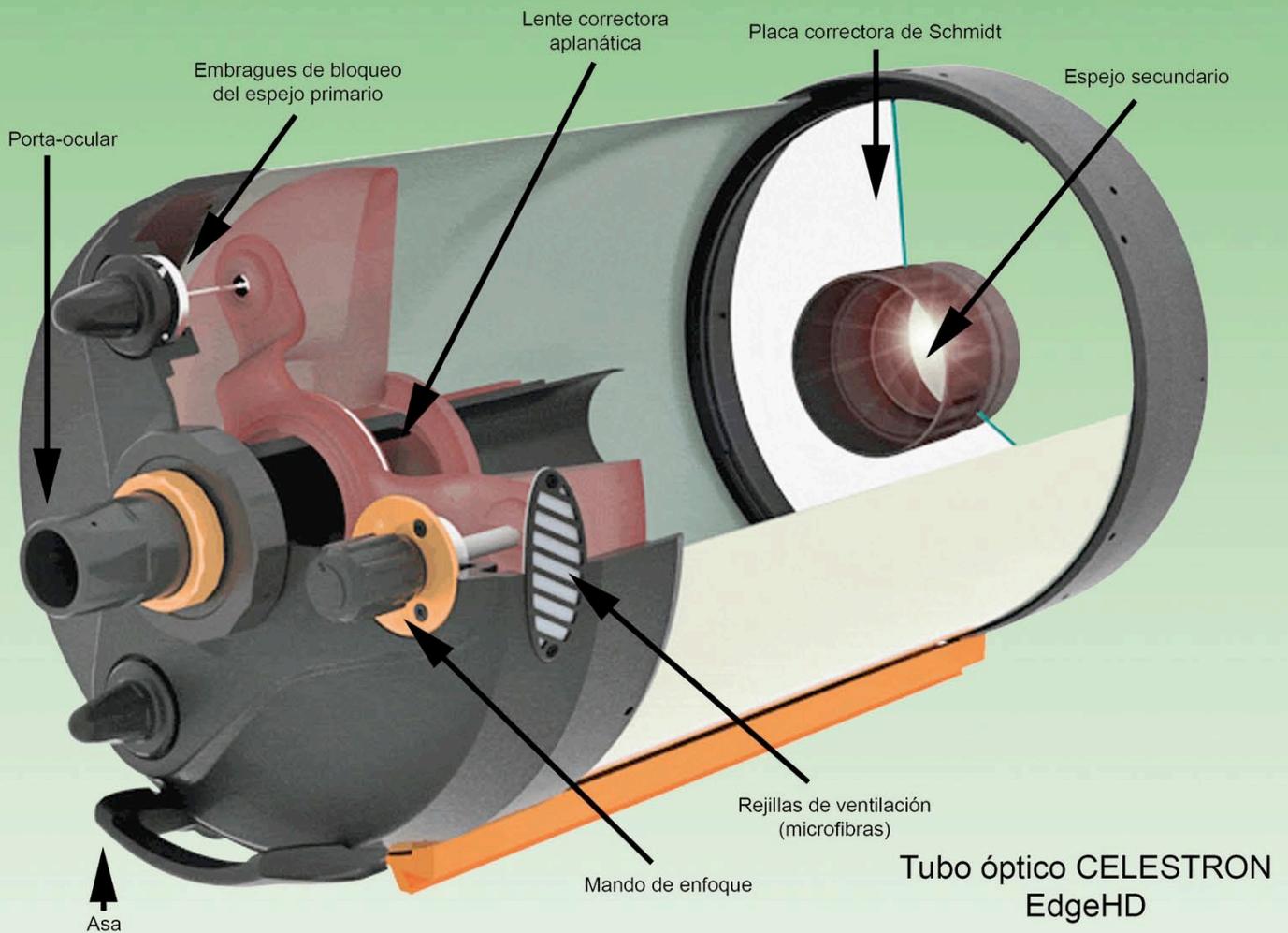
- Capacidad de carga:
CGE Pro: 41kg
CGEM: 18kg
- Computerizadas con GoTo
- Nueva rutina de alineación All-Star
- Seguimiento más allá del meridiano 20°
- Corrección del Error Periódico Permanente (PPEC)
- Programación NexStar



Montnegre, 2 y 6 - 08029 BARCELONA
Tel. (+34) 93.410.58.56 - Fax (+34) 93.321.05.07
E-mail: microciencia@microciencia.com
Web: microciencia.com

Edge HD

- Calidad astrográfica
- Tratamiento StarBright XLT
- Embragues de bloqueo del espejo
- Rejillas de ventilación del tubo
- Opción FASTAR ¡f/2!
- Ópticas disponibles:
203mm, 235mm 280mm y 356mm



Nuevo diseño óptico Schmidt Aplanático de Celestron

La serie EdgeHD es un diseño aplanático Schmidt que produce imágenes libres de aberraciones a lo largo de un amplio campo de visión tanto visual como fotográfico. El secreto es una lente correctora integrada en el tubo deflector que ofrece un plano focal tres veces más plano que el de un telescopio clásico Schmidt-Cassegrain. De esta manera se garantiza la obtención de imágenes totalmente definidas a través de los sensores CCD más grandes del mercado.

Audiovisuales

XAVIER BERENGUER

Una magnífica desolación



40:00
Magnificent Desolation
Walking on the Moon
(Mark Cowen, 2005)

El título proviene de una frase pronunciada por el astronauta Buzz Aldrin mientras contemplaba la superficie de la Luna durante la misión Apolo 11. Este documental IMAX va más allá

de aquellos hechos y revela las impresiones, en los momentos culminantes y en registros posteriores, de los doce astronautas que, como Aldrin, caminaron sobre la Luna; es pues especialmente valioso ya que presenta la exploración lunar desde la perspectiva de todos los que la experimentaron in situ. Además de estos testimonios, el film incluye filmaciones originales, fotografías poco difundidas y recreaciones reales y por ordenador de los alunizajes. Un magnífico documental.

Vuelo rasante

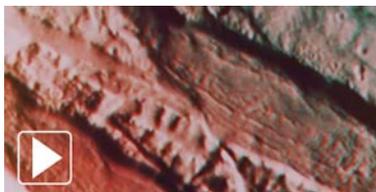


0:55
What does it feel like to fly over
planet Earth?
(James Drake/ISS, 2011)

A partir de una serie de fotografías tomadas desde la Estación Espacial Internacional durante un periodo nocturno, el divulgador James Drake ha realizado este impresionante montaje

time lapse. El trayecto comienza sobre el océano Pacífico, continua sobre América del Norte, sigue sobre América del Sur y termina sobre la Antártida cuando empieza a amanecer. Se aprecian la ionosfera terrestre (la delgada línea amarilla), las luces de las aglomeraciones humanas, los relámpagos de algunas tormentas, etc. Breve pero cargado de significación, es uno de los hits audiovisuales de la temporada.

Marte en relieve



32:24
Mars in 3-D
(Kenneth L. Jones, 1979)

Entre 1976 y 1979, las sondas Viking 1 y 2 fotografiaron el planeta Marte mediante cámaras dobles con el fin de obtener imágenes estereoscópicas que permitieran

determinar con precisión distancias y volúmenes del terreno. Además de esta utilización, que tuvo su trascendencia en misiones posteriores, un grupo pionero en tecnologías visuales de la Universidad de Stanford las aprovechó para realizar, en 1979, una película en 16 mm que mostraba, por primera vez, la superficie marciana. En 2009, este histórico film fue restaurado, digitalizado y adaptado a las modernas técnicas estereoscópicas, y ahora puede verse en línea (se necesitan gafas anaglifas y un poco de paciencia —han pasado más de treinta años—).

El árbol de la vida



3:51
Montaje libre
El árbol de la vida
(Terrence Malick, 2011)

La temática espacial nutre buena parte del cine de ciencia ficción pero, más allá de este género, hay pocos largometrajes que la incluyan. «El árbol de la vida», estrenado recientemente, aborda esta temática en el marco de la crónica de una familia en los Estados Unidos de los años 1950. Las imágenes sintéticas y reales sobre la historia del Universo y de la vida ilustran una apasionada reflexión sobre la omnipotente naturaleza —lo cósmico— y nuestra frágil humanidad —lo íntimo—. Menos abstracta y más emotiva, esta película evoca «2001, una odisea del espacio» de Stanley Kubrick; no es casual que Douglas Trumbull, el realizador de los memorables efectos visuales de «2001», haya supervisado también los de esta otra gran película.

Las noticias más destacadas

ALISTAIR IAN SPEARING

En el apartado NOTICIAS de la web de la Agrupación se publican extractos de noticias recientes con enlaces a sus fuentes. Aquí mencionamos las que consideramos de mayor interés y desarrollamos el contenido de una de ellas. Selección de Raimon Reginaldo. Para más información: <http://informa.astrosabadell.org/>

Hace mucho tiempo, en una galaxia no tan lejana

16 de septiembre de 2011

Una cosecha excepcional de exoplanetas

18 de septiembre

El destino solitario de algunas estrellas

19 de septiembre

Gran mancha solar

28 de septiembre

Encelado alimenta un enorme toro de agua en torno a Saturno

20 de septiembre

La primera mirada del ALMA

5 de octubre de 2011

Ya está en funcionamiento el telescopio terrestre más complejo jamás construido: el Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA), situado en el norte de Chile a una altitud de 5.000 m. El ALMA, capaz de divisar lo que los telescopios de luz visible y de infrarrojo no pueden detectar, ha ofrecido sus primeras imágenes. De momento solo se ha construido un tercio de las 66 antenas que formarán el telescopio cuando esté completo, pero aún así ya es más potente que cualquier otro conjunto submilimétrico existente. Esto ha ocasionado una avalancha de peticiones de científicos para usarlo a fin de observar las zonas más oscuras, frías y remotas del universo.

El director general del European Southern Observatory (ESO), Tim de Zeeuw, dijo que estas primeras observaciones recompensan el enorme esfuerzo hecho por los científicos e ingenieros de los países que participan en la construcción del observatorio. El ALMA es un proyecto conjunto entre el ESO (Europa), el NAOJ (Japón), el NRAO (EE. UU.) y Chile.

El telescopio está formado por un conjunto de antenas interconectadas que funcionan como un todo, de modo que puede captar las longitudes de onda milimétricas y submilimétricas (unos tres órdenes de magnitud más

cortas que la luz visible). Gracias a esta particularidad, el ALMA es capaz de escrutar tanto los objetos extremadamente fríos como los objetos muy remotos.

Los técnicos y científicos del proyecto se han pasado meses ultimando los detalles para la ronda inaugural de observaciones científicas, conocida como «Early Science». La primera imagen tomada por el telescopio es una fotografía a muy baja resolución de las galaxias de las Antenas. Se trata de un par de galaxias en colisión cuya forma ha sido extremadamente distorsionada por las interacciones gravitatorias. ALMA va un paso más allá que los telescopios de luz visible al observar las nebulosas de gas frío y denso. Estas concentraciones de gas ocupan el centro de ambas galaxias, así como el frente de colisión, y son terreno fértil para la formación de nuevas estrellas.

Se han recibido unas 900 peticiones para usar el telescopio, una cifra nueve veces superior a la cantidad disponible. Así pues, se han seleccionado determinados proyectos según su interés científico y diversidad regional, entre otros factores.

David Wilner y su equipo del Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics fueron seleccionados para la primera fase de observaciones, lo que aprovecharán apuntando el telescopio hacia la jovencísima estrella AU Microscopii, que se formó hace solo 45 millones de años. Su intención es buscar masificaciones de materia que indiquen que se están formando planetas alrededor de la estrella.

Un equipo de la Universidad de Chile, liderado por Simón Casassus, ha sido seleccionado para observar la nube de gas y polvo que rodea HD142527, otra estrella joven. Los investigadores creen haber detectado irregularidades en la nube que serían indicativas de la formación de gigantes gaseosos y quieren utilizar el ALMA para indagar en el asunto.

Mientras tanto, un equipo de la Universidad de Nimega, con Heino Falcke a su cabeza, estudiará los destellos de luz que emanan del agujero negro supermasivo Sagitario A*, situado en el corazón de la Vía Láctea. A diferencia de los telescopios de luz visible, la mirada del ALMA puede penetrar la cortina de gas y polvo que oculta Sagitario A*.

Sin embargo, los trabajos de observación no impedirán que se siga construyendo el telescopio. Aún quedan por añadir unas 40 antenas nuevas, que serán conectadas a las otras mediante cables de fibra óptica. Los datos provenientes de las 66 antenas que formarán la constelación completa serán procesados por el correlacionador del ALMA, que tiene un rendimiento de 17 petaflops.

Otras noticias

MIQUEL ALAMANY

Sobre la detección de neutrinos más rápidos que la luz

Siempre que se da una noticia de esta índole los medios de comunicación la amplifican notablemente como queriendo insinuar que los científicos van errados y que existe algo sobrenatural y desconocido. Luego no profundizan en absoluto, olvidándose rápidamente del tema. Y el hecho es que el comunicado oficial emitido en septiembre dice que se han detectado **anomalías** en el tiempo empleado por unos neutrinos en desplazarse desde el CERN, en Ginebra (Suiza), hasta el Laboratori Nazionali del Gran Sasso, a 730 kilómetros de distancia, en Italia. Otras veces ya se han apreciado anomalías de esta índole y se ha especulado sobre las mismas, resultando que existían errores de medición o de los métodos empleados, ya que es muy difícil la medición de estas partículas tan ínfimas. Hay que tomar la noticia con reservas y esperar el análisis cuidadoso de los datos a cargo de los especialistas.

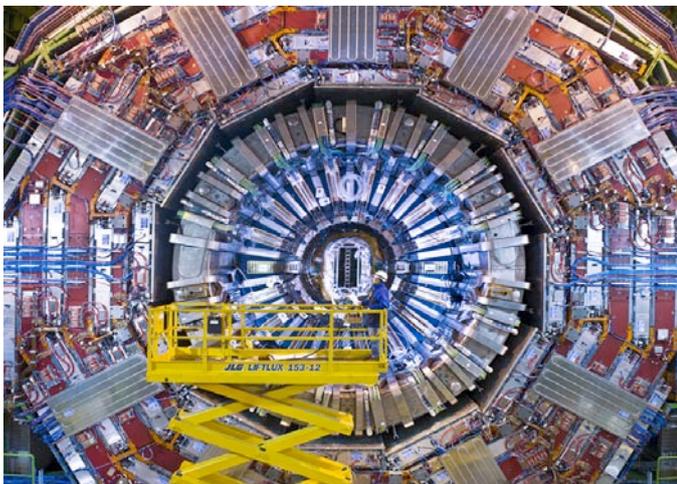
Los neutrinos son partículas que se engloban entre los leptones y también son, por tanto, fermiones. Son tres: el *neutrino electrón*, el *neutrino muón* y el *neutrino tau*, así como sus correspondientes tres antineutrinos de antimateria. Su espín es de $\frac{1}{2}$ y no poseen carga eléctrica ni de color, no estando sujetos, pues, a las fuerzas electromagnética y de interacción fuerte. Solo son sensibles a las fuerzas gravitatoria y de interacción débil. Es por ello que pueden atravesar limpiamente la Tierra sin interactuar con nada.

Millones de neutrinos nos atraviesan a cada instante; no hay que olvidar que en el interior del átomo hay un gran vacío. Multitud de ellos provienen del cosmos, del Sol y de explosiones de supernovas. También se producen neutrinos en las centrales nucleares y, como no, en los experimentos del CERN desde donde salen en todas las direcciones.

Los neutrinos generados por el CERN son los que se han aprovechado para efectuar el experimento OPERA. Se ha medido el haz de neutrinos viajando desde el CERN al Gran Sasso. Se han detectado unos 15.000 eventos atribuidos a neutrinos, y los resultados apuntan a que éstos han viajado una 20 millonésima parte por encima de la velocidad de la luz. Aparentemente lo hicieron a 299.798.453 m/s de velocidad media en vez de a la velocidad de la luz de 299.792.458 m/s. En las mediciones se emplearon relojes atómicos de gran precisión.

Las salas experimentales del laboratorio italiano se encuentran a 1.400 m de profundidad, enterradas en la montaña del Gran Sasso, a unos 120 kilómetros de Roma, y dependen del Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

Ahora resta esperar el análisis de estos resultados y descartar los posibles errores. Hay quien especula con que no se midió bien el tiempo de inicio del experimento y que los neutrinos salieron antes, o bien si éstos son los neutrinos en cuestión u otros han perturbado la medición, o bien si la masa de los neutrinos puede que tenga que ser revisada...

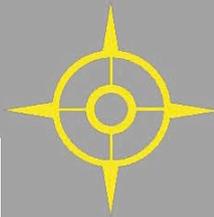


El CERN, en Suiza.



El laboratorio del Gran Sasso, en Italia.

Raig



Instrumentos

Meteorología - Óptica - Precisión

**Especialistas en
Astronomía
desde 1926**

Envíos a toda España



**Plazuela de Santiago, 4 - 48005 Bilbao
(Frente a la catedral)**

Tel. 94 416 40 76

Fax. 94 416 65 01

E.mail: bilbao.raig@swf.es



**Nuñez de Balboa, 58
28001 Madrid**

Tel. 91 781 23 04

Fax. 91 578 13 68

E.mail: madrid.raig@swf.es



Pelai, 62 - 08001 BARCELONA

Tel. 93 318 85 47

Tel./Fax. 93 318 32 22

E.mail: raig@swf.es

www.raig.com

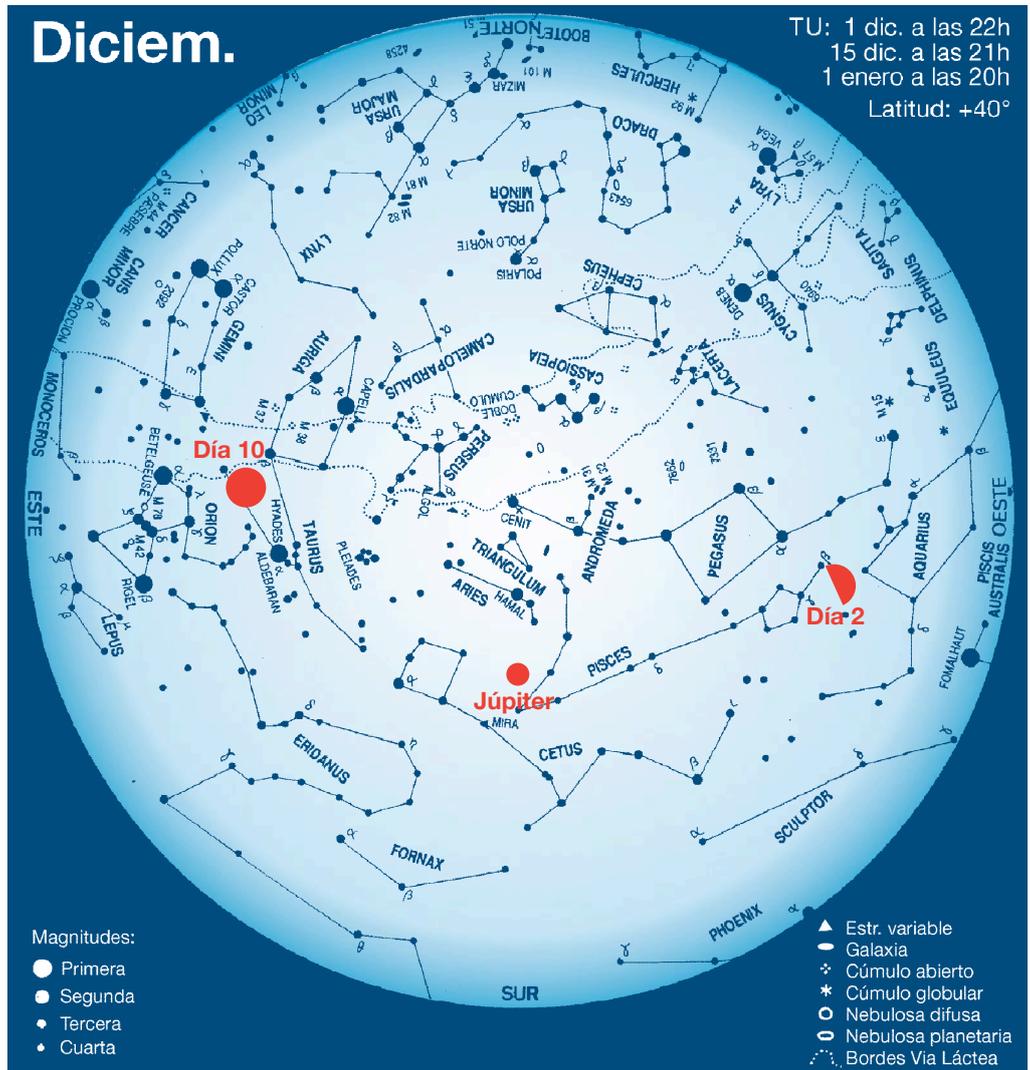
El firmamento en diciembre

Fenómenos destacados

El año se despedirá sin eventos relevantes. El plenilunio del día 10 coincidirá con un eclipse parcial visible desde el Pacífico y Asia. En la tabla de los fenómenos lo consideramos invisible desde España. De todas formas, desde las Islas Baleares y la Península podrá apreciarse la última parte de la fase penumbral, que terminará a la 17 h 30 m TU. Será muy difícil de ver, con la Luna muy baja sobre el horizonte afectada por la extinción atmosférica y por el resplandor crepuscular.

Los planetas irán tomando posiciones y aspectos cada vez más interesantes: Júpiter y Venus serán los protagonistas de la primera hora de la noche, con su acercamiento mutuo que

culminará en marzo. Y Marte irá decididamente camino de su oposición. Incluso Saturno empezará a ser atractivo en el cielo de la madrugada y podrá servir de guía para buscar el siempre difícil Mercurio en la segunda mitad del mes.



- **Horas en TU (Tiempo Universal).** Deberá sumarse 1 hora para obtener la hora oficial española de invierno y 2 horas para la de verano. En Canarias sólo deberá sumarse 1 hora en invierno.
- Salvo indicación en contra, las coordenadas se dan referidas al equinoccio 2.000,0.
- En estas páginas solo se publican las efemérides más importantes. Aquellos socios que requieran más información, pueden solicitarla

a la secretaria de la Agrupación.

- La Agrupación tiene editadas Cartas Celeste mensuales y un Planisferio giratorio. Pueden solicitarse en secretaria.
- Fuentes: Edwin Gofin, International Occultation Timing Association, Mario A. Fernández, Armand Oliva y Real Instituto y Observatorio de la Armada. Elaboración: Mercè Correa, Jaume Fernández, Núria Franc, Sergi González y Carles Labordena.

Calendario de fenómenos

d	h	m	Fenómeno
1	9		Plutón 5,4° al N de Venus.
1	16		Neptuno 6,1° al S de la Luna.
2	9	52	La Luna en cuarto creciente.
4	8		Urano 6,3° al S de la Luna.
4	9		Mercurio en conjunción inferior.
6	1		La Luna en el apogeo.
6	20		Júpiter 5,2° al S de la Luna.
9			Máximo de los meteoros α Monocerótidas. ZHR = 2.
10	0		Aldebaran (α Tau) 5,8° al S de la Luna.
10	14	36	Luna llena. Eclipse total de Luna, no visible desde España.
10	15		Urano estacionario.
11	8		Vesta 5,8° al S de Neptuno.
11			Máximo de los meteoros Úrsidas. ZHR = 10 a 50.
13	13		Pollux (β Gem) 10,3° al N de la Luna.
13	14	40	Comienza la rotación solar número 2.118.
13			Máximo de los meteoros Gemínidas. ZHR = 120.
14	2		Mercurio estacionario.
16	8		Regulus (α Leo) 6,0° al N de la Luna.
17	13		Marte 8,5° al N de la Luna.
18	00	48	La Luna en cuarto menguante.
20	2		Spica (α Vir) 2,1° al N de la Luna.
20	10		Saturno 6,5° al N de la Luna.
21	5	30	Solsticio de invierno.
22	3		La Luna en el perigeo.
23	3		Antares (α Sco) 4,2° al S de la Luna.
23	3		Mercurio en su máxima elongación oeste (22°).
23	4		Mercurio 2,6° al N de la Luna.
24	18	06	Luna nueva. Comienza la lunación número 1.101.
25	2		Plutón 1,9° al N de la Luna.
26	11		Júpiter estacionario.
27	11		Venus 6,4° al S de la Luna.
29	1		Neptuno 6,0° al S de la Luna.
29	8		Plutón en conjunción.
31	16		Urano 6,2° al S de la Luna.

¡ Feliz Año Nuevo !

Planetas

Mercurio

Visible la segunda mitad del mes muy bajo al amanecer, entre las luces del crepúsculo.

Fracción iluminada del disco: de 0,05 a 0,79.

Diámetro aparente: de 9,69" a 5,77".

Elongación: de 8° E a 20° W.

Magnitud: de +3,29 a -0,4.

Venus

Visible muy bajo al atardecer entre las luces del crepúsculo.

Fracción iluminada del disco: de 0,89 a 0,83.

Diámetro aparente: de 11,51" a 12,86".

Elongación: de 27° E a 34° E.

Magnitud: -3,9.

Marte

Visible la mitad final de la noche sobre el horizonte este.

Fracción iluminada del disco: de 0,90 a 0,91.

Diámetro aparente: de 7,08" a 8,93".

Elongación: de 89° W a 109° W.

Magnitud: de +0,7 a +0,2.

Júpiter

Visible durante gran parte de la noche en la constelación de Aries los cuatro primeros días y en la de Piscis el resto del mes.

Fracción iluminada del disco: 0,99.

Diámetro aparente: de 47,56" a 43,54".

Elongación: de 142° E a 111° E.

Magnitud: de -2,8 a -2,6.

Saturno

Se hace cada vez más visible al final de la noche en la constelación de Virgo.

Fracción iluminada del disco: 0,99.

Diámetro aparente: de 16,00" a 16,67".

Dimensiones aparentes anillos: de 36,15" x 8,71" a 37,64" x 9,63"

Elongación: de 43° W a 70° W.

Magnitud: de +1,31 a +1,29.

Urano

Visible durante la primera mitad de la noche en la constelación de Piscis.

Fracción iluminada del disco: 0,99.

Diámetro aparente: de 3,58" a 3,49".

Elongación: de 112° E a 81° E.

Magnitud: de +5,8 a +5,9.

Coordenadas (equinoccio de la fecha):

Día 5: α 00 h 03 m 34,77 s, δ -00° 25' 12,3".

Efemérides

Día 15: α 00 h 03 m 33,55 s, δ -00° 24' 53,8".

Día 25: α 00 h 03 m 51,21 s, δ -00° 22' 32,2".

Neptuno

Visible al principio de la noche en Aquarius.

Fracción iluminada del disco: 0,99.

Diámetro aparente: de 2,26" a 2,23".

Elongación: de 80° E a 50° E.

Magnitud: +7,9.

Coordenadas (equinoccio de la fecha):

Día 5: α 22 h 02 m 41,73 s, δ -12° 34' 21,6".

Día 15: α 22 h 03 m 20,70 s, δ -12° 30' 45,7".

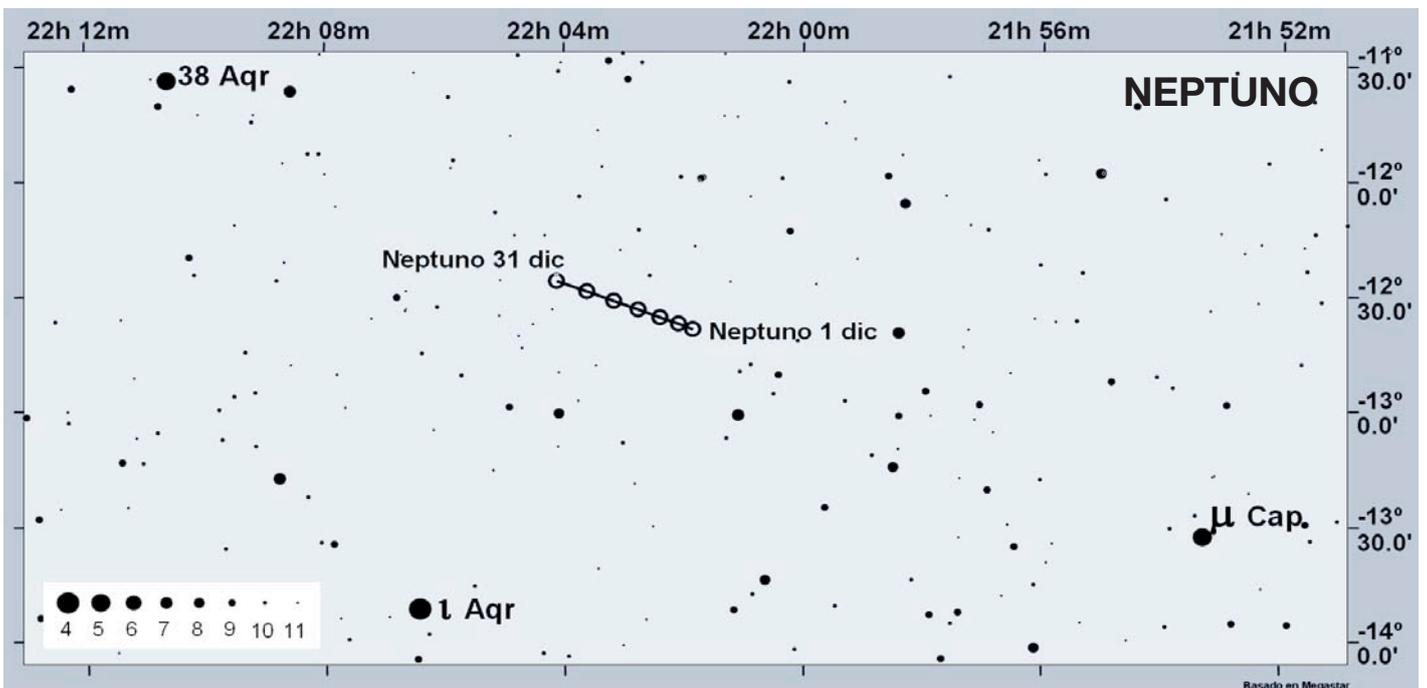
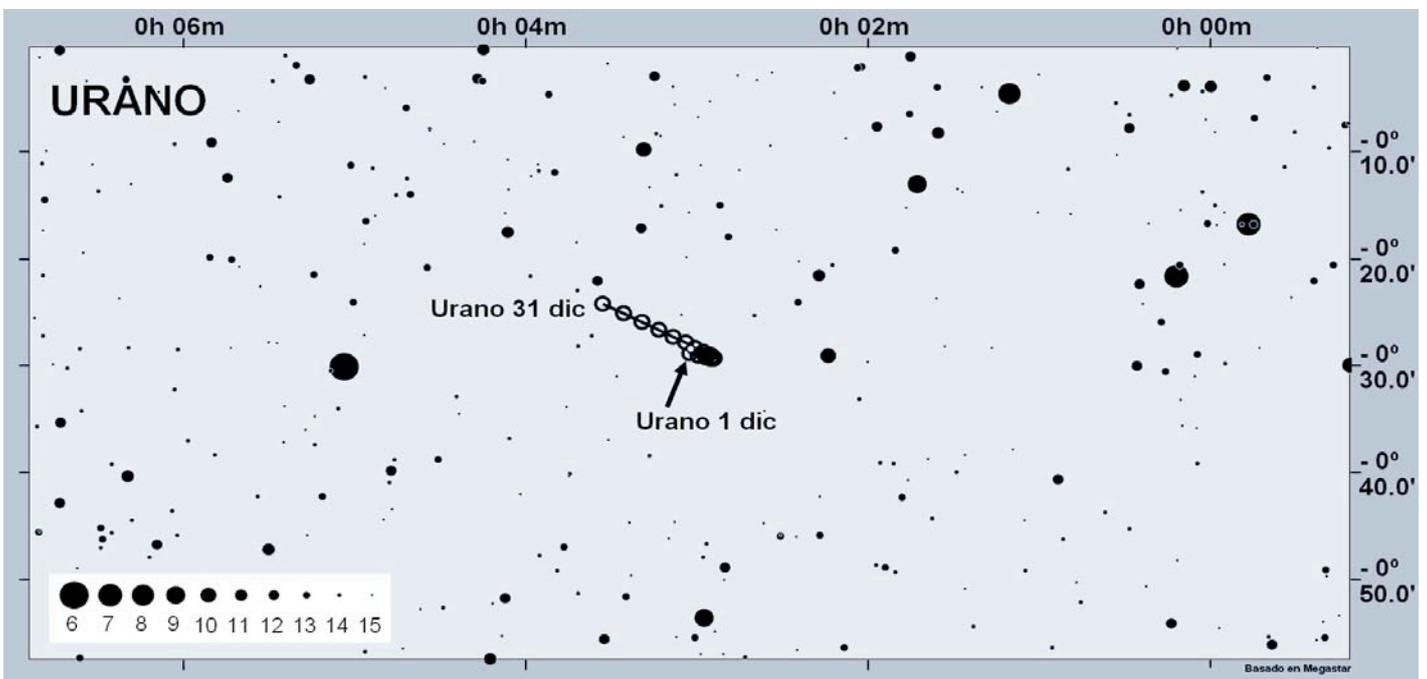
Día 25: α 22 h 04 m 11,27 s, δ -12° 26' 07,1".

Urano y Neptuno a las 0 h TU cada dos días.

Visibilidad de los planetas

	Mercurio	Venus	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Neptuno
Diciem.							

Por la madrugada
 Antes y/o después de medianoche
 Al atardecer
 Inobservable



Sol

Ortos y ocasos solares (lat. 40°N; long. 0°):
Día 5: 7h 7m y 16h 38m; día 15: 7h 15m y 16h 38m;
día 25: 7h 21m y 16h 42m.

Fecha juliana

Día juliano (a las 0h TU del día indicado): Día 5: 2455900,5; día 15: 2455910,5; día 25: 2455920,5.

Meteoros

Gemínidas (GEM)

Activo desde el 7 al 17 de diciembre, con máximo el 14, en α 7h 28m, $\alpha +33^\circ$. Es el radiante más intenso del año (ZHR de unos 120 meteoros/hora). Meteoros lentos; no suelen presentar estelas. Está asociado al asteroide 1983TB.

Úrsidas (URS)

Radiante activo desde el 17 hasta el 26 de diciembre, con máximo el 23. ZHR máxima de 10 meteoros/hora; son meteoros lentos.

Última hora Nube brillante en Urano

A través de Jordi Ortega ha llegado a la Agrupación el siguiente comunicado enviado por John Rogers, coordinador de Júpiter de la British Astronomical Association (BAA):

Observadores profesionales del telescopio Gemini acaban de detectar una nube muy brillante en la atmósfera de Urano. Dada la rareza del fenómeno se solicita el seguimiento por parte de los aficionados con la finalidad de determinar el periodo de rotación del planeta. Para su detección con cámaras CCD se recomienda la utilización de filtros infrarojos, tales como el IR pass de Baader o el Astronomik742. En cambio se desaconsejan los filtros de la banda del metano.

Rogamos el envío urgente de las imágenes que muestren con suficiente claridad el disco del planeta a la dirección astronomia@astrosabadell.org

Vocabulario

afelio: Máxima distancia del Sol.

apogeo: Máxima distancia de la Tierra.

bólide: Meteoro de magnitud más brillante que 1.

conjunción: Dos astros cruzan un mismo meridiano (ejemplo: Saturno a 1,9° al N de Mercurio). Cuando no se menciona el segundo astro se sobreentiende que es el Sol.

coordenadas: α = ascensión recta; δ = declinación.

CZ: Catálogo de estrellas de la zona del Zodíaco.

elongación: Separación angular al Sol.

equinoccio de la fecha: Red de coordenadas referida al día que se menciona.

fase: Parte iluminada de un disco. En ocultaciones: Fase D = desaparición del astro; fase R = reaparición.

fracción iluminada del disco: Porcentaje de la fase: 1 = fase llena; 0 = fase nueva.

lím: Abreviatura de límite. En una línea de ocultaciones si se indica N significa que es el límite de visibilidad por el lado norte. S = lado sur.

lunación: Periodo de una Luna nueva a otra Luna nueva.

magnitud: Intensidad luminosa. (Es visual si no se indica lo contrario = m_v). A simple vista puede verse hasta la 6ª magnitud visual. m_g = magnitud global (objetos difusos).

meteoro: Estrella fugaz.

NEO: *Near Earth Object* (Objeto próximo a la Tierra). Asteroides o cometas con órbitas que los llevan a las proximidades de la Tierra. Algunos son potencialmente peligrosos.

nodo ascendente: Cruza la eclíptica en dirección norte.

nodo descendente: Cruza la eclíptica en dirección sur.

oposición: Opuesto al Sol. En el caso de los planetas exteriores y buena parte de los asteroides significa la menor distancia a la Tierra y visibilidad durante toda la noche.

P: En ocultaciones: ángulo polar. Se mide por el contorno del astro desde su punto norte hacia el este.

perigeo: Mínima distancia de la Tierra.

perihelio: Mínima distancia del Sol.

radiante: Punto del firmamento de donde parecen converger los meteoros.

rotación solar: Numeración correlativa.

TU (o UT): Horario en Tiempo Universal. Debe sumarse 1 hora para obtener la hora oficial española de invierno y 2 horas para la de verano. En Canarias sólo debe sumarse 1 hora en invierno

ZHR: Tasa horaria cenital. Número de meteoros observables por hora suponiendo óptima visibilidad y 100% de la bóveda celeste.

Cometas

C/2009 P1 (Garradd)

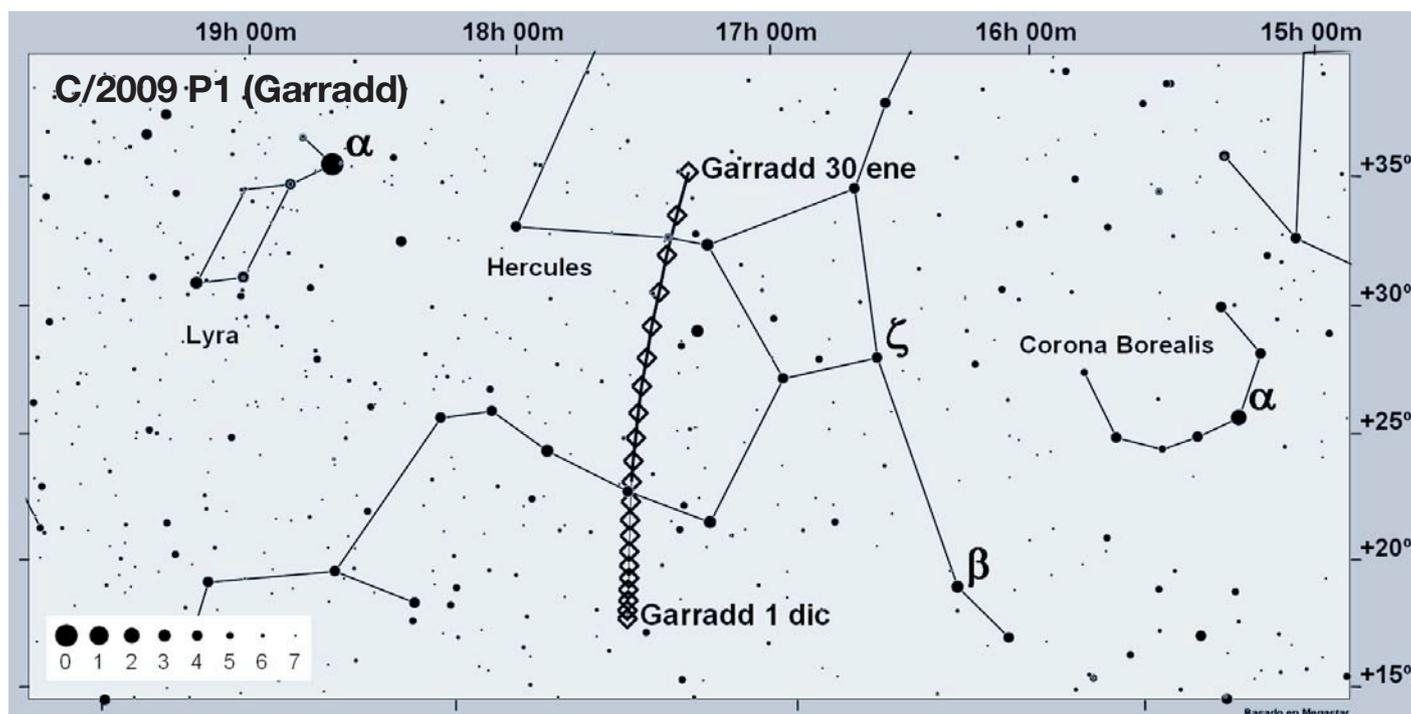
A pesar de hallarse en conjunción con el Sol, se mantendrá bien visible en los cielos de primera hora de la noche durante buena parte del mes de diciembre, ya que se pondrá unas 3 horas después del Sol. El 1 de enero, en cambio, el cometa desaparecerá por el horizonte dos horas después del ocaso solar y el 1 de febrero ambos astros ya se esconderán a la misma hora por el horizonte.

Por otro lado, el orto del cometa será ya de una hora y media anterior al del Astro Rey el 1 de diciembre, de 4 horas el 1 de enero, y de más de 7 horas el 1 de febrero. Por tanto, la visibilidad vespertina se enlazará muy cómodamente con la visibilidad matutina. En Canarias las condiciones no serán tan favorables, pero también podrá ser visualizado simultáneamente en los cielos de ambos extremos de la noche. Recordemos que el perihelio tiene lugar el 23 de diciembre. Datos del MPC.

En la carta se indican las posiciones en intervalos de 3 días.

C/2009 P1 (Garradd) (0 h TU. Coordenadas 2000,0)

Día	Asc. Recta	Decl.	Elong.	M_g	Día	Asc. Recta	Decl.	Elong.	M_g
Diciembre					16	17h 30m 20,6s	+22° 57' 10"	46,2	7,5
01	17h 30m 28,5s	+20° 39' 01"	45,2	7,6	17	17h 30m 21,1s	+23° 08' 50"	46,5	7,5
02	17h 30m 26,2s	+20° 46' 16"	45,1	7,6	18	17h 30m 21,5s	+23° 20' 51"	46,8	7,5
03	17h 30m 24,2s	+20° 53' 47"	45,0	7,6	19	17h 30m 21,9s	+23° 33' 13"	47,1	7,5
04	17h 30m 22,6s	+21° 01' 33"	44,9	7,6	20	17h 30m 22,3s	+23° 45' 56"	47,4	7,5
05	17h 30m 21,4s	+21° 09' 36"	44,9	7,6	21	17h 30m 22,5s	+23° 59' 02"	47,8	7,4
06	17h 30m 20,4s	+21° 17' 55"	44,9	7,6	22	17h 30m 22,5s	+24° 12' 31"	48,1	7,4
07	17h 30m 19,6s	+21° 26' 30"	44,9	7,6	23	17h 30m 22,4s	+24° 26' 22"	48,5	7,4
08	17h 30m 19,1s	+21° 35' 23"	45,0	7,6	24	17h 30m 22,1s	+24° 40' 38"	48,9	7,4
09	17h 30m 18,8s	+21° 44' 32"	45,1	7,5	25	17h 30m 21,5s	+24° 55' 18"	49,4	7,4
10	17h 30m 18,7s	+21° 53' 59"	45,2	7,5	26	17h 30m 20,6s	+25° 10' 23"	49,8	7,4
11	17h 30m 18,8s	+22° 03' 44"	45,3	7,5	27	17h 30m 19,4s	+25° 25' 53"	50,3	7,4
12	17h 30m 19,0s	+22° 13' 48"	45,4	7,5	28	17h 30m 17,8s	+25° 41' 49"	50,8	7,4
13	17h 30m 19,3s	+22° 24' 09"	45,6	7,5	29	17h 30m 15,8s	+25° 58' 12"	51,3	7,4
14	17h 30m 19,6s	+22° 34' 50"	45,8	7,5	30	17h 30m 13,3s	+26° 15' 02"	51,8	7,4
15	17h 30m 20,1s	+22° 45' 50"	46,0	7,5	31	17h 30m 10,3s	+26° 32' 21"	52,3	7,4



Ocultaciones de estrellas por asteroides (1)

Día	Hora TU	Estrella	m_v	Asteroide	m_v	Segundos
01 diciembre	23h 03m	TYC 3301-00340-1	10,3	759 Vinifera	14,5	3,8
04 diciembre	21h 57m	TYC 1328-00661-1	11,5	156 Xanthippe	13,2	9,9
06 diciembre	01h 46m	UCAC2 29391240	11,8	491 Carina	13,2	13,6
12 diciembre (2)	20h 56m	TYC 4758-00847-1	10,7	739 Mandeville	12,8	7,9
13 diciembre	02h 53m	TYC 1861-00231-1	10,7	3550 Link	16,0	2,2
13 diciembre (2)	03h 08m	HIP 25371	7,3	3104 Durer	15,4	1,6
14 diciembre	05h 32m	HIP 55982	7,3	2258 Viipuri	16,3	1,3
15 diciembre	02h 14m	UCAC2 47278955	11,7	426 Hippo	12,9	9,5
16 diciembre	05h 55m	TYC 0263-00620-1	10,1	289 Nenetta	15,4	3,1
24 diciembre	20h 49m	TYC 1237-00249-1	11,3	701 Oriola	14,2	6,7
25 diciembre	00h 40m	TYC 1347-01072-1	10,4	74 Galatea	12,4	8,9
26 diciembre	03h 14m	TYC 1314-00863-1	11,4	156 Xanthippe	12,8	8,2

(1) Selección global para España. Detalle y mapas en: www.astrosabadell.org/php/en/ocultacions.htm

(2) Ocultación solamente en las islas Canarias.

Asteroides destacados

0 h TU	Ascensión Recta	Declinación	m_v
(1) Ceres			
Día 5	23h 36,0m	-14° 44'	8,8
Día 15	23h 41,5m	-13° 24'	8,9
Día 25	23h 48,7m	-11° 56'	9,0
(2) Pallas			
Día 5	20h 25,8m	-01° 46'	10,5
Día 15	20h 37,2m	-02° 10'	10,5
Día 25	20h 49,1m	-02° 24'	10,5
(4) Vesta			
Día 5	21h 52,9m	-19° 19'	7,9
Día 15	22h 08,0m	-17° 51'	8,0
Día 25	22h 23,7m	-16° 16'	8,1
(6) Hebe			
Día 5	10h 59,9m	+07° 11'	10,7
Día 5	11h 07,4m	+07° 08'	10,6
Día 25	11h 12,9m	+07° 22'	10,5
(5) Astrae			
Día 5	11h 05,6m	+05° 20'	11,1
Día 15	11h 19,2m	+04° 18'	10,9
Día 25	11h 31,1m	+03° 28'	10,8
(12) Victoria			
Día 5	04h 55,1m	+18° 19'	10,5
Día 15	04h 44,1m	+17° 34'	10,7
Día 25	04h 34,5m	+16° 55'	11,0
(15) Eunomia			
Día 5	03h 57,4m	+35° 42'	8,0
Día 15	03h 48,9m	+34° 05'	8,2
Día 25	03h 43,4m	+32° 23'	8,4

0 h TU	Ascensión Recta	Declinación	m_v
(22) Kalliope			
Día 5	06h 26,7m	+31° 04'	10,3
Día 15	06h 17,3m	+32° 08'	10,1
Día 25	06h 06,6m	+33° 03'	10,0
(27) Euterpe			
Día 5	00h 19,2m	+00° 05'	10,7
Día 15	00h 25,7m	+00° 50'	10,9
Día 25	00h 34,7m	+01° 59'	11,0
(29) Amphitrite			
Día 5	02h 09,2m	+21° 26'	9,4
Día 15	02h 06,3m	+21° 01'	9,6
Día 25	02h 06,6m	+20° 47'	9,8

(13260) Sabadell

En diciembre el asteroide **(13260) Sabadell** estará en la constelación de Perseus, no lejos de la nebulosa California:

0 h TU	Ascensión Recta	Declinación	m_v
Día 5	04h 24,0m	+33° 31'	17,3
Día 15	04h 13,4m	+32° 25'	17,5
Día 25	04h 04,8m	+31° 12'	17,7

Observable con un telescopio relativamente potente durante la mayor parte de la noche.

Ocultaciones de estrellas por la Luna

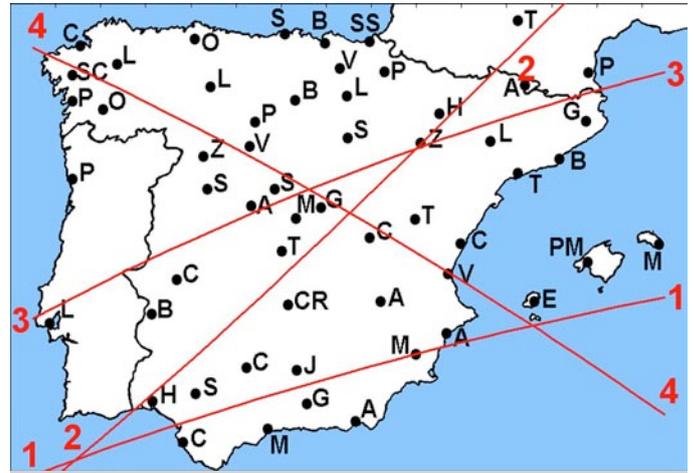
Barcelona

Día	h	m	s	Fase	CZ	m_v	P°
02	22	05	22	D	3371	6,4	119
04	20	32	51	D	51	6,8	44
08	21	29	24	D	525	6,5	31
09	00	56	42	D	534	6,1	83
09	19	01	55	D	665	5,7	126
11	23	05	40	R	969	7,3	272
12	03	23	35	R	989	6,7	267
13	04	00	24	R	1114	6,8	234
13	05	48	19	R	1124	6,9	272
14	21	49	02	R	1341	4,3	242
16	04	18	21	R	1469	7,6	303
17	04	42	13	R	1582	6,4	322
19	02	40	00	R	1800	5,5	238
28	15	42	08	D	3185	5,1	100
28	16	42	53	R	3185	5,1	197
28	20	04	19	D	3201	7,9	35

Madrid

Día	h	m	s	Fase	CZ	m_v	P°
02	21	59	44	D	3371	6,4	117
03	16	28	31	D	3482	5,7	135
04	20	22	28	D	51	6,8	39
08	21	19	10	D	525	6,5	27
09	00	47	23	D	534	6,1	89
09	18	54	29	D	665	5,7	119
11	22	54	38	R	969	7,3	270
12	03	13	36	R	989	6,7	257
13	05	43	27	R	1124	6,9	262
14	07	12	07	R	1257	7,3	332
14	21	46	51	R	1341	4,3	242
15	07	19	12	R	1372	7,8	271
16	04	08	58	R	1469	7,6	291
17	04	35	32	R	1582	6,4	310
17	07	22	37	R	1590	6,7	318
28	15	27	46	D	3185	5,1	91
28	20	02	46	D	3201	7,9	34

Ocultaciones rasantes por la Luna



Lín.	Día	Hora	Estrella	m_v	Lím.
1	2	18h 25m	CZ 2507	6,7	S
1	2	22h 20m	CZ 3371	6,4	S
1 (1)	3	16h 35m	CZ 3482 (=16 Psc)	5,7	S
3	7	21h 50m	CZ 415 (=40 Ari)	5,8	S
4	13	03h 30m	CZ 1114	6,8	S

(1) Diurna.

Santa Cruz de Tenerife

Día	h	m	s	Fase	CZ	m_v	P°
05	19	02	55	D	2952	7,5	82
04	01	14	00	D	3504	7,4	51
04	19	37	35	D	51	6,8	50
08	20	31	46	D	525	6,5	49
09	00	44	37	D	534	6,1	142
11	01	03	21	R	828	6,3	303
11	22	18	14	R	969	7,3	237
12	02	21	47	R	987	8,0	309
14	07	30	15	R	1257	7,3	288
17	04	06	47	R	1582	6,4	248
17	06	41	05	R	1587	5,9	312
17	07	16	49	R	1590	6,7	272
18	09	20	26	R	1713	5,6	285
19	06	28	02	R	1819	8,8	311
20	06	47	09	R	1954	7,9	332
28	14	01	17	D	3185	5,1	99
28	19	50	50	D	3201	7,9	61
29	22	40	16	D	3331	8,3	86

Estrellas variables

Mínimos de periódicas:

β **Lyrae**: α 18h 50m 4,79s; δ +33° 21' 45,6" (Fuente: CDS/Vizier). Época: 2452510,19. Período: 12,9414 (Fuente: Jerzy M. Kreiner, Mt. Suhora observatory. Cracow Pedagogical University). Mínimos primarios calculados con estos elementos y el programa Regulars: día 5 a las 8h 8m, día 18 a las 6h 44m, día 31 a las 5h 20m.

β **Persei**: α 03h 08m 10s13s; δ +40° 57' 20,3" (Fuente: CDS/Vizier). Época: 2452500,152. Período: 2,867360 (Fuente: Jerzy M. Kreiner, Mt. Suhora observatory. Cracow Pedagogical University). Mínimos primarios, calculados con estos elementos y el programa Regulars: día 8 a las 4h 52m, día 11 a las 1h 42m, día 13 a las 22h 31m, día 16 a las 19h 203m, día 28 a las 6h 37m, día 31^a las 3h 26m.

δ **Librae**: α 15h 00m 58,35s; δ -08° 31' 08,20" (Fuente: CDS/Vizier). Época: 2448788,426. Período:

2,327362. Mínimos primarios, calculados con estos elementos y el programa Regulars: Día 3 a las 0h 31m, día 10 a las 0h 5m, día 16 a las 23h 39m, día 23 a las 23h 12m, día 30 a las 22h 46m.

λ **Tauri**: α 04h 00m 40,82s; +12° 29' 25,23" (Fuente: CDS/Vizier). Época: 2452501,935. Período: 3,952934: día 6 a las 0h 26m, día 9 a las 23h 19m, día 13 a las 22h 11m, día 17 a las 21h 4m, día 21 a las 19h 56m, día 25 a las 18h 49m, día 29 a las 17h 41m.

Máximos de periódicas:

η **Aquillae**: día 3 a las 23h 52m, día 11 a las 4h 7m.

δ **Cephei**: día 3 a las 0h 9m, día 13 a las 17h 45m, día 19 a las 2h 33m, día 29 a las 20h 8m.

RT Aurigae: día 2 a las 20h 56m, día 14 a las 1h 21m, día 17 a las 18h 50m, día 25 a las 5h 46m, día 28 a las 23h 15m.

ζ **Geminorum**: día 2 a las 20h 56m, día 14 a las 1h 21m, día 17 a las 18h 50m, día 25 a las 5h 46m, día 28 a las 23h 15m.

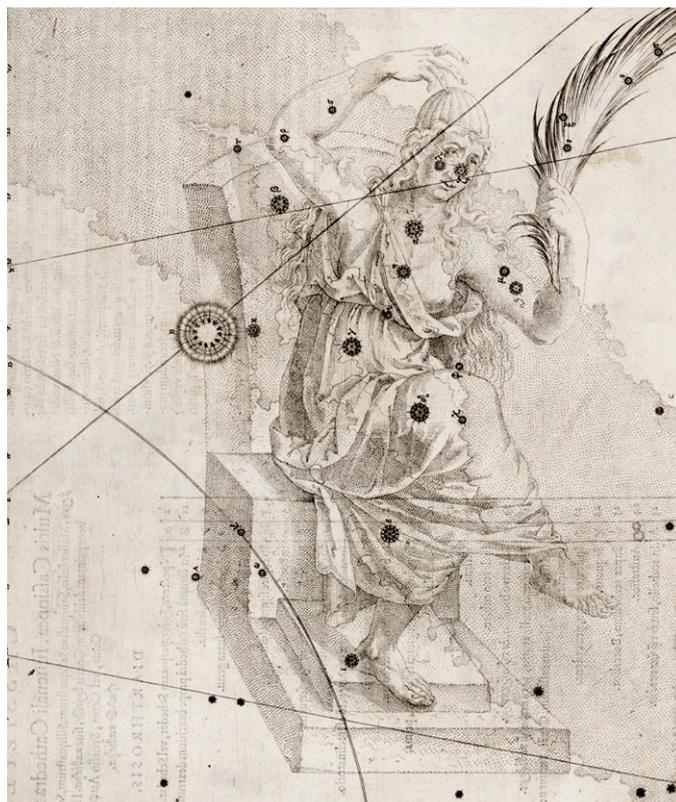
Este mes te sugerimos...

VICENÇ FERRANDO

La constelación de Cassiopeia

Casiopea era reina de Etiopía, esposa de Cefeo y madre de Andrómeda. Presumía de que su belleza superaba la de las Nereidas, ninfas del mar. Su arrogancia hizo enojar a Poseidón, dios del mar, el cual la castigó mandando al monstruo Cetus contra las costas de Etiopía. Con el fin de poder liberar a su reino del monstruo, Casiopea tubo que sacrificar a su hija Andrómeda encadenándola a una roca junto al mar para ser devorada por el monstruo marino, pero finalmente Perseo la liberó de su cautiverio. Poseidón no quiso que Casiopea se quedara sin castigo y, con el fin de torturarla eternamente, la sentó atada a un trono, colocándola en el firmamento de tal forma que la mitad del tiempo permanezca de cabeza hacia abajo.

Desde nuestra latitud Cassiopeia es una constelación circumpolar, presentando forma de «M» o de «W» según se encuentre sobre la estrella Po-



lar o debajo de ésta. Para que un objeto celeste sea circumpolar, con respecto a un observador determinado se deben dar dos condiciones: 1ª, $\delta > (90 - \psi)$, y 2ª, ψ y δ del mismo nombre o signo ($\psi =$ latitud del observador).

Galaxias

La constelación de Cassiopeia no contiene importantes galaxias para poder ser observadas con equipos de aficionado; no obstante mencionaremos las siguientes:

NGC 278, galaxia tipo SAB(rs)b II-III, magnitud 10,7.

Extensión 2,6' x 2,6'.

α 00h 52m 05s; δ +47° 33' 03".

Se halla al sur de una estrella de novena magnitud. Es muy débil, tiene una aureola alrededor de 1,5' de diámetro.

NGC 185, galaxia tipo E3pec, magnitud 9,2.

Extensión 8' x 7'.

α 00h 38m 58s; δ +48° 20' 14".

Esta débil galaxia se encuentra entre dos estrellas de octava magnitud. Su forma es oval.

NGC 147, galaxia tipo E5 pec, magnitud 9,4.

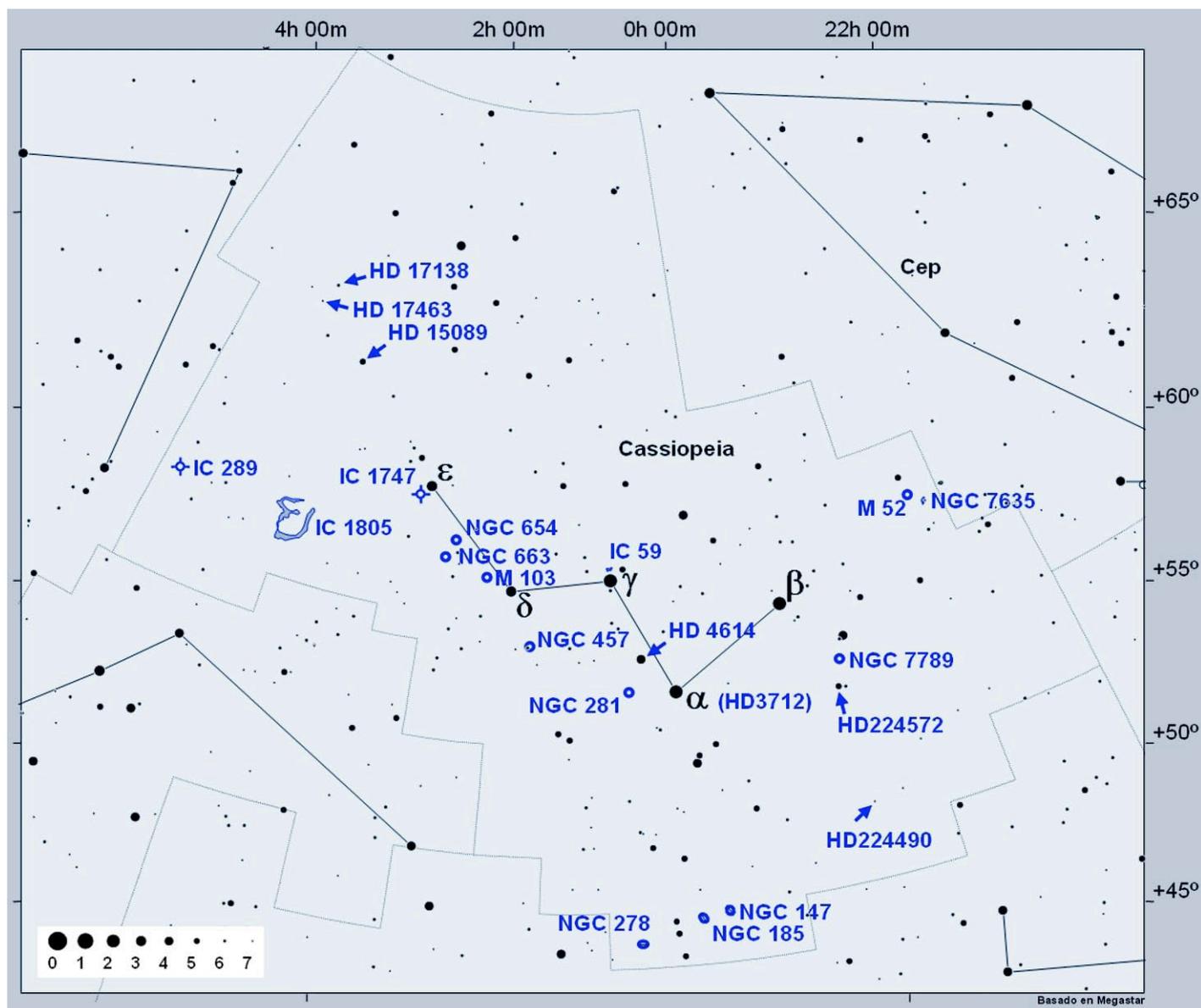
Extensión 13,2' x 7,8'.

α 00h 33m 12s; δ +48° 30' 26".

Es una galaxia esferoidal a 2,53 millones de años luz de la Tierra.

Sistemas dobles

HD 15089, magnitud 4,46. Es uno de los principales y más bellos tripletes que podemos observar. La estrella principal «A» es de color blanco, «B» es de color amarillo y «C» es de color azul. El par A/B órbitan entre sí con un periodo de 840 años. La estrella C es un componente físico y no



posee movimiento orbital.

α 02h 29m 3,9s; δ +67° 24' 8,9".

HD 4614, magnitud 3,46. Sistema doble descubierto por William Herschel en 1779. Su periodo de rotación es de 500 años aproximadamente y su separación varía entre 5" y 16". Este sistema doble ofrece un bonito contraste, siendo la estrella «A» de color amarillo y la estrella «B» de color rojo granate.

α 00h 49m 6,29s; δ +57° 48' 54,6".

HD 224572, magnitud 5. Sistema doble formado por la estrella «A» de color blanco-azulado y la «B» de color amarillo.

α 00h 49m 6,29s; δ +55° 45' 19".

SCHEDAR, HD 3712, magnitud 2,2. La estrella Schedar (α Cassiopeiae) forma un sistema óptico con tres compañeras de fácil resolución: la estrella «B» es de magnitud 9,8 y de color azul, y las otras dos son más débiles, con magnitudes 12,7 y 13,7, respectivamente.

α 00h 40m 29s; δ +56° 32' 47".

Estrellas variables

HD 17138, de tipo EA/s, varía entre las magnitudes 6,26 y 7,72 en un periodo de 1,19 días. Interesante binaria eclipsante que a pesar de que su periodo es de 1,19 días, la caída de luz se produce en tan solo dos horas.

α 02h 48m 55,5s; δ +69° 38' 03,4".

HD 17463, de tipo Cds, varía entre las magnitudes 5,7 y 6,18 en un periodo de 1,94 días.

α 02h 51m 58,7s; δ +68° 53' 18,5".

HD 224490, de tipo M, varía entre las magnitudes 4,7 y 13,5 en un periodo de 430 días.

α 23h 58m 24,8s; δ +51° 23' 19,7".

Otros objetos interesantes

Cassiopeia contiene muchos cúmulos abiertos. Destacamos los siguientes:

M 52 – NGC 7654, magnitud 6,9. Descubierto por

Charles Messier en 1774, se encuentra a unos 3.900 años luz de la Tierra y se extiende aproximadamente por 15 años luz. En el extremo SW del cúmulo se encuentra una estrella de magnitud 8,2 de color amarillo (SAO 20606; α 23h 24m 15s; δ +61°35' 17"); se trata de una gigante amarilla de espectro F7ib. Sin embargo en M 52 también hay azules-blancas del tipo B3 pertenecientes a la Secuencia Principal.

α 23h 24m 50s; δ +61° 36' 23".

M 103 - NGC 581, magnitud 7,4. Descubierto por Pierre Méchain en 1781, se encuentra a una distancia de 9.200 años luz y cubre una extensión de 15 años luz aproximadamente.

α 01h 33m 22s; δ +60° 39' 29".

NGC 457, magnitud 6,4. α 01h 19m 33s; δ +58° 17' 27".

NGC 7789, magnitud 6,7. α 23h 57m 24s; δ +56° 42' 30".

NGC 654, magnitud 6,5. α 01h 43' 59"; δ +61° 52' 58".

NGC 663, magnitud 7,1. α 01h 46m 16s; δ + 61° 13' 00".

Nebulosas

NGC 7635, nebulosa de la Burbuja. Junto con el cúmulo M 52, forma una imagen muy interesante. α 23h 20m 45s; δ +61° 12' 42".

NGC 281, nebulosa de emisión. α 00h 52m 59s; δ +56° 37' 19".

IC 59, nebulosa de emisión y reflexión. α 00h 57' 28"; δ +61° 08' 37".

IC 1805, nebulosa del Corazón. α 02h 32m 41s; δ +61° 27' 25".

Nebulosas planetarias

IC 1747, magnitud 12. α 01h 57m 36s; δ +63° 19' 22".

IC 289, magnitud 13,2. α 03h 10m 19s; δ +61° 19' 03".

PUBLICACIONES

de la **para los socios**
Agrupación Astronómica Sabadell



Los socios reciben gratuitamente los libros al ser editados, pero pueden adquirir a un precio módico los ejemplares atrasados siempre que no estén agotados.

Catálogo:

www.astrosabadell.org/html/es/publicaciones.htm#

La colección completa de las revistas y monografías editadas por la Agrupación desde el número 1 (1960) está on-line a disposición de los socios, con un índice general.

¡Más de medio siglo de publicaciones!

COLECCIÓN COMPLETA DE ASTRUM (desde el número 1)

▶ DÉCADA 2010-2019	
▶ DÉCADA 2000-2009	209 - Noviembre 2009
▶ DÉCADA 1990-1999	208 - Septiembre 2009
▶ DÉCADA 1980-1989	207 - Julio 2009
▶ DÉCADA 1970-1979	206 - Mayo 2009
▶ DÉCADA 1960-1969	205 - Marzo 2009



En: www.astrosabadell.org

área privada de los socios, página ASTRUM on-line



Planisferio rotatorio

Lo más práctico para localizar las constelaciones, situar el Sol y los principales planetas, conocer las horas de salida y puesta de cualquier astro, conocer cual es el mejor momento para observarlo, etc.

Y pósters, mapas celestes, puntos de libro...

Pídelo en secretaría: 93 725 53 73 • secretaria@astrosabadell.org