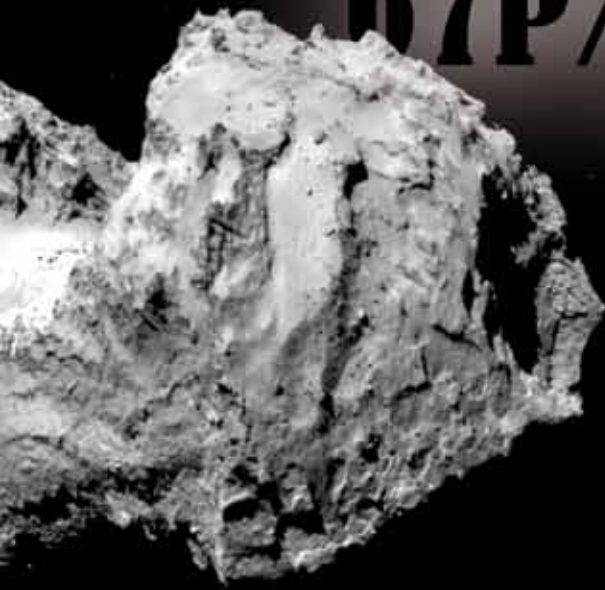


La misión Rosetta en su visita al cometa 67P/Churymov-Gerasimenko



SOCIETAT ASTRONÒMICA DE CASTELLÓ

BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN AÑO 2015

| | | |
|------------------|----------------------------|----------------------|
| Nombre: _____ | Apellidos: _____ | |
| Profesión: _____ | Fecha de nacimiento: _____ | |
| Teléfono: _____ | e-mail: _____ | |
| Dirección: _____ | | |
| Población: _____ | Provincia: _____ | Código Postal: _____ |

Solicito ser admitido como Socio de la "Societat Astronòmica de Castelló" en calidad de:

- **Socio ordinario:** 30 € anuales + 25 € Derechos de Entrada.
- **Socio juvenil (hasta 16 años):** 24 € anuales.

Y para ello ruego hagan efectivo el cargo mediante Domiciliación Bancaria con los siguientes datos:

| | |
|---|-----------------|
| Banco: _____ | Sucursal: _____ |
| Domicilio: _____ | |
| Cuenta (20 dígitos): _____ | |
| Titular de la cuenta: _____ | |
| Sr. Director: | |
| Ruego haga efectivo de ahora en adelante y a cargo de la citada libreta, los recibos presentados al cobro de la S.A.C., Societat Astronòmica de Castelló. | |
| El Titular: _____ | Firma y D.N.I. |

Salvo orden contraria del asociado, la "Societat Astronòmica de Castelló" S.A.C. girará un recibo por conducto bancario el primer trimestre de los años sucesivos en concepto de cuota social, y cuyo importe se corresponderá con la cuota de Socio Ordinario (sin los Derechos de Entrada) o bien de Socio Juvenil mientras el mismo sea menor de 16 años, vigentes durante los próximos años.

Junta Directiva

Presidente: Eduardo Soldevila
Vicepresidente: Carles Labordena
Secretario: Jose Mª Sebastià
Tesorera: Mª Lidón Fortanet
Relaciones públicas: Miguel Pérez
Vocal: Pedro Macián
Vocal: Manolo Sirvent
Vocal: José Luis Mezquita
Vocal: Edgar Lapuerta
Vocal: Santi Arrufat

Contacto:

Apartado 410 - 12080 Castelló
Correo-e: info@sacastello.org
Web: www.sacastello.org

Sede Social:

Antiguo Cuartel Tetuan 14,
Edificio de Asociaciones, 1er piso

Depósito Legal: 164-95

Diseño e Impresión: LOISELE Comuni-
cación (www.loisele.com)

Tirada: 150 ejemplares

- La SAC agradecerá el intercambio de boletines con cualquier asociación astronómica.
- La SAC no se hace responsable ni se identifica necesariamente con las opiniones de los artículos firmados por sus autores.
- Gracias a todos los que escribís en este boletín. Con vuestra colaboración y la de nuestros anunciantes se hace posible.

Colaboradores en este número:

Carles Labordena, Eduardo Soldevila,
Edgar Lapuerta, José Mª Sebastià,
Miguel Pérez.

En portada:



Sonda Rosetta y Philae ante el núcleo del cometa 67/P Churyumov-Gerasimenko (magacosmos.blogspot.com.es)

EDITORIAL

El año de los cometas. Así parece que se va a poder recordar 2013.

Ison, Lovejoy, Panstarrs, el "explosivo" Linear 2012X1, y algún otro han hecho y están haciendo la boca agua a los aficionados a la astronomía, con el aliciente de una amistosa competición en el foro entre varios compañeros empeñados en no perder oportunidad para fotografiarlos, a pesar de tener al cielo en contra, y supongo que queda claro que no lo digo en sentido místico.

Aún nos queda por ver qué sucede con dos de ellos, que por su actividad explosiva uno, y por su próximo paseo rodeando a nuestra estrella a menos de un diámetro solar otro, pueden proporcionarnos un espectáculo (0 dos) de pirotecnia cósmica, o quedarse en nada, que dicho sea de paso, suele ser lo más habitual en materia de cometas.

En cuanto al tiempo, decía que lo estamos teniendo en contra, y no es para menos. Además de las salidas mensuales suspendidas, hemos tenido que anular tres de cuatro colaboraciones con la red de Parques Naturales de nuestra comunidad, dos en el observatorio de Vistabella-Peñagolosa, y una en El Desierto de las Palmas, salvándose una charla en Vistabella, rematada con una observación.

Hay motivo, de todos modos para la satisfacción en cuanto a actividades divulgativas. La colaboración en las jornadas astronómicas del Planetario de Castellón, charlas con observación para niños en un colegio de Vila real y en un campamento de scouts en Jérica, la participación en la Star Party del periódico Mediterráneo, o en la semana cultural de La Serra D'Engalcerán, suponen un nivel de actividad del que podemos sentirnos razonablemente satisfechos.

Recuerdo a los socios y no socios, que los sábados por la mañana nos reunimos en la sede social, y que durante las horas de reunión se instala en el patio el telescopio solar de la SAC, con el que podemos seguir "En vivo y en directo" las protuberancias solares, que siempre son un espectáculo digno de verse.

Un abrazo.

Eduardo Soldevila Romero

Presidente de la "Societat Astronòmica de Castelló"

SUMARIO

- 04 • La misión Rosetta visita el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko
- 12 • Fotogalería
- 14 • Mitología y Constelacion. La Lira (Lyra)
- 15 • Actividades de la SAC 2015
- 17 • Palabras a media noche
- 18 • Los objetos más interesantes a observar en un año - MARZO

La misión Rosetta visita el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko

© Carles Labordena

La misión Rosetta tenía como misión principal orbitar el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko a lo largo de los años 2014 y 2015, coincidiendo con el perihelio del cometa. Disponía también de un aterrizador, el módulo Philae, que intentaría aterrizar sobre la superficie del cometa.

La sonda Rosetta despegó finalmente el 2 de marzo de 2004 mediante un cohete Ariane 5 desde la base de la Agencia Europea del Espacio, ESA, situada en Kourou en la Guayana Francesa. El objetivo inicial de esta misión era el cometa 46P/Wirtanen, pero debido al retraso del lanzamiento original en enero de 2003 debido a unos fallos en el cohete Ariane 5 se seleccionó el cometa 67P al perder la ventana de lanzamiento del 47P. Para ahorrar combustible el vuelo precisó de varias asistencias gravitatorias, una con Marte y tres con la Tierra. En alguno de estas órbitas sobrevoló los asteroides (2867) Steins y (21) Lutecia, de los cuales obtuvo numerosas fotografías y realizó estudios de posible atmósfera tenue, campo magnético y posibles fragmentos de polvo flotando en las cercanías. Todo ello sirvió también para probar el instrumental que se utilizaría en la misión principal, incluyendo algunos del pequeño módulo de aterrizaje Philae. Los ingenieros españoles han contribuido en la fabricación de componentes y en el diseño y control de la misión a través de numerosas empresas.



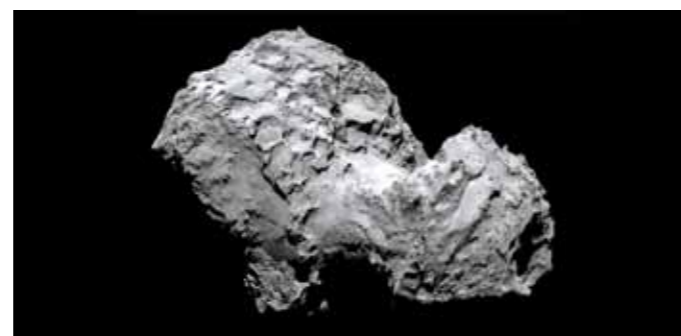
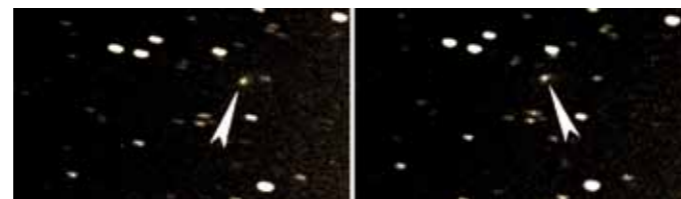
El nombre de la sonda está inspirado en la Piedra de Rosetta, y nombres egipcios en general, ya que, también, el nombre del módulo de aterrizaje, Philae, es el de la antigua ciudad egipcia del mismo nombre, y que contenía un obelisco de la época ptolemaica escrito en griego y en egipcio jeroglífico, y que también contribuyó al desciframiento de esta última lengua. Actualmente el templo se ha reconstruido sobre otra isla. Siguiendo esta convención, los detalles descubiertos en la superficie

del cometa también han estado inspirados en la cultura del antiguo Egipto.

El cometa 67P fue descubierto en 1969, por los astrónomos Klim Churyumov y Svetlana Gerasimenko. Estos dos astrónomos ucranianos descubrieron un extraño objeto rico en hielo, bautizado como Cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, durante una campaña de observación de cometas desde el Observatorio de Almá-Atá, en Kazajstán. Concretamente estaban buscando el cometa 32P/Comas Solá y hallaron casualmente el 67P en el límite de la placa fotográfica.

El cometa tiene un periodo actualmente de 6.55 años, aunque anteriormente era más largo pero un paso cercano a Júpiter lo acortó en 1959 desde los 9.3 años, y también aproximó su perihelio hasta los 1.28 ua, anteriormente a 1840 era de 4 ua, lo que hacía que fuese inobservable.

Es un cometa periódico de la familia de Júpiter, con un núcleo bilobulado de unos 6 Km de diámetro máximo que rota en 12.7 horas.



© Damien Peach

Resultados científicos obtenidos hasta ahora por el aterrizador Philae

El 12 de noviembre de 2014 el módulo de aterrizaje Philae tomó tierra en la superficie del cometa 67P, casi tres décadas tras los sobrevuelos pioneros al cometa 1P/Halley en 1986, pero dos días después debió pasar a estado de hibernación por disponer de escasa energía, en razón de la reducida cantidad de luz solar recibida en su posición de aterrizaje. Se completó aproximadamente el 80% de la primera secuencia científica en las 64 horas posteriores a la separación y antes de que Philae cayera en hibernación, con la ventaja inesperada que los datos se recogieron en más de una ubicación, al rebotar al menos en dos ocasiones, lo que permite comparaciones entre los sitios de aterrizaje. Este rebote duró 2 horas y llegó a alcanzar 100m sobre la superficie.

El 13 de junio de 2015, la sonda Philae salió de hibernación luego de haber acumulado energía suficiente en sus baterías, aunque no ha llegado a enviar información relevante (ver más adelante).

En un número especial de la revista Science, J.P. Bibring et al., "Philae's First Days on the Comet," Science 349: 493, 31 Jul 2015, se recogen los resultados que Philae obtuvo en sus primeras 63 horas, desde que se separó de Rosetta, descendió, tocó tierra en 67P en un lugar llamado Agilkia y, tras varios rebotes, acabó en reposo en otro sitio llamado Abydos.

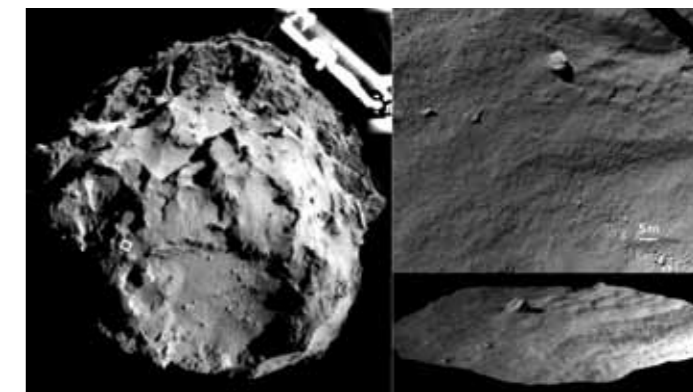
Lo más relevante han sido los resultados de los instrumentos COSAC y Ptolemy, que analizaron el polvo levantado por Philae tras aterrizar y rebotar en el cometa. COSAC analizó muestras con sus tubos en la parte inferior del módulo de aterrizaje después del primer rebote, en las que predominan los ingredientes volátiles de partículas de polvo pobres en hielo. Esta primera "olfateada" reveló un conjunto de 16 compuestos orgánicos que comprende numerosos compuestos de carbono y ricos en nitrógeno, entre ellos cuatro compuestos, metilisocianato, acetona, propionaldehído y acetamida, incluyendo algunas relacionadas con la vida, que nunca antes se habían detectado en los cometas. Se han encontrado moléculas con nitrógeno, pero no con azufre, lo que ha sido una sorpresa para algunos expertos. No se ha observado amoníaco (NH₃), ni HCNO, ni tampoco CO₂, otra gran sorpresa para los expertos. Se cree que podría haber pequeñas cantidades de amoníaco (pero tan pequeñas que por ello no se han detectado). Fred Goesmann et al., "Organic compounds on comet 67P/Churyumov-Gerasimenko revealed by COSAC mass spectrometry," Science 349, 31 Jul 2015.

La existencia de este tipo de moléculas complejas en un cometa, una reliquia de los inicios del Sistema Solar, implica que los procesos químicos que funcionaron en esa fase podrían haber jugado un papel clave en promover la formación del material prebiótico.

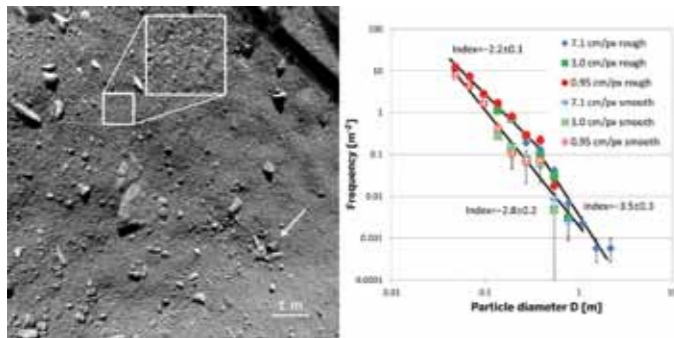
El instrumento Ptolemy detectó los principales componentes de los gases de la coma, vapor de agua, monóxido de carbono y dióxido de carbono, junto con cantidades más pequeñas de compuestos orgánicos de carbono, incluyendo formaldehído. Los espectros de masa muestran la presencia de polioximetilenos (polímeros orgánicos formados por grupos CH₂ y O, con cocientes masa/carga de 14 y 16, respectivamente). Resultados similares fueron observados en el cometa Halley en 1986, lo que parece indicar que su formación está inducida por la irradiación solar.

Es importante destacar que algunos de estos compuestos detectados por Ptolemy y COSAC desempeñan un papel clave en la síntesis prebiótica de aminoácidos, azúcares y bases de nucleótidos: los ingredientes para la vida. Por ejemplo, el formaldehído está implicado en la formación de la ribosa, presente en moléculas como el ADN.

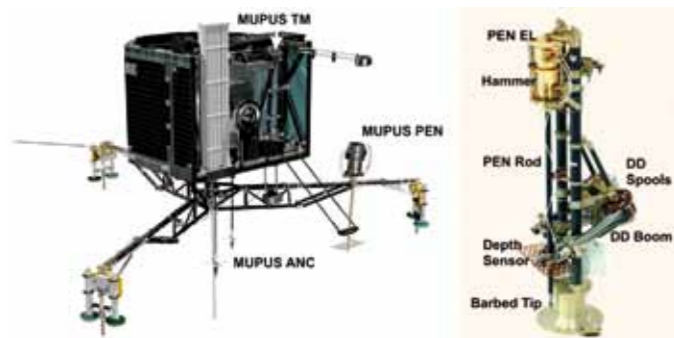
Otros instrumentos Philae también nos han dado información muy interesante. ROLIS nos ha mostrado la superficie del cometa cercana a Agilkia con una resolución de 1 cm por pixel. CIVA nos ha mostrado la superficie en Abydos con una resolución de 1 mm por pixel. MUPUS ha mostrado que en Abydos la superficie es un polvo rico en hielo duro sinterizado, cubierto por una capa de polvo fino. CONSERT mostró que el interior de 67P es similar a la de los meteoritos carbonosos condriticos.



Encima una imagen del instrumento ROLIS tomada durante el descenso a unos 3,1 km sobre la superficie. El pequeño cuadrado blanco es la región ampliada a la derecha, imagen obtenida por ROLIS a una altura de 67,4 m sobre la región Agilkia. En ésta región el regolito es más grueso.



Esta imagen obtenida a 9 m sobre la superficie por ROLIS muestra en detalle la estructura granular del regolito de la superficie de 67P. La figura muestra la distribución estadística de diámetros de las partículas observadas, con tamaños desde pocos centímetros hasta 5 metros. La profundidad de la capa regolito se estima entre 0 y 2 metros, según las zonas de la superficie. Es importante destacar que el material alrededor de Philae está dominado por aglomerados oscuros, tal vez comprendiendo granos ricos en materia orgánica. Las manchas brillantes probablemente representan diferencias en la composición mineral e, incluso, pueden apuntar a materiales ricos en hielo. El módulo de aterrizaje está en ángulo contra un acantilado que está a aproximadamente 1 m. del lado abierto, como un "balcón", de Philae. Las imágenes estereó muestran la topografía hasta 7 ms. de distancia, y una cámara apuntando hacia cielo abierto.

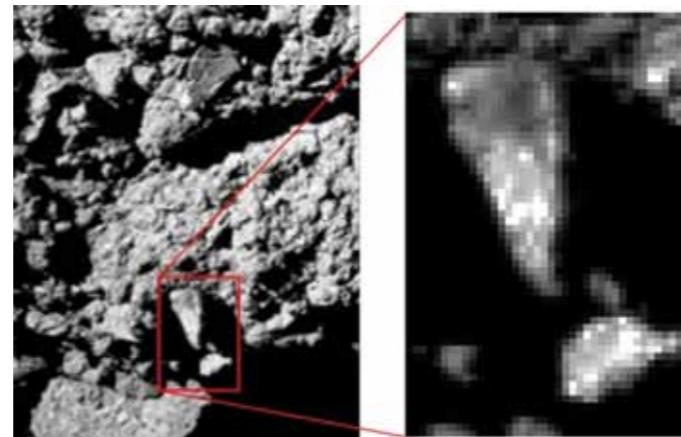


MUPUS (Multipurpose Sensors for Surface and Sub-Surface Science) son varios instrumentos que han medido la temperatura de 67P entre el 12 y el 14 de noviembre de 2014, así como las propiedades mecánicas de la superficie del cometa en la región Abydos tras el aterrizaje. La temperatura diurna de 67P variaba en noviembre de 2014 temperatura local de entre aproximadamente -180°C y -145°C , en sintonía con el día de 12,4 horas del cometa. La inercia térmica que implica el rápido aumentos y descensos de temperatura medidos también es indicio de una fina capa de polvo encima de una corteza compactada de polvo y hielo.

El sensor térmico de MUPUS que debía penetrar en el terreno no pudo hacerlo, lo que permite estimar la resistencia local a la penetración en mayor de 4

megapascales. Se estima que la superficie es de un polvo de hielo sinterizado, la solidificación de su superficie por debajo del punto de fusión, con una porosidad entre el 30% y el 65%, lo que hace que sea de gran dureza.

El conjunto de instrumentos MUPUS proporciona una idea de las propiedades físicas de Abydos. Su penetrante 'martillo' mostró que las muestras de la superficie y del subsuelo son sustancialmente más duras que en Agilkia, como se infiere a partir del análisis mecánico del primer aterrizaje. Los resultados apuntan a una fina capa de polvo de menos de 3 cms. de espesor que cubre una mezcla mucho más dura y compactada de polvo y hielo en Abydos. En Agilkia, esta capa más dura podría existir a una mayor profundidad que la encontrada por Philae.



El instrumento CIVA (Comet Infrared and Visible Analyser) ha tomado imágenes de la región Agilkia (primer rebote con el cometa) con una resolución de 1 cm por pixel y de la región Abydos (ya en reposo) con una resolución de 1 mm por pixel. Las imágenes revelan una superficie fracturada con muchos detalles, gran variedad en el tamaño de los granos de regolito y grandes variaciones en su albedo.

No se ha observado campo magnético (si existe es menor de 2 nanoteslas) mediante el instrumento ROMAP (Rosetta Magnetometer and Plasma Monitor).. Hay que recordar que el núcleo del cometa 1P/Halley tampoco presentó campo magnético (no mayor de 50 picoteslas), pero estas medidas fueron obtenidas mediante sobrevuelos distantes. Las nuevas medidas cercanas a la superficie son mucho más fiables, indicando que los cometas no tienen campo magnético. Más información en Hans-Ulrich Auster et al., "The nonmagnetic nucleus of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko," Science 349, 31 Jul 2015.

Rosetta ha sido capaz de ver las huellas del primer contacto de Philae con la superficie (TD1 por TouchDown 1). Comparando las imágenes antes y después se ha podido estimar la profundidad de dichas huellas.

También se ha podido reconstruir la orientación de Philae en dicho contacto. Estos datos son importantes para conocer las propiedades mecánicas de la superficie del cometa. Tomado de Jens Biele et al., "The landing(s) of Philae and inferences about comet surface mechanical properties," Science 349, 31 Jul 2015.

No se sabe el punto exacto del cometa 67P donde acabó parado Philae. Las mejores estimaciones disponibles según los datos del instrumento CONSERT (Comet Nucleus Sounding Experiment by Radiowave Transmission) apuntan a una región de unos 21×34 metros cuadrados. El instrumento CONSERT tiene como objetivo investigar la estructura interna del núcleo del cometa, transmitiendo ondas de radio a través del núcleo entre el módulo de aterrizaje y el orbitador. Los resultados muestran que el lóbulo pequeño del cometa, donde está Philae, es consistente con un mezcla muy poco compactada de 1,27, lo que sugiere que esta región tiene un cociente volumétrico polvo/hielo entre 0,4 y 2,6, con una porosidad entre el 75% y el 85%. Bastante compactada a una escala de metros. Esta composición es similar a la de las condritas carbonáceas (los meteoritos más antiguos conocidos). Más información en Wlodek Kofman et al., "Properties of the 67P/Churyumov-Gerasimenko interior revealed by CONSERT radar," Science 349, 31 Jul 2015.

El pasado 13 de junio, tras 7 meses de silencio, Philae envió un mensaje de 85 segundos a Rosetta. Desde entonces ha enviado varios, pero la calidad de la señal es muy pobre. Por desgracia desde el 9 de julio no se ha vuelto a oír a Philae. La luz que reciben sus paneles solares ha seguido aumentando conforme el cometa se ha acercado al Sol (alcanzó su perihelio el 13 de agosto).

Se ha reducido la distancia de la órbita de Rosetta con la esperanza de mejorar la comunicación con Philae, pero sin éxito. Eric Hand, "Comet lander's scientific harvest may be its last," Science 349: 459-460, 31 Jul 2015. No sabemos si Philae volverá a ponerse en contacto, pero lo que está claro es que ha cumplido su misión con creces. Todo un éxito para la ESA.

Resultados obtenidos desde el orbitador Rosetta.

Los gases arrojados por 67P/Churyumov-Gerasimenko son analizados por los instrumentos científicos a bordo de Rosetta permitiéndole examinar la exacta composición química y de esta manera determinar las condiciones existentes hace 4500 millones de años, cuando se formó el Sistema Solar. Otros instrumentos permiten obtener imágenes de su superficie, de la coma y de los gases expulsados.



Los instrumentos científicos a bordo del orbitador son los siguientes:

- ROSINA sirve para identificar átomos, moléculas e iones del vapor liberado por el cometa a través de espectrómetros de masa (República Checa).
- BERENICE identifica la presencia de isótopos de hidrógeno, carbono, nitrógeno y oxígeno gracias a la combinación de un cromatógrafo y un espectrómetro de masa (Gran Bretaña).
- COSIMA identifica los materiales rocosos y granulares del polvo expulsado por el cometa con un espectrómetro de masa (Alemania).
- MIDAS examina los granos de polvo en gran detalle con la ayuda de un microscopio de fuerza atómica (Austria).
- GIADA mide el momento, las velocidades y masas de los granos de polvo provenientes tanto del núcleo como de otras partes del espacio (Italia).
- OSIRIS permite mapear la superficie del cometa en gran detalle a través de cámaras de alta resolución (Alemania y España).
- ALICE analiza y mapea los materiales de la superficie y vapor a través de las marcas del ultravioleta extremo (Estados Unidos).
- VIRTIS analiza y mapea los materiales de la superficie y vapor a través de las marcas visibles e infrarrojas (Italia).
- MIRO analiza el vapor a través de las marcas de microondas y sondeará algunos centímetros debajo de la superficie (Estados Unidos).
- CONSERT sondea el interior a través de señales de radio en intercambio con el aterrizador a través del cometa (Francia).
- RPC, con el instrumento MAG intenta detectar un posible campo magnético.
- OSIRIS es un sistema de dos cámaras, NAC (narrow angle camera) y WAC (wide angle camera), que proporciona imágenes ópticas, espectroscópicas y de infrarrojos. Es el principal sistema de cámaras

de Rosetta, mediante el cual se están obteniendo imágenes de alta resolución del cometa. Es un instrumento con una importante participación española en su diseño y desarrollo (Universidad Politécnica de Madrid y el INTA).

Destaca el resultado que arrojó el instrumento Rosina, analizando el agua de la coma del cometa. La teoría generalmente aceptada hasta antes de estas mediciones era que el agua de la tierra proviene de los cometas, cuando cayeron sobre la tierra aportando el agua que contenían. Esta teoría fue desmentida al comprobarse que la composición de isótopos y otros elementos del agua del cometa es completamente diferente a la composición de los océanos de la tierra. Frente a estos resultados, y en forma preliminar, surgió la teoría de que el agua de los océanos fue aportado por los asteroides, al no haber sido por los cometas.

Encontrar hielo de agua puro en la superficie de un cometa es difícil, muy difícil. Toda una paradoja si recordamos que un cometa se define precisamente como una bola de hielo sucia de grandes dimensiones. El problema es que la 'suciedad', en realidad polvo y sustancias orgánicas, está muy bien mezclada con el hielo, complicando su detección.

A pesar de que el hielo de agua constituye cerca del 50% de la composición de un núcleo cometario, todos los cometas visitados hasta la fecha por sondas espaciales son tremendamente oscuros, con albedos que van del 2% al 5%. ¿Y cómo es esto posible? Principalmente, porque al sublimarse el hielo sucio superficial lo que queda detrás son el polvo y las oscuras sustancias orgánicas. Y también porque una fina capa de polvo de unos milímetros de espesor basta para ocultar un depósito de hielo puro que se encuentre bajo la misma. Pero que sea difícil no quiere decir que no sea posible. Varias sondas espaciales han sido capaces de descubrir zonas de hielo puro en algunos de los cometas visitados hasta la fecha, aunque su extensión es sorprendentemente pequeña. Sin ir más lejos, en el caso del cometa Tempel 1, la superficie cubierta por hielo puro no alcanzaba el 0,5%.

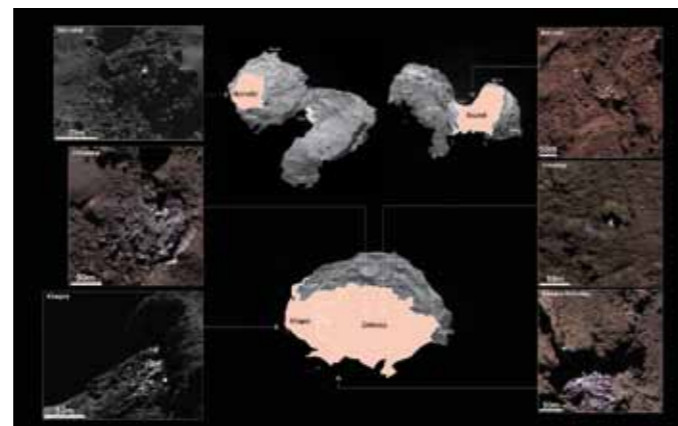
El cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko no es diferente en este sentido, así que no nos debe extrañar que Rosetta haya tardado varios meses en descubrir hielo puro. Pero al final lo ha conseguido. Conforme se ha ido acercando al Sol se ha desvelado el misterio usando la cámara OSIRIS, el arma secreta de la misión. Con ella los investigadores han identificado unos 120 depósitos de hielo en la superficie del cometa en

imágenes obtenidas entre agosto y noviembre de 2014. Estos depósitos aparecen a veces aislados y a veces en grupo, aunque siempre en zonas poco iluminadas. Los 18 grupos identificados están formados por decenas de 'rocas' de un metro de diámetro aproximadamente que se hallan en la base de acantilados, por lo que se cree que son el resultado de procesos de erosión (o sea, que las rocas se han desprendido de los acantilados, exponiendo el hielo en el proceso). Por el contrario, algunos depósitos aislados parecen no tener relación con el terreno que les rodea, así que se especula que podrían haber sido lanzados al espacio desde zonas activas situadas en otros puntos del cometa.

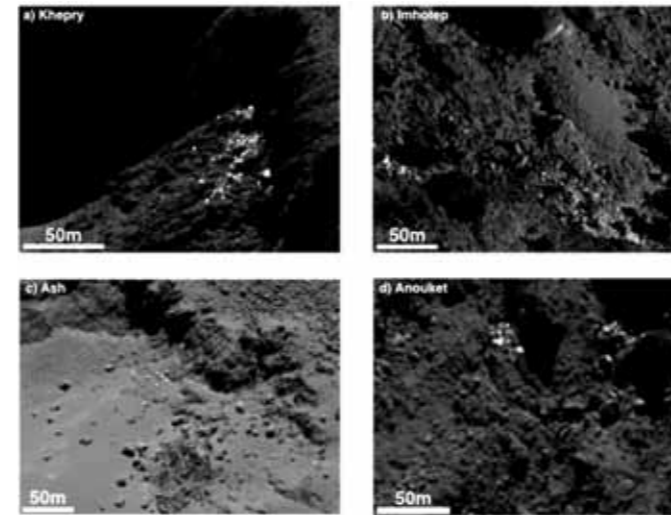
Las estructuras identificadas son unas diez veces más brillantes que la superficie del cometa, algunas de ellas se encuentran agrupadas en racimos mientras que otras forman una sola formación aislada. Las agrupaciones de agua helada llegan hasta varias decenas de metros de diámetro, y suelen estar localizadas en la base de los barrancos. Puede ser que aparezcan tras el resultado de una reciente erosión o del colapso de la pared del propio barranco.

Mientras tanto las formaciones aisladas no parecen seguir un patrón de localización concreto, puede que sea material que, simplemente, no ha logrado escapar de la baja gravedad del cometa y ha quedado en superficie. Además su duración es breve pues en poco tiempo se recubren de una capa de material.

El estudio "Measurements of the near-nucleus coma of Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko with the Alice far-ultraviolet spectrograph on Rosetta" será publicado en la revista *Astronomy & Astrophysics*. (remitido para su publicación en junio de 2015)



El estudio ininterrumpido del cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko que está realizando Rosetta ha desvelado un proceso inesperado que provoca la rápida disociación de las moléculas de agua y de dióxido de carbono emitidas por el núcleo del cometa.



Rosetta llegó a este cometa en agosto de 2014 y, desde entonces, ha estado sobrevolando su núcleo a distancias de entre unos escasos 8 km y varios cientos de kilómetros para recoger datos sobre cada aspecto de su entorno con un conjunto de 11 instrumentos científicos.

Uno de estos instrumentos, el espectrómetro Alice, tiene como misión analizar la composición química de la atmósfera del cometa, o 'coma', en las longitudes de onda del ultravioleta lejano.

En estas longitudes de onda, ALICE puede detectar la presencia de algunos de los elementos más abundantes del Universo, tales como el hidrógeno, el oxígeno, el carbono o el nitrógeno, permitiendo a los científicos identificar la composición química de los gases de la coma.

El instrumento analizó la naturaleza de los chorros de vapor de agua y de dióxido de carbono expulsados por la superficie del cometa a medida que se va calentando. Para ello, se registraron las emisiones de los átomos de hidrógeno y de oxígeno procedentes de la disociación de las moléculas de agua en las proximidades del núcleo del cometa, y las de los átomos de carbono en el caso del anhídrido carbónico.



El análisis desveló que las moléculas se disocian en un proceso de dos pasos. En primer lugar, un fotón ultravioleta procedente del Sol choca con una molécula de agua en la coma y la ioniza, liberando un electrón. Este electrón a su vez choca con otra molécula de

agua, liberando dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno cargados de energía. Estos átomos emiten luz ultravioleta con una longitud de onda determinada, que es detectada por los sensores de ALICE.

De forma similar, la disociación de las moléculas de dióxido de carbono y las emisiones de los átomos de carbono detectadas también son provocadas por el impacto de electrones libres. Al analizar la intensidad relativa de las distintas emisiones atómicas, han llegado a la conclusión los investigadores de que se observa directamente las moléculas 'matriz' que están siendo disociadas por electrones en el entorno inmediato del núcleo del cometa, a menos de 1 kilómetro de su superficie.

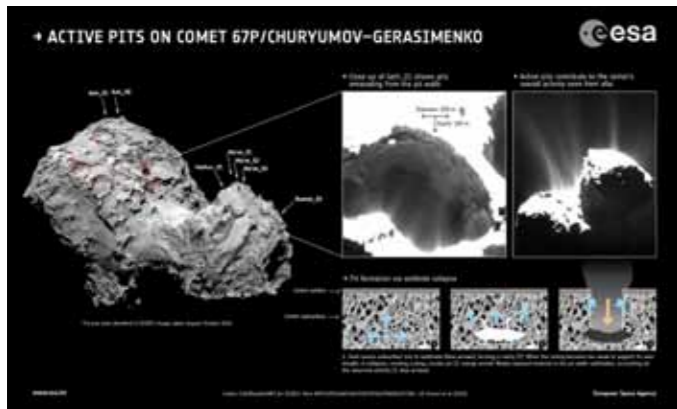
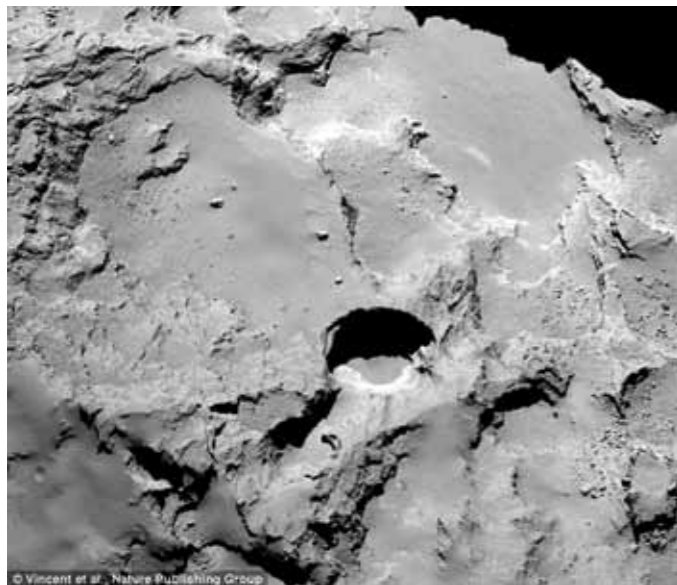
Desde la Tierra, o desde los observatorios espaciales, como el Telescopio Espacial Hubble, solo se pueden estudiar los constituyentes atómicos de los cometas después de que sus moléculas hayan sido disociadas por la luz del Sol a cientos o a miles de km de su núcleo. Ha sido un hallazgo totalmente inesperado, que demuestra la importancia de viajar hasta los cometas para observarlos de cerca, ya que sería simplemente imposible realizar un descubrimiento como este desde la Tierra o desde la órbita terrestre con cualquier tipo de observatorio. Han observado cómo evoluciona el cometa a medida que se acerca al punto de su trayectoria más próximo al Sol, analizando cómo sus emisiones se vuelven más activas a medida que aumenta el calor y estudiando la interacción del cometa con el viento solar.



En las fotografías tomadas en los días alrededor del perihelio y posteriores se han observado cómo se desarrollaban los chorros o jets que emergen de la



superficie dando lugar a la coma y a la cola observadas en el cometa. Estos chorros llegan a expulsar centenares de Kg de agua y material sólido. Las zonas que han permanecido en la oscuridad están recibiendo la luz solar. Se han visto como se generaban zonas activas en la región de Seth e incluso se han registrado zonas de derrumbe de la superficie, creando agujeros en la misma. Se ha visto como emergía material de los mismos, creado al sublimarse regiones de hielo y



otros volátiles bajo la capa de material de polvo que los recubre. Estos agujeros pueden tener decenas e incluso unos pocos cientos de metros de diámetro y se forman rápidamente. Estas zonas de volátiles bajo la superficie han podido crearse al coaptar fragmentos de hielo en la formación del cometa o debido a bolsas de hielo creadas posteriormente calentadas al acercarse al Sol

o por cambios bruscos en la fase del hielo del agua de fase amorfa a cristalina, arrastrando otros volátiles.

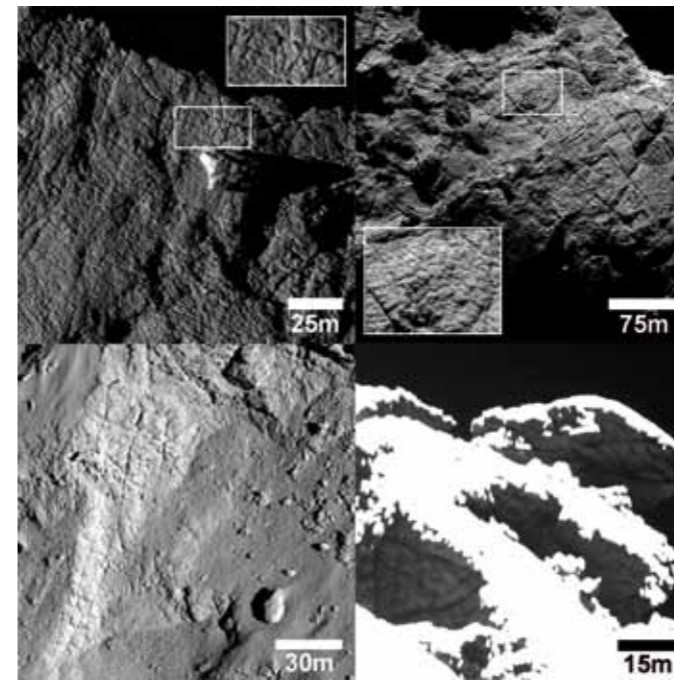
Otros hallazgos encontrados son la detección de compuestos de nitrógeno, que refuerzan la teoría de que este cometa se ha originado en la zona del cinturón de Kuiper. La misión ha podido medir el diámetro del núcleo mediante ondas de radio, situándolo en 3.3 x 6.7 Km. Se ha concluido que el cometa carece de campo magnético gracias al estudio combinado de los instrumentos MAG del orbitador y ROMAP en el aterrizador.



Los datos más recientes muestran una imagen de la coma del cometa coincidiendo con el estallido u outburst observado mediante instrumentos desde la Tierra, como la fotografía obtenida por el VLT, incluso instrumentos de aficionados, que ha llevado a un aumento cerca de



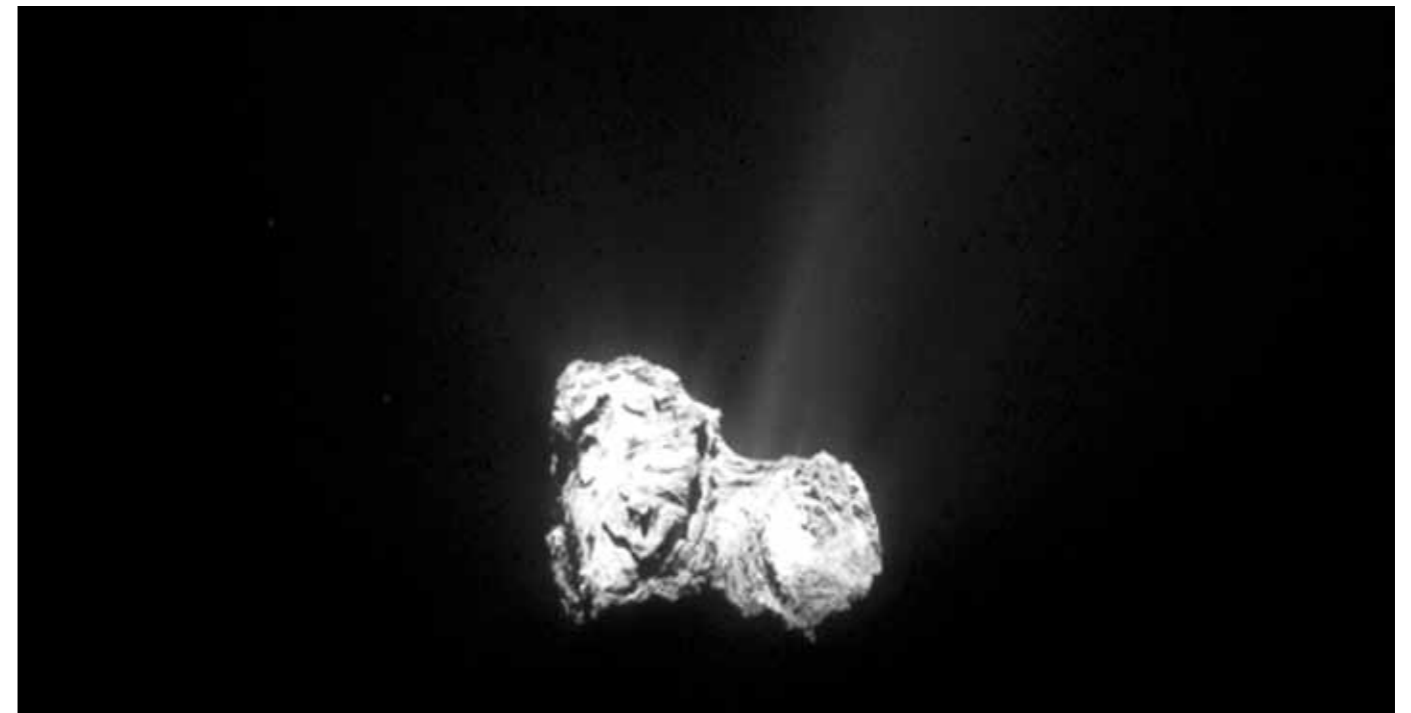
1 magnitud de brillo. En particular la región de Imhotep mostrada en la imagen ha sido muy activa. Conforme aumentaba la actividad se ha desarrollado también una cola de más de 100000 Km. Durante este periodo la sonda se ha alejado del núcleo del cometa como medida de seguridad, debido al material expelido y a coincidir con su cercanía al Sol visto desde la Tierra, lo que dificulta las comunicaciones. Durante su paso por el perihelio la temperatura del cometa a aumentado hasta los -70°C e incluso ha llegado a 0°C por breves momentos. El campo magnético solar en la región que rodea al cometa ha sufrido cambios, retrocesos, durante el estallido ocurrido en agosto.



Un artículo aparecido en *Astrophysical Journal* describe la posibilidad de que la razón de aparecer los chorros preferentemente en la zona del cuello del núcleo sea debido a que esa zona sufre cambios más drásticos

de temperatura. Otra incógnita, de momento no resuelta, es la causa de la forma de pato del núcleo. Una posibilidad es el choque con otros cuerpos, o una erosión más marcada en la zona del cuello del cometa. También se han observado lo que parecen fracturas en su superficie, e incluso lo que parece ser un fragmento que se desprende de la superficie y sale proyectado al espacio.

En la última imagen, tomada el 30 de agosto con la cámara NAV-CAM, se aprecia el hemisferio sur del cometa, durante su breve verano, exponiéndose al Sol estos últimos meses hasta principios de 2016 en que volverá a quedar en sombras. La Rosetta acompañará al cometa tras su paso por el perihelio y continuará proporcionándonos información durante los próximos meses, constituyendo uno de los más grandes éxitos de la exploración espacial de los últimos años, a cargo de la ESA. Tan es así que la misión ha sido prolongada hasta el otoño de 2016, con lo que asistiremos a la caída de actividad del cometa conforme se aleje del interior del Sistema Solar.



BANCAIXA
fundació Caixa Castelló

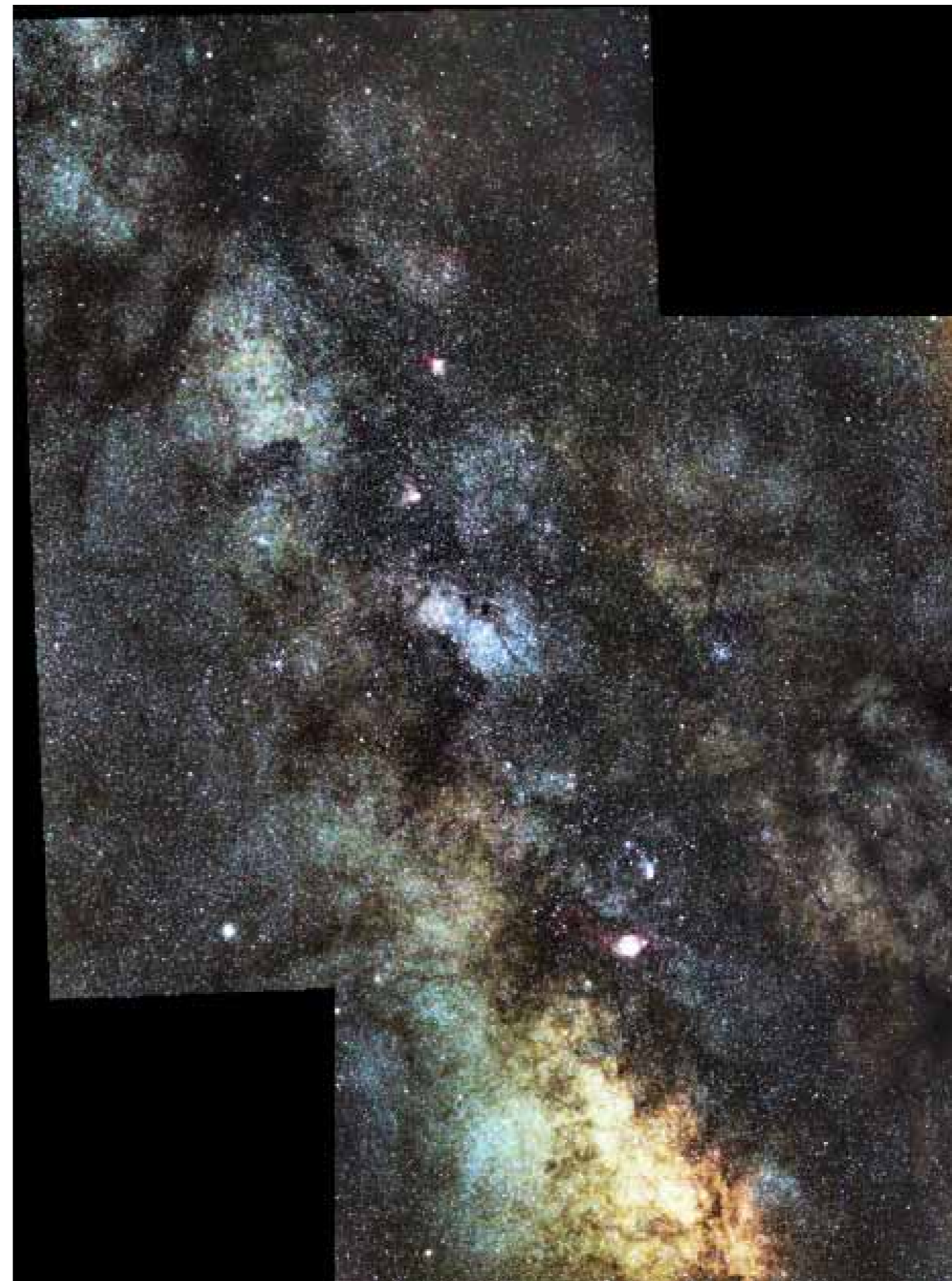


La soledad de la noche

José M^a Sebastián fotografiado por Alexis Gonzalez el 10-8-13 en Xiva con una Nikon D3X a 6400 ISO con objetivo de 17 mm a f: 3,2 y 15 seg de exposición. (Referencia en "Palabras a Medianoche" Pag. 18)



Compañeros de la SAC junto al telescopio de Adolfo. Octubre de 2013.



Mosaico Vía Láctea. detalle en Sagitario: desde La Llacua el 31-8-13. Producto de la integración de 8 x 70seg a 1600asa cada una de las dos imágenes unidas en mosaico + darks, 70mm con Canon 500d. Dss, Px y Php. Por Carles Labordena.

Mitología y constelaciones

La Lira (Lyra)

La historia de esta constelación es una de las más bellas leyendas de amor de la Mitología Universal: la leyenda de Orfeo y Euridice.

Orfeo era hijo de Apolo y de Clía. De aquel recibió la lira y la perfección de que al tañerla embelesaba a cuantos la oían.

Orfeo se enamoró perdidamente de la ninfa Eudídice y con la lira y sus canciones logró vencer sus pudores de virgen y ambos se entregaron en un éxtasis amoroso que debía ser eterno.

Desgraciadamente esto no fue así y un día en que Euridice estaba paseando por el prado, una víbora la mordió y expiró en los brazos de su amantísimo Orfeo. El intensísimo dolor dio ánimos a Orfeo y decidió recobrar a su esposa o perecer en la empresa. Así pues, con paso seguro descendió a los Infiernos y, pulsando la lira con sus maravillosos sonos, encantó a cuantos moraban en los dominios de Hades. La rueda de Ixión dejó de girar, Sísifo descansó de su inútil trabajo y Tántalo por un momento olvidó los suplicios de la sed.

Compadecidos Hades y Perséfone del dolor de Orfeo consintieron en devolverle a Euridice, pero con la condición de no mirar hacia atrás hasta alcanzar el mundo de los vivos.



Uno detrás del otro fueron ascendiendo por las escarpadas escaleras que conducían al exterior, pero cuando Orfeo llegó a la luz del Sol no pudo esperar más y se giró para contemplar a su amada. Euridice, en cambio, aún no había alcanzado el umbral de lo invisible y con los brazos extendidos y un angustioso adiós y... ¡hasta pronto!... se desvaneció para siempre.

Desconsolado, Orfeo vagó por los bosques rehuendo a los humanos, rechazando las proposiciones de todas las mujeres que aspiraron a ganar su amor e intentando encontrar alivio en los acordes de su lira, pero nada podía calmar su terrible dolor, hasta que un día, un grupo de esas mujeres que él había despreciado, enloquecieron de pasión y lo despedazaron.

De esta forma el "hasta pronto" susurrado por Euridice se transformó en una dulce realidad, aunque fuera en el reino de las sombras.

Apolo, su padre, reunió y enterró sus restos y colocó su lira entre las estrellas, formando la Constelación de la Lira, para que su historia de amor fuera eternamente recordada.



Actividades de la SAC 2015

Este año 2015 ha continuado marcado por las inclemencias meteorológicas que parecen cebarse con los fin de semanas cercanos a la luna nueva. Aún así la salida de enero se realizó, con dos asistentes, que desafiaron las predicciones y estuvieron atentos a la evolución de los frentes nubosos a través de la web del Meteosat. Ese mismo mes hubo una charla en Benicassim a cargo de German Peris, con observación pública posterior, con Eduardo Soldevila como monitor de la misma. Hubo una importante asistencia de público.



El 7 de febrero se celebró la preceptiva Asamblea anual de socios en la propia sede de la S.A.C. en el antiguo cuartel Tetuán 14, con asistencia de una importante representación de los mismos.

La salida de febrero se suspendió por el mal tiempo, al igual que la de marzo y la de abril. Estos meses se vieron compensados por una intensa actividad de la Sociedad con tres charlas en la antigua sede la V.I.U. a cargo de Eduardo Soldevila, German Peris y Carles Labordena. También en marzo tuvo lugar la exposición fotográfica con fotografías de socios de la S.A.C., primero en el pub Sequiol y posteriormente en Vila-real a cargo de Edgar Lapuerta, Jordi González, Manolo Sirvent, Eduardo Soldevila y Carles Labordena, a lo largo de varias semanas. Esta exposición se está renovando para poder ser mostrada en un futuro en otros lugares, gracias a los esfuerzos de Edgar Lapuerta.

El 20 de marzo teníamos prevista una observación pública en el parking de Carrefour, con la colaboración de dicha empresa, de la Avda. del Mar de Castellón con ocasión del eclipse parcial de Sol. Esta actividad corría a cargo de Javier Marí, Jose Luis Mezquita y Eduardo Soldevila, pero las nubes y la lluvia jugaron una mala pasada.



El 25 del mismo mes se realizó la charla y observación solar en el IES Matilde Salvador de la capital, a cargo de Eduardo Soldevila.

El 27 al 29 de marzo también colaboramos con las Jornadas Astronómicas del Planetario de Castellón, estando a cargo de la tradicional observación solar, y una charla a cargo de German Peris.



El 16 de mayo tenemos por fin la gran salida al Mas de Falcó en Castellfort, con buen cielo y asistencia de 8 socios.





El 13 de agosto, al final de las fiestas del XVIII Quinquenni, Jose M^o Sebastià dió una charla en el local de la Asociación de Jubilados de Xiva de Morella titulada "El cielo de Xiva: un paisaje maravilloso", con gran asistencia de público, que hizo insuficiente el local.



La salida de septiembre fue suspendida, de nuevo debido a las omnipresentes nubes. En el mes de octubre hay prevista una nueva salida, esperemos que con más éxito.

La salida oficial de junio se ve nuevamente afectada por el mal tiempo, pero el fin de semana siguiente las condiciones son buenas y se organiza una salida a la que acuden cuatro socios a Culla, al habitual sitio Pla de Sabater. El 15 del mismo mes se ofrece una charla y observación solar al Colegio de Formación de Adultos Germà Colom de Benicassim a cargo de Eduardo Soldevila y Joaquín José Piquer, profesor en dicho centro.

La salida de julio también se ve afectada por el mal tiempo que nos obliga a suspenderla.

La salida de agosto se llega a realizar, aunque las primeras horas de la noche vemos pasar las nubes. Acudimos al Pla de Sabater en Culla.

El mismo mes tenemos la visita a la sede de la SAC de la concejala de cultura Verónica Ruiz del Ayuntamiento de Castellón, donde le exponemos nuestros proyectos de colaboración, quedando a la espera de concretar los términos del uso del local de la sede.

En agosto teníamos programado colaborar con la Star Party en el Planetario de Castellón, pero se suspendió la actividad en el último momento al no llegar a un acuerdo la empresa promotora con el Ayuntamiento de Castellón.




**CENTRE EXCURSIONISTA
DE BENICÀSSIM**

centreexcursionistabenicassim.org
c.excursionista.benicassim@gmail.com

PALABRAS A MEDIA NOCHE

Aportación de Carles Labordena (Este poema fué incluido en el contexto de la película INTERESTELAR)



No entres dócilmente en esa noche quieta.
 La vejez debería delirar y arder cuando se cierra el día;
 Rabia, rabia, contra la agonía de la luz.
 Aunque los sabios al morir entiendan que la tiniebla es justa,
 porque sus palabras no ensartaron relámpagos
 no entran dócilmente en esa noche quieta.
 Los buenos, que tras la última quietud lloran por ese brillo
 con sus actos frágiles pudieron bailar en una bahía verde
 rabian, rabian contra la agonía de la luz.
 Los locos que atraparon y cantaron al sol en su carrera
 y aprenden, ya muy tarde, que llenaron de pena su camino
 no entran dócilmente en esa noche quieta.
 Los solemnes, cercanos a la muerte, que ven con mirada deslumbrante
 cuánto los ojos ciegos pudieron alegrarse y arder como meteoros
 rabian, rabian contra la agonía de la luz.
 Y tú mi padre, allí, en tu triste apogeo
 maldice, bendice, que yo ahora imploro con la vehemencia de tus lágrimas.
 No entres dócilmente en esa noche quieta.
 Rabia, rabia contra la agonía de la luz.

Dylan Thomas

Los objetos más interesantes a observar en un año...MARZO

©Edgar Lapuerta Nebot

ESTRELLAS:

Capella (Alfa Aurigae) en Auriga, 05h 16m 41.36s +45° 59' 52.9"
 Algol (Beta Persei) en Perseo, 3h 8m 10.1s +40° 57' 12" (Binaria eclipsante)
 Alkaid (Eta UMa) en Osa Mayor, 13h 47' 32.4" +49° 18' 48"
 Pollux (Beta Geminorum) en Geminis, 07h 45min 18.95s 28° 01' 34.3"
 Procyon (Alfa Canis Minoris) en Can menor, 07h 39m 18.12s +05° 13x 30.0"
 Regulus (Alfa Leonis) en Leo, 10h 8' 22.3" +11° 58' 2"
 Arcturus (Alfa Bootis) en Boyero, 14h 15' 39.67" +19° 10' 56.7" (doble)
 Spica (Alfa Virginis) en Virgo, 13h 25' 11.56" -11° 9' 40.8"

DOBLES:

Gamma de Aries (Mersatim) 1 Arietis (1h 50' 8.5" +22° 16' 30")
 Iota Triangulum (2h 12.4' +30° 18')
 Almak, Archid, Iota Cassiopeae (02h 29.2m +67° 25m)
 Sigma de Orión (bajo Alnitak) (5h 38' 44.8" -2° 36')
 Beta Mon, Rigel, Epsilon Canis Majoris, Sigma Puppis, Markab (en Puppis)
 Castor, 12 Lync (6h 46m +59° 26') 19 Lyncis (7:22:52 +55:16:52)
 Zeta de Cancer (08h12m12.7s +17°38'52")
 Iota de Cancer, Gamma Leo, Denebola, Regulus, Porrima
 Kuma (17h 32m +55° 11/10') Izar, Mu Bootes (15h 25' +37°) Delta Cephei, Xi Ceph

CUMULOS:

M46 en Puppis (Con nebulosa 2348) 7h 41.8' -14° 49'
 M103 en Cas, NGC 457 y 436 (cerca) en Cas, M45 Pleyades
 M79 en Lepus (al lado está ADS3954, una doble) M34 en Perseo, (2h 42.1' +42° 46')
 Doble cúmulo de Perseo (NGC 869 y NGC 884) M36, 37 y 38 en Auriga
 NGC1502 en Jirafa (4h 8' 50.2" +62° 21' 57.2") Y la cascada de Kemble (al lado)
 M35 y NGC 2158 (cerca) en Gemini, M44 el Pesebre en Cancer
 M3 en Cv, M53 y NGC 5053 en Coma, M68 en Hydra, M13 y 92 en Hercules
 NGC 188 en Umi 0h 48' 26" +85 15.3'

NEBULOSAS:

NGC 1535 (ojo Cleopatra) en Eridanus RA: 04h 14' 17" Dec: 12° 44' 11"
 IC1848 (Alma) en Cas, AR 02h 51m 36.24 DEC +60° 26' 53.9"
 NGC 1499 (California) en Perseo
 M76 en Perseo (Dumbbell pequeña) 1h 42.4' +51° 34'
 M1 (Crab) en Tauro, 05h 34m 31.97s +22° 00' 52.1"
 M42 (Nebulosa de Orión)
 NGC 2264 (Cono) en Monoceros 6h 41' 6" +9 53'
 NGC2359 (Casco de Thor) 7h 18' 36" -13° 12'
 Roseta (NGC2237 6h 33' 45" +4° 59' 54") con 2244 dentro y Cono en Orión
 IC 405 en Auriga
 NGC3242 en Hydra (Fantasma Júpiter) 10h 24' 46.107" -18° 38' 32.64"
 M97 (Buzo) en UMa, 11h 14.8m +55° 01'
 NGC6543 en Draco (Ojo de gato) 17h 58' 33.423" +66° 37' 59.52"
 IC1396 (Nebula al sur de Mu Ceph, con Trompa de Elefante)

GALAXIAS:

NGC 2403 en Jirafa, 07h 36m 51.4 +65° 36' 09"
 IC 342 en Jirafa, 03h 46m 48.5s +68° 05x 46x
 NGC 2683 en Lince, 08h 52m 41.3s +33° 25' 19"
 NGC 2903 en Cancer, 09h 32m 10.1s +21° 30' 03"
 M 95, 96 y 105 en Leo 95(10h 43' 57.7" +11° 42' 14") 105(10h 47' 49.6" +12° 34' 54")

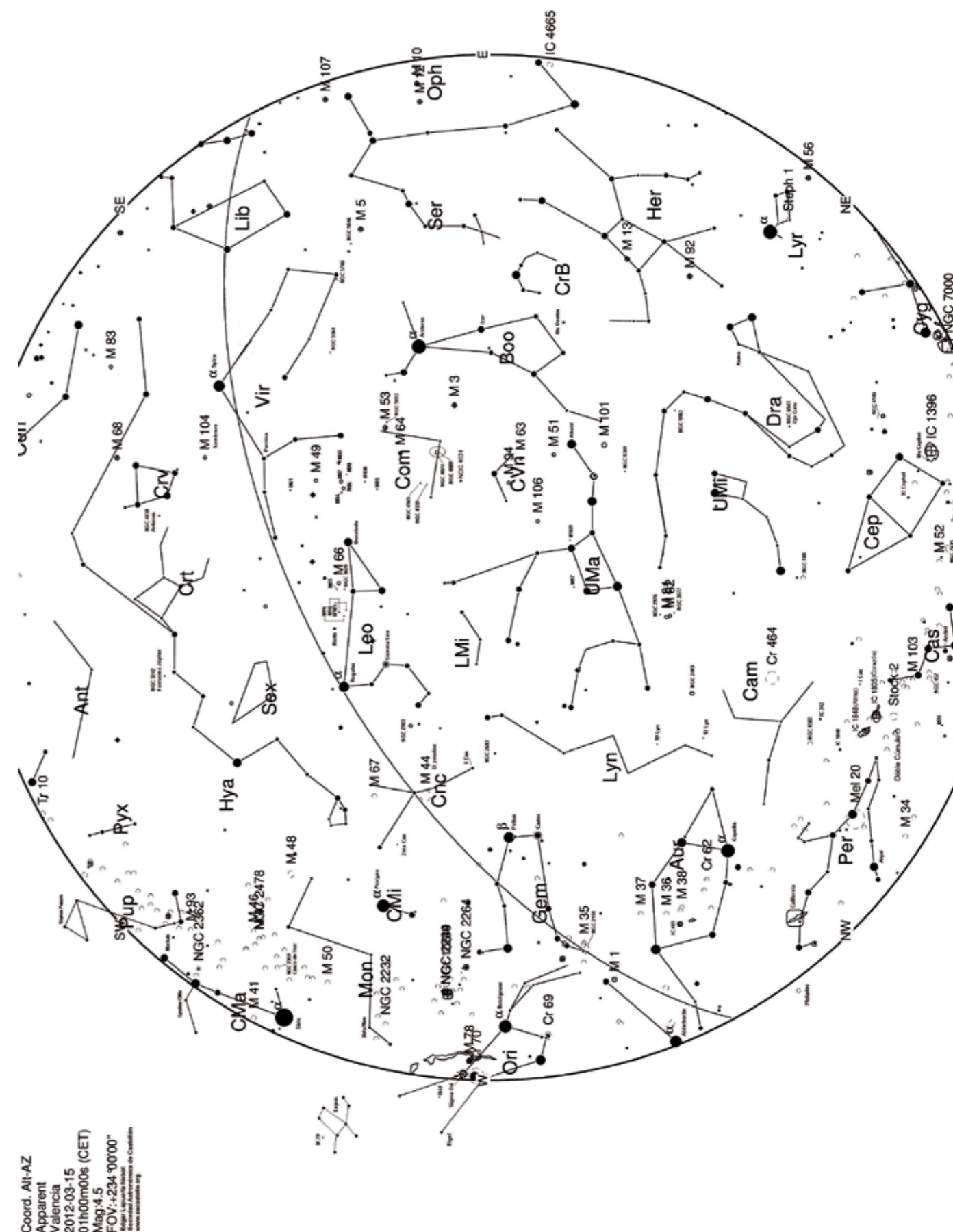
M66, M65 y NGC3628 (Triplete de Leo) 66(11h 20' 15" +12° 59' 30")
 M85 en Leo 12h 25' 24" +18 11' 28"
 NGC4038 y 4039 (Las antenas) en Corvus 12h 1' 53" -18° 52' 10"
 M104 en Virgo (Sombrero) 12h 39' 59.4" -11° 37' 23"
 M81 (Bode) y M82 (Cigarro) en Ursa Major, 09h 55.6m 32.9s +69° 4' 55"
 NGC3077 y NGC 2976 (Muy cerca de las anteriores)
 M101 (Molinete) en Ursa Major AR: 14h 03m 12.6s DEC: +54° 20' 57"
 M108 (Muy cerca de M97) M51 (Whirlpool) en Ursa Major AR: 13h 29.9m DEC: +47° 12'
 M63 (Girasol) en UMa 13h 15.8' +42° 2' | M106 en Cv 12h 19' +47° 18'
 M109 (Espirale) en Ursa Major, 11h 57.6m +53° 23' (Cerca está NGC3953)
 M94 (Espirale) en Canes Venatici, 12h 50m 54s +41° 6' 60"
 NGC 4631 (Ballena) en Canes Venatici, 12h 42m 8s +32° 32' 29" (NGC 4656 al lado)
 NGC5389 en Draco 13h 56' 6.4" +59 44' 30" (Cúmulo de Draco con 5430, 5376, 5322 y 5308 en carta 4 Pasachoff)
 Triplete Draco, NGC 5981, 5982 (15h 38' 40.2" +59° 21' 22"), 5985
 NGC 6946 en Cefeo, 20h 34m 52.3 +60° 09' 14" (Cúmulo NGC6939 muy cerca)

CUMULO DE GALAXIAS DE VIRGO:

Cabellera de Berenice
 M98 12h 13' 48.3" +14° 54' 1" Espiral
 M99 12h 18' 49.6" +14° 24' 59" Espiral
 M88 12h 31' 59.2" +14° 25' 14" Espiral
 M100 12h 22' 54.9" +15° 49' 21" Espiral, la mas grande del cúmulo
 M64 12h 56.7' +21° 41' (Ojo negro) Espiral
 NGC4559 12h 35' 58" +27° 58' Espiral
 NGC4565 12h 33.9' +26° 16' Espiral bonita y brillante
 NGC4889 13h 0' 8.1" +27° 58' 37" Eliptica en el centro del primer subgrupo de Coma
 NGC4874 12h 59' 35.7" +27° 57' 33" Elipt en el centro del segund subgrupo de Coma.
 Estas dos últimas son débiles (M12.6) pero interesa ver el cúmulo de galaxias que las rodean

Virgo

M49 12h 29.8' +8° 0' Eliptica brillante
 M58 12h 37.7' +11° 49' Espiral
 M59 12h 42' +11° 39' Eliptica
 M60 12h 43.7' +11 33' Eliptica
 M61 12h 21.9' +4° 28' Espiral bonita
 M84 12h 25' 3.7" +12° 53' 13" Lenticular
 M86 12h 26' 11.7" +12° 56' 46" Lenticular (junto a M84)
 M89 12h 35.7' +12° 33' Eliptica
 M90 12h 36' 49.8" +13° 9' 46" Espiral brillante
 M87 12h 30' 49.4" +12° 23' 28" Eliptica grande, + 1000 cúmulos alrededor, con chorro
 APOD 22 del 4 de 2011:M84 y M86 arriba, M87 al centro y M89 abajo (a su izquierda, M90)
 Apuntando a M87 o a M86 y con algo de campo las vistas son espectaculares
 NGC 5364 13h 56' 12" +5° 0' 52" Espiral Mag 10 con NGC 5363 cerca
 NGC 5746 14h 44' 60" +1° 57' 18" Espiral grande Mag 11
 NGC 5740 14h 44' 24.5" +1° 40' 47" Espiral cerca de la anterior Mag 11,9
 NGC 5806 15h 0' 0.5" 1° 53' 28.6" Espiral Mag 11,7
 NGC 5846 15h 6' 29.4" 1° 36' 25" Espiral brillante Mag 10
 NGC 5850 15h 7' 7.9" 1° 32' 47" Espiral + debil que 5846 pero el doble de grande (cerca)



VENTA DE GAFAS DE PROTECCION OCULAR PARA LA VISION DIRECTA DEL SOL



PRIMERAS MARCAS CON LOS MEJORES PRECIOS, EXPOSICION DE TELESCOPIOS Y PRISMATICOS, PERSONAL ESPECIALIZADO EN TELESCOPIOS, ASESORAMIENTO SOBRE ACCESORIOS, REVELADOS ESPECIALES Y FORZADOS, AMPLIO SURTIDO DE PELICULAS FOTOGRAFICAS, PRECIOS ESPECIALES PARA SOCIOS S.A.C

REVELAMOS SUS FOTOS ANALOGICAS Y DIGITALES
HASTA 30X90, EN UNA HORA



LLEDÓ
FOTO - VIDEO - IMAGEN DIGITAL

CASTELLON
Avda. Rey Don Jaime, 104 - Tel. 964 20 09 41
C/. San Roque, 161 - Tel. 964 25 22 52
C/. Mayor, 25 - Tel. 964 26 04 41
VILA-REAL
C/. Pedro III, 8 - Tel. 964 521313

TAMRON
CATÁLOGO DE OBJETIVOS
REDESARROLLO FOTOGRAFICO CON MEJORES OBJETIVOS

Canon

SONY



OLYMPUS

Your Vision, Our Future

KONICA MINOLTA

Nikon

SIGMA