



BULLETÍ DIVULGATIU DE LA SOCIETAT ASTRONÒMICA DE CASTELLÓ

# EL COSMOS EN LA ANTIGUEDAD



# SOCIETAT ASTRONÒMICA DE CASTELLÓ

## BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN AÑO 2017

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 M<sup>a</sup> Sebastià

Tesorera: M<sup>a</sup> 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](http://www.sacastello.org)

## Sede Social:

Antiguo Cuartel Tetuan 14,

Edificio de Asociaciones, 1er piso

Depósito Legal: 164-95

Diseño e Impresión: LOISELE Comunicación ([www.loisele.com](http://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, J.M. Sebastià, Carlos Álvarez.

## En portada:



Galaxia espiral NGC 6949 y cúmulo abierto NGC 6939 situados en Cepheus  
(Foto: Carles Labordena)

# EDITORIAL

Ya hemos hablado de asuntos similares al que ahora citaré, pero parece que hemos superado la importancia de todos los anteriores con creces.

En el país más poderoso de la tierra, no debería ser necesario aclarar que hablamos de E.E.U.U. están sucediendo cosas que nos habrían parecido absolutamente imposibles hace sólo unos meses.

Su nuevo y flamante vicepresidente, Mike Pence, es un creacionista para quien Darwin no pasaba de ser un lunático.

El responsable de la Agencia de Protección ambiental, Scott Pruitt, ha sido un defensor de la corriente que consideraba las teorías sobre el cambio climático un fraude, llegando a decir en su día que se trataba de una conspiración china para desestabilizar la economía mundial, si bien ante las críticas de los medios de comunicación ha llegado a afirmar que no cree (sic) que el cambio climático sea un fraude.

Teniendo en cuenta que se trata del país hacia el que todos miramos cuando se trata de ponernos al día en ciencia y tecnología, la situación es como mínimo, desalentadora.

Si miramos hacia nuestro propio país, la situación no es precisamente mejor. No sólo se han suspendido líneas punteras de investigación científica debido a esa curiosa crisis que ya se ha superado (dicen), sino que nos encontramos con que la televisión pública, esa que se supone que es de todos y para todos, emite en horario de máxima audiencia, eso que se llama "Hora Punta", un programa sobre parapsicología. Algo que creíamos desterrado de la "tele pública" desde los años de Jiménez del Oso, y que objetivamente es un atentado contra la ciencia y la razón.

Nos queda, que no es poco, la fe en nosotros mismos, en quienes disfrutamos de la ciencia, la divulgamos, y procuramos que otros disfruten tanto como nosotros. Paciencia, y esperemos que las administraciones estén regidas (algún día) por gente que sepa lo que es cultura y la defienda.

Un abrazo.

**Eduardo Soldevila Romero**

Presidente de la "Societat Astronòmica de Castelló"

## SUMARIO

04 • El cosmos en la antigüedad

11 • Fotogalería

14 • Mitología y Constelacion. La cabellera de Berenice

15 • Actividades de la SAC 2016

17 • Palabras a media noche

18 • Los objetos más interesantes a observar en un año - ABRIL

# EL COSMOS EN LA ANTIGÜEDAD

© Carlos Álvarez

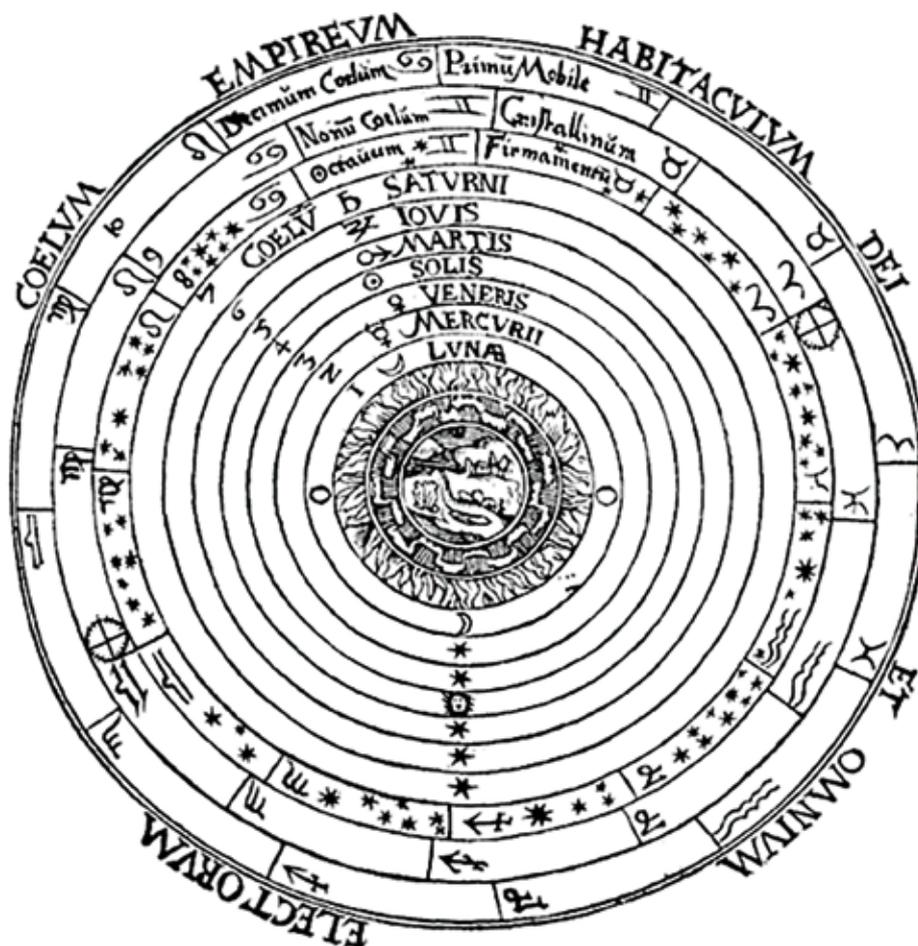
## Introducción: la génesis de un ego

Carentes de la protección, comodidad y conocimiento ofrecidos por una sociedad tecnológica como la actual, nuestros antepasados más remotos también buscaron respuesta a los grandes enigmas de la naturaleza. No les quedó otra alternativa. Para subsistir necesitaban una explicación de su funcionamiento. En el Paleolítico, por ejemplo, resultaba acuciante conocer el ritmo en la migración de los animales de caza, o en el Neolítico seleccionar la época de siembra más adecuada. De esta forma, pronto tuvieron que aprender a anticiparse a los acontecimientos climáticos para trasladarse o cultivar en el momento preciso.

Capacitada la conciencia humana para discernir entre lo que ha sido (el pasado) y lo que es (el presente), los primeros intentos de parcelar y medir el tiempo tuvieron su origen en la necesidad vital de supervivencia. No es de

extrañar por este motivo que, junto a la construcción de mitos, observando pacientemente el cambio regular del cielo, nuestros antepasados fuesen ganando agilidad a la hora de parcelar el tiempo registrando el movimiento de los cuerpos celestes, en especial el del Sol, bien mediante simples grabados rupestres o en forma de imponentes complejos megalíticos, ambos testimonios directos de primitivos intentos de fraccionar el tiempo. Concebidos, sobre todo los últimos, de forma dual como centros de culto y como marcadores astronómicos de solsticios y equinoccios, estas antiguas estructuras pronto se convirtieron en guías necesarias para establecer los periodos más adecuados de cultivo y recolección en las comunidades pre-urbanas emergentes tras el final de la última era glaciaria, dando así origen a los primeros calendarios.

Con el transcurso de los siglos, mientras comenzaba a surgir la necesidad de crear un calendario más completo que regulara el trabajo en una sociedad agrícola que iba incorporando nuevas obligaciones, reglas y normas de



Modelo cosmológico de Aristoteles

comportamiento, cielo y religión fueron ganando a la par en complejidad. Prueba de este desarrollo lo constituyó, a medida que se incrementaba el panteón de dioses, la inclusión en el estudio sistemático del cielo de otros astros como la Luna, los planetas y algunas estrellas. Se construyeron lugares de culto y observación cada vez más elaborados y, a medida que aumentaba la especialización y la división de clases como consecuencia del excedente agrario, algunos individuos, unos pocos, decidieron dedicar su vida a la contemplación e interpretación de los fenómenos astronómicos. Nacida en Mesopotamia entre los años 5000-4000 a.C., la astrología pronto se convirtió en guía imprescindible para el resto de conciudadanos, especialmente para los grandes señores. Cielo y poder se dieron la mano.

## Origen de las constelaciones actuales

Simultáneamente a la necesidad práctica de parcelar el tiempo, en un estadio pre-lógico del uso de la inteligencia, surgida por una falsa aplicación del principio de causalidad y basado su funcionamiento en los principios de imitación o de contagio, la magia, administrada por el brujo o chaman de la tribu, pudo representar el primer intento de entender y manipular el mundo en beneficio propio. Al mostrarse inútil este intento, tras él, con el desarrollo conceptual de la existencia de seres sobrehumanos que se manifestarían a través de las fuerzas de la naturaleza o de un emblema totémico depositario de la sustancia sobrenatural del clan, pudo surgir espontáneamente la concepción de un ser (o seres) supremo de origen generalmente uránico como padre y creador del mundo, dando así origen a un sistema de creencias y prácticas destinadas a su veneración, es decir a la religión.

La realidad de este ser concreto, no etéreo o solo espiritual, dotado de una ética propia y fundador de las instituciones morales de la tribu, no se cimentaría en una especulación causa-efecto sobre el origen de las cosas, sino en la percepción mítica del cielo en su inmensidad y grandeza y, en especial, en la observación del cambio regular y continuo entre la noche y el día, consciencia del tiempo que como ya se ha comentado es una característica exclusivamente humana. Sin ir más lejos, como han propuesto muchos filósofos a lo largo de la historia, desde el origen mismo del hombre esta percepción ha podido servir como elemento catalizador para el nacimiento de la propia religión a partir de la veneración de los objetos de la naturaleza, sobre todo centrada en los astros o astrolatría, o a través de la personificación sobre los mismos de almas representativas de las fuerzas de la naturaleza o de

grandes personajes de la antigüedad. Ya sea en forma de prácticas fetichistas, animatistas o animistas, desde tiempos inmemoriales cielo y religión han mantenido una estrecha e inevitable interrelación.

A partir de esta inmutable regularidad, de este “orden celeste” en el que cada astro en su giro diario parecía rendir al mundo eterna pleitesía, nuestros antepasados encontraron además de la “morada de los dioses” la forma de anticiparse a los cambios estacionales. En un flagrante (e inevitable) error de apreciación se situaron en el centro del universo y, intuitivamente, establecieron un nexo de unión entre lo que ocurría en el cielo y en la tierra, relación que quedó reflejada con la construcción de relatos que hacían referencia a historias “verdaderas”, siempre acaecidas durante un tiempo primordial, protagonizadas por personajes sobrenaturales o extraordinarios, y cuya alegoría se encontraba referida precisamente a la ciclicidad de ciertos eventos y/o desastres naturales.

El mito pasó de esta forma a ofrecer una visión integradora que permitía la seguridad psicológica de los partícipes en la creencia colectiva y, a la vez, la elaboración de los signos de identidad necesarios para la vida en comunidad, por lo que de inmediato entró a formar parte de la religión. He aquí como ejemplo un bello pasaje extraído de la historia de Ziusudra, narración sumeria del diluvio universal basada, tal vez, en una inundación catastrófica del Éufrates:

“Ziusudra oyó a su lado estando de pie en el lado izquierdo del muro (...): «Junto al muro, yo te diré una palabra (escucha) mi palabra presta oído a mis instrucciones. Un diluvio va a inundar todas las moradas, todos los centros de culto para destruir la simiente de la Humanidad (...). (Tal) es la decisión, el decreto de la Asamblea (de los dioses). (Tal) es la palabra de An, Enlil (y Ninhursag). (...) la destrucción de la realeza. Todas las tempestades y los vientos se desencadenaron (en un mismo instante), el diluvio invadió los centros de culto. Después de que el diluvio hubo barrido la tierra durante siete días y siete noches y la enorme barca hubo sido bamboleada sobre las vastas aguas por las tempestades, Utu salió iluminando el cielo y la tierra. Ziusudra abrió entonces una ventana de su enorme barca. Utu hizo penetrar sus rayos dentro de la gigantesca barca”.

En ausencia de teorías científicas como las actuales, las culturas arcaicas encontraron en el mito, y en la celebración del mismo o rito, la forma de facilitar el tránsito de la extrañeza a la comprensión del mundo y, en última instancia, a partir de las cosmogonías, una manera de entender el origen del universo y el principio de los tiempos a partir de una imagen del mundo construida a medida de un determinado pueblo (cultura). Trasmitidas de generación en generación, inicialmente de forma oral y con posterioridad de forma escrita, los detalles de estas narraciones fueron alterándose irremediablemente dando lugar a múltiples versiones y variantes. Junto a pequeños cambios no intencionados, retoques y “actualizaciones” introducidos por los responsables directos de su perpetuación, en una época dominada por continuas incursiones, conquistas y migraciones no resultaba extraño entre los pueblos invasor-invasido la adopción por parte de alguno de ellos del idioma, cultura y religión, incorporando como propias algunas de estas narraciones. Prueba de este “mestizaje” mitológico lo podemos encontrar en las sucesivas adaptaciones del diluvio universal sumerio llevadas a cabo por Acadios (historia de Atrahasis), Babilonios (historia de Utnapishtim) y Hebreos (historia de Noé).

He aquí un conocido fragmento de la historia de Noé recogido en el Génesis Bíblico, cuya similitud con la historia de Ziusudra resulta patente:

“Y dijo Jehová a Noé: Entra tú y toda tu casa en el arca; porque a ti he visto justo delante de mí en esta generación. De todo animal limpio tomarás siete parejas, macho y su hembra; mas de los animales que no son limpios, una pareja, el macho y su hembra. También de las aves de los cielos, siete parejas, macho y hembra, para conservar viva la especie sobre la faz de la tierra. Porque pasados aún siete días, yo haré llover sobre la tierra cuarenta días y cuarenta noches; y raeré de sobre la faz de la tierra a todo ser viviente que hice”.

Con el transcurso de los siglos, salvando la idiosincrasia propia de cada pueblo, el intercambio y/o fusión cultural, sobre todo en el caso de las cosmogonías, fue generando en la conciencia colectiva un sustrato más o menos universal de creencias “irrefutables”. A la hora de explicar como surgió el universo, en culturas primigenias geográficamente tan dispares como la Sumeria, Egipcia, del valle del Indo o del río Amarillo se desarrolló el concepto de caos, de vacuidad.

Inmediatamente después de este incierto comienzo, en un oscuro acto de auto-procreación, un dios ó fuerza primordial decidió dar forma al mundo físico tal y como hoy lo conocemos, además de, en el caso de las religiones politeístas, otras tantas deidades de “segundo orden” asociadas a cada uno de los elementos constitutivos del mismo. Por último, junto a la creación de la vida en sus múltiples formas, esta divinidad (o divinidades) decidió como remate final crear al ser humano bien como “mano de obra” necesaria con la que ayudar a mantener el orden en este mundo físico y/o como culminación suprema del mismo.

Modelado a imagen y semejanza del ser (o seres) supremo a partir de la mezcla de dos componentes básicos fundamentales: uno material como la arcilla\* (o polvo del suelo) y otro divino en forma de sangre o aliento, a diferencia del resto de seres vivos el hombre adquirió un carácter “especial” que lo mantenía estrechamente ligado con el hacedor. Quedaba así establecido una especie de contrato en el que, como correspondencia al anterior esfuerzo creador, en señal de gratitud, el ser humano se veía en la obligación de adorar y ofrecer ofrendas a los dioses o, como en el caso de la creencia aborigen, a vivir en armonía con la naturaleza.

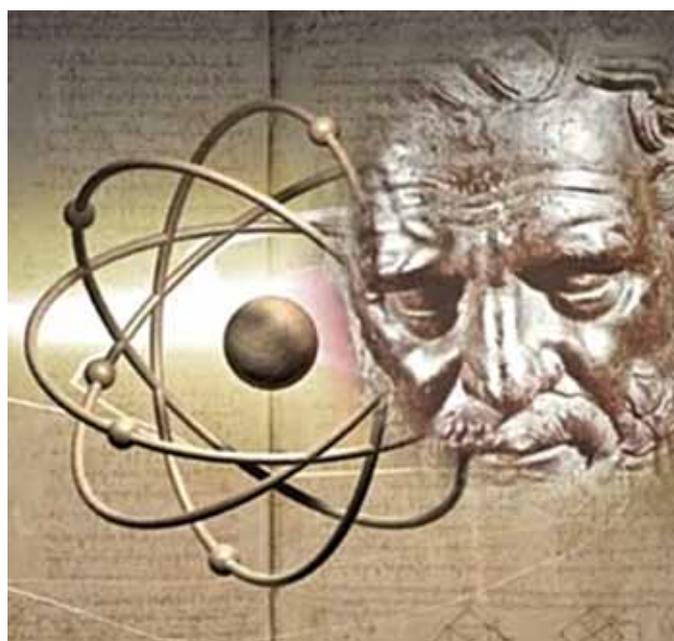
Como en el anterior ejemplo de la historia de Ziusudra, se muestra seguidamente un fragmento del mito sumerio de la creación del ser humano, así como la posterior adaptación llevada a cabo por el pueblo Hebreo:

“Cansados del arduo trabajo de drenar las marismas, represar las aguas y arar los campos, los dioses menores quemaron

\*.- El trabajo de la arcilla como realización humana consciente aparece por primera vez en el Paleolítico Superior (25000 a. C.) con esculturas secas de barro. Los primeros núcleos de habitación en los que aparecen construcciones realizadas en material imperecedero se dan en Mesopotámia (Tell Mureybet y Ali Kosh) en el 9000 a. C. Se trata de casas rectangulares construidas en tapial (mezcla de tierra, arcilla y elementos aglutinantes) de características muy primitivas. En el 8000 a. C. se detectan en Mureybet viviendas edificadas con bloques calcáreos unidos por mortero de arcilla. Simultáneamente en Ali Kosh aparecen los primeros ladrillos de adobe, aunque de muy pequeño tamaño y destinados a conformar depósitos y pequeños almacenes.

sus picos y palas, renunciaron a trabajar y amenazaron a Enlil, el capataz. Anu, Enlil y Ea, se reunieron para tratar de resolver el conflicto. Ea, el más astuto de ellos, propuso crear unos seres, los humanos, que trabajaran en lugar de los dioses, entregándoles parte del alimento que produjeran. Esos nuevos seres habrían de ser formados a partir de arcilla mezclada con la sangre de uno de los dioses menores, el que había encabezado la rebelión. A partir de la masa original de arcilla y sangre se crearon siete hombres y siete mujeres, que fueron el inicio del linaje de los humanos.”

“Entonces formó Yahvé al hombre del polvo del suelo, e insuflando en sus narices aliento de vida quedó constituido el hombre como alma viviente. Luego Yahvé plantó un vergel en Edén, al oriente, y allí colocó al hombre que había formado. Así, pues, tomó Yahvé al hombre y le instaló en el vergel del Edén, para que lo cultivara y guardara....El hombre impuso, pues, nombres a todos los ganados, a todas las aves del cielo, a todas las bestias salvajes; más para el hombre no halló ayuda similar a él. Así, pues, Yahvé infundió un sopor sobre el hombre que durmió; entonces le tomó una de las costillas, cerrando con carne su espacio. Luego Yahvé transformó en mujer la costilla que había tomado del hombre y la condujo al hombre”



Modelo cosmológico de Aristoteles

Las distintas religiones antiguas, tanto politeístas como monoteístas, panteístas o no panteístas, gestaron en su visión cosmogónica la idea de un universo creado con un único fin: el ser humano. Ante esta “certeza” indiscutible, acabaron sembrando irremediabilmente en el inconsciente colectivo la simiente de un antropocentrismo exacerbado que, milenios después, y a pesar de las demoledoras lecciones de humildad infligidas por la ciencia, perdura intacto hasta nuestros días. Por este motivo es injusto culpabilizar de nuestro actual “chauvinismo” a una sola de estas religiones. Lo queramos o no, todos somos herederos de una compleja tradición cultural cuajada de mitos y leyendas que enraíza profundamente en la noche de los tiempos. Renegar o menospreciar esta parte tan importante del pasado pre-científico implica renunciar ni más ni menos que al 92% del total de nuestra historia escrita.

### El triunfo de la razón: el cosmos esférico

Herederos del saber oriental, en concreto de la astronomía y aritmética babilónica y de la geometría egipcia, los primeros filósofos griegos inauguraron una forma de pensamiento que rechazaba la acción de elementos sobrenaturales para explicar la realidad. Habiendo sido desterrado el mito como manera de entender el mundo, se impuso en su lugar una visión relativista que desembocó en un pensamiento racional y crítico. En este ambiente, nacido en la poli de Abdera durante la primera mitad del siglo V a. C. Demócrito (460 a. C. – 370 a. C.), junto a su maestro Leucipo, funda un sistema filosófico revolucionario: el atomismo. En este sistema todo lo visible e invisible, incluida el alma humana y los dioses, está constituido por agregaciones de átomos. No hay lugar para un alma entendida como realidad ontológicamente diferente de la materia. La destrucción y muerte consistirá simplemente en un mero proceso de disgregación. Además, inmersos en número infinito en un vacío también infinito, estos átomos en permanente movimiento sufrirán múltiples choques dando así origen a múltiples agregaciones, es decir a múltiples mundos.

Sin cabida para una “inteligencia ordenadora” o “motor exterior”, el universo atomista entra pronto en conflicto con las cosmogonías teológico-geoantropocéntricas propias de la época. Basta como ejemplo ilustrativo de esta visión transgresora, uno de los textos de Demócrito recogido por el apologeta cristiano Hipólito (170 d. C. – 236 d. C.):

“...que existen innumerables mundos, de tamaños diferentes. En algunos de ellos no hay ni sol ni luna, en otros el sol y la luna son más grandes que los de nuestro mundo y otros tienen más de un sol y más de una luna. Las distancias entre los mundos son irregulares, más en una dirección y menos en otra; y mientras unos florecen, otros decaen. Aquí se generan y allá, al colisionar con otros, perecen y se destruyen. Varios mundos carecen de vida vegetal y animal, así como de todo tipo de agua”

Frente a la anterior concepción mecanicista, también en el siglo V a. C., Platón (427 a. C. – 347 a. C.) presenta en el *Timeo* la idea más ortodoxa de un cosmos creado por un artífice: el Demiurgo. Tomando como modelo el mundo de las ideas, a partir de una masa material preexistente, caótica, indiferenciada e móvil, este ser se limita a ordenarla en un espacio también preexistente. Conforme a la actitud finalista de Platón, el cosmos que crea el Demiurgo es un ser vivo gigantesco, bello, perfecto, armonioso, divino, que envuelve y encierra a los seres vivos visibles y cuya alma da movimiento a todo. Además, influenciado por los Pitagóricos, haciendo una reinterpretación matemática de los cuatro elementos de Empédocles, el cosmos de Platón adopta una forma geométrica perfecta: es esférico y único, con la Tierra, también esférica, suspendida inmóvil en su centro. A partir de la aparente inmutabilidad en la posición de las estrellas, hecho constatado por generaciones de anónimos observadores, Platón acota la extensión del cosmos situando el límite exterior en la **esfera de estrellas fijas**. Sin embargo, no hay que olvidar a Heráclides Póntico\* (390 a. C. – 310 a. C.), discípulo de Aristóteles y Demócrito, como el primer filósofo que consideró fijas a las estrellas y en rotación a la Tierra. Contenido en este volumen de espacio finito, se hayan dispuestas concéntricamente las siete **esferas planetarias de éter o quintaesencia**: Luna, Sol, Venus, Mercurio, Marte, Júpiter y Saturno. Todas estas **esferas** orbitan en torno a la Tierra con movimiento circular y uniforme.

Siguiendo la estela de su maestro Platón, un Aristóteles (384 a. C. – 322 a. C.) prolífico y portentoso desarrolla y completa este modelo (dos primeros libros del *De caelo* y capítulo octavo de *Metafísica XII*). Incrementa el número de esferas propuesto por Eudoxo de Cnido



(390 a. C. – 337 a. C.), pasando de 27 a 55. Accionadas por el “Primer motor inmóvil”, sirven para justificar el movimiento errático de los planetas. Razona a favor de la necesaria eternidad del cosmos y lo divide en dos mundos claramente diferenciados: **sub lunar** (o región terrestre donde impera el cambio) y **supra lunar** (o región celeste donde impera el orden). En el primero de estos mundos nada de lo que sucede puede formularse en términos matemáticos y todos los cuerpos presentes en esta región están constituidos por cuatro elementos fundamentales: tierra, agua, aire y fuego. En el mundo supra lunar los cambios son absolutamente regulares y predecibles. Aristarco de Samos (310 a. C. – 230 a. C.) estima la distancia Tierra – Sol, así como el tamaño de nuestra estrella, siendo el primero en proponer un modelo heliocéntrico. Considera las estrellas soles muy lejanos, por lo que justifica de esta manera la falta de paralaje visible. Pocas décadas después Eratóstenes (276 a. C. – 194 a. C.) mejora el cálculo de Aristarco y determina además el tamaño de la Tierra asimilando su forma geométrica a la de una esfera perfecta. Prueba indiscutible del extraordinario grado de sofisticación

\*.- Aunque no del todo confirmado por los historiadores, también se le atribuye un modelo parcialmente heliocéntrico en el que Mercurio y Venus girarían alrededor del Sol y este último alrededor de la Tierra.



Libro Almagesto de Ptolomeo

técnica alcanzado en la Grecia del siglo II a C. lo constituye el mecanismo de Anticitera (200 a. C. – 100 a. C.). Esta antigua computadora analógica, compuesta por al menos 30 engranajes de bronce, estaba diseñada para predecir posiciones astronómicas y eclipses con propósitos astrológicos y de calendario fundamentalmente.

Ya en el siglo II d. C., aprovechando el basto conocimiento depositado en la Biblioteca de Alejandría fundada en el siglo III a. C. por Ptolomeo I (367 a. C. – 283 a. C.), Claudio Ptolomeo (90 d. C. – 170 d. C.) introduce nuevos retoques en el modelo Aristotélico a fin de hacerlo dinámicamente consistente. Basado sobre todo en el primer catálogo estelar elaborado por Hiparco de Nicea (190 a. C. – 120 a. C.), retoma el número de esferas planetarias propuesto inicialmente por Platón, denominadas ahora **círculos deferentes**, y el **epiciclo**, o pequeño círculo portador de cada planeta cuyo centro, a su vez, se desplaza sobre el deferente. Planteado por Apolonio de Perge (262 a. C. – 190 a. C.), el epiciclo ya es ampliamente utilizado por Hiparco que, a su vez, introduce el excéntrico. Con objeto de explicar la irregularidad en el movimiento astral, Ptolomeo desvía además levemente la posición de la Tierra con respecto al punto central del círculo deferente e introduce la noción de **ecuante** o punto

exterior alrededor del cual se mueven todas las esferas. Considerado Ptolomeo el último gran representante de la astronomía griega, su obra *Hè megalè Syntaxis* permanecerá en el olvido hasta el siglo IX, momento en el que aparecen las primeras versiones traducidas al árabe bajo el título del Al-Majisti patrocinadas por el califa intelectual y poeta Al-Mámun. Tres siglos después, debido a la gran extensión del islam, penetra en Al-Ándalus un gran volumen de escritos árabes, judíos y griegos (en su mayor parte de carácter científico). A principios del siglo XII, convertida en la “Ciudad de las Tres Culturas”, nace en Toledo uno de los mayores centros intelectuales a nivel europeo: la Escuela de Traductores de Toledo. Es en esta escuela donde el arabista italiano Gerardo de Cremona traduce al latín en 1175 el Almagesto entrando a formar parte de la tradición científica europea que, hasta ese momento, basaba sus cimientos en las escasas copias y comentarios de textos griegos antiguos que se habían conservado tras el colapso del Imperio Romano de Occidente en la segunda mitad del siglo V.

En cuanto a la suerte de la Gran Biblioteca, tras la muerte de Ptolomeo el azote sobre la ciudad de Alejandría durante los siglos II y III d. C. de sucesivas guerras, rebeliones,

saqueos, estados de anarquía, ataques, conquistas-reconquistas y desastres naturales, fue haciendo mella en la integridad de este gran centro del saber. De entre los graves reveses infligidos a esta magna institución, destacar tres por su especial virulencia: la destrucción del Bruchión (supuesto enclave de la Biblioteca) en el año 273 a manos del emperador Aureliano, la quema de millares de volúmenes relacionados con la alquimia y ciencias herméticas, orden dada en el año 297 por el emperador Diocleciano y, por último, el terremoto del 21 de julio de 365 en el que aproximadamente un 20% de la ciudad se hundió bajo las aguas, incluyendo el Bruchión. Además, independientemente a una destrucción que bien podría haber estado originada por alguno de estos funestos acontecimientos, con la fundación de Constantinopla en el año 330 es probable que lo que restara del contenido de la Gran Biblioteca fuera incautado y trasladado a la "Nueva Roma".

Superviviente a la destrucción de su hermana mayor, la Biblioteca-hija del Serapeo fue finalmente expoliada en 391 a manos del patriarca cristiano Teófilo de Alejandría por orden del emperador Teodosio el Grande. Décadas después de la desaparición de la Biblioteca-hija, el sobrino y sucesor de Teófilo, Cirilo de Alejandría, fue el instigador de la muerte de la filósofa y maestra neoplatónica Hipatia entre 415 d. C y 416 d. C.

Coincidente en el tiempo con estos trágicos acontecimientos, nacido en Tagaste (hoy Souk Ahras, Argelia), Agustín de Hipona (354 d. C. – 430 d. C.) representa una cara muy distinta de la nueva religión del Imperio Romano. Convertido al cristianismo a la tardía edad de 31 años, San Agustín realiza aportaciones relevantes en el marco de la concepción del universo. Entre sus citas celebres podemos destacar: "El mundo no fue hecho en el tiempo, sino con el tiempo" o "No hubo tiempo alguno en el que no hubiese tiempo". Asevera pues que el universo y el tiempo surgieron a la vez, adelantándose más de un milenio a las conclusiones del propio Einstein. También estima la fecha de la creación a partir del Génesis. El cosmos Aristotélico modificado por Ptolomeo vuelve a ser finito en el tiempo, con una fecha de creación situada hace unos 5000 años a. C. Este modelo coherente con el Génesis Bíblico, y capaz de ajustarse razonablemente bien a las observaciones de la época, se perpetuará desde la división y declive del antaño todo poderoso Imperio Romano hasta el Renacimiento en el siglo XV. Así el universo queda finalmente caracterizado por los siguientes rasgos básicos: finitud (fuera de la esfera de estrellas fijas no se concebía la existencia de espacio ni materia alguna) y esfericidad, heterogeneidad y jerarquía, unicidad, geocentrismo y geoestatismo.



Hipatia en la Biblioteca-hija del Serapeo. La verdadera historia sitúa su muerte 25 años después del expolio del último reducto de la Gran Biblioteca de Alejandría

# FOTOGALERÍA



Mientras intentaba hacer una foto de la California, una nebulosa en Perseo, entró en una de las tomas un meteoro verdoso. Tomas individuales de 120 seg a 1600asa con Canon 600d sin filtro IR y con un tele de 100mm a f2.8. Culla (Castellón). Carlos Labordena



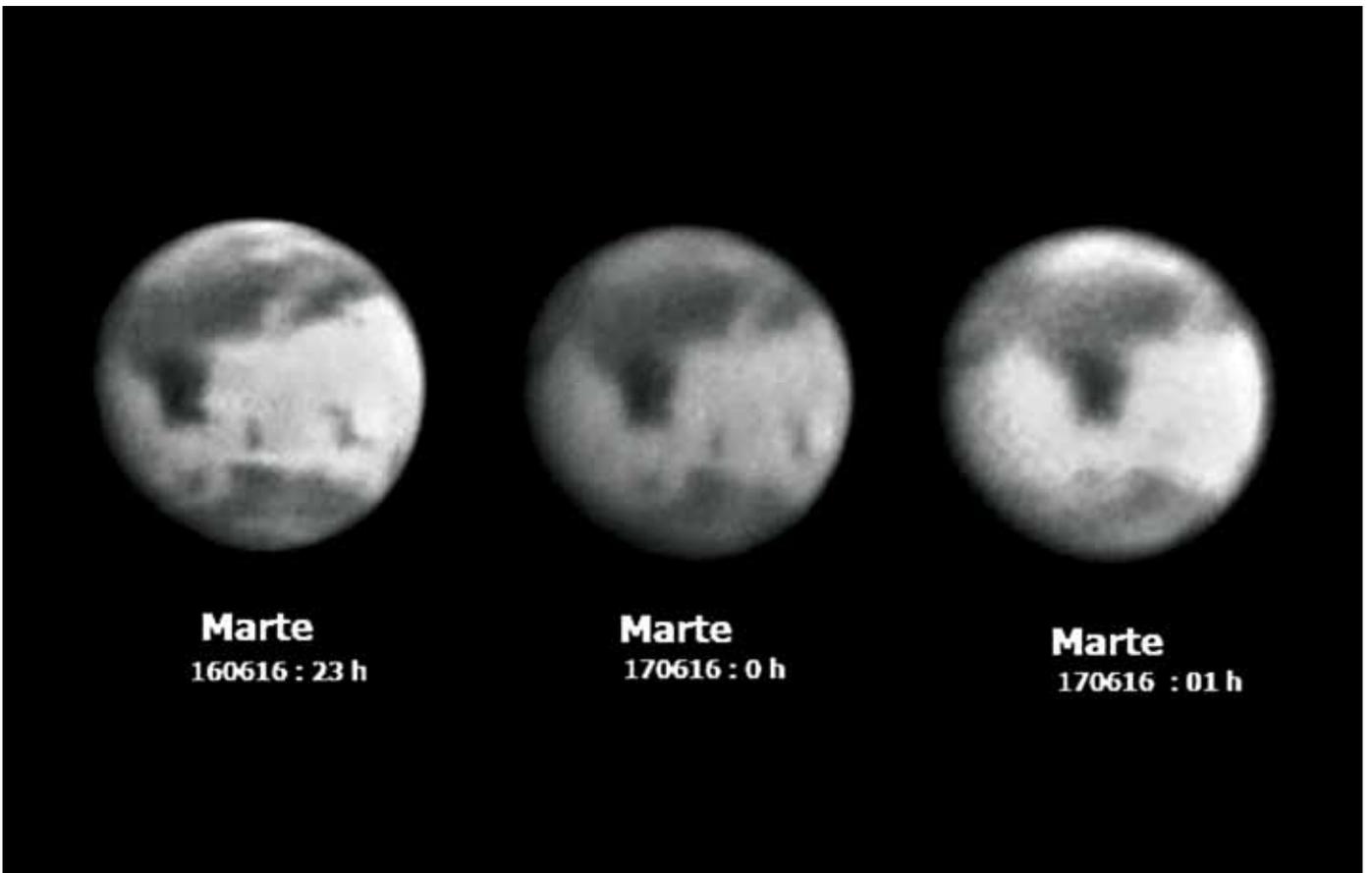
Cúmulo abierto M45, Las Pleyades, en Tauro. Canon 600d modificada sin filtro IR y ED66 a f5, 22 x 240 seg a 1600asa. Carlos Labordena

**BANCAIXA**  
*fundació Caixa Castelló*



M-8 Nebulosa de la Laguna y M-20 Nebulosa Trífida. S/C 254mm a f:6,3; 8x120seg a 3200ASA. Por J.M. Sebastiá.

# FOTOGALERÍA



M-27 Nebulosa Dumbell. S/C 254mm a f:6,3; 8x120seg a 3200ASA. Y rotación de Marte. Por J.M. Sebastián.

# Mitología y constelaciones

## La Cabellera de Berenice (Coma Berenices)

Hasta ahora, cuando os he relatado historias de constelaciones, siempre me he remontado a los personajes de la Mitología Griega, sin embargo la Constelación que nos atañe se formó en tiempos y con personajes históricos y reales.

De uno de estos personajes, Ptolomeo III Evergetes, ya hablé hace unos años en un artículo sobre el Calendario Egipcio y de su fracasado intento de reformarlo.

El Calendario Egipcio constaba de doce meses de treinta días agrupados en tres estaciones de igual duración y de significado puramente agrícola. A ese total de 360 días, se añadían al último mes de cada año 5 días suplementarios (epagómenos) alcanzando los 365 días. En un intento de corregir la discrepancia entre este calendario "civil" y el calendario astronómico, en el año 238 a.C. (casi 200 años antes de la creación por Julio César de su famoso calendario) Tolomeo III, siguiendo los consejos del astrónomo Conón, dispuso que se añadiese un día cada cuatro años al calendario civil, que era por lo tanto similar a nuestro año bisiesto. Pero el peso de la tradición impidió que esta reforma tuviera éxito, y a pesar de las discrepancias astronómicas se siguió usando el antiguo calendario.

Pero dejémonos de Calendarios y hablemos de Constelaciones.

Berenice era la esposa del rey de Egipto Ptolomeo III Evergetes (el Bienhechor).

Cuando Ptolomeo subió al trono, su primera misión consistió en ir a Siria para luchar contra el rey Seleuco II y vengar el asesinato de su hermana y de su sobrino (que era el heredero al trono de esta región de Asia). Combatió largamente y obtuvo muchas victorias, pero en su ausencia, su esposa Berenice languidecía y estaba llena de temores por la vida de su esposo.

En su desconsuelo, un día fue al templo de Afrodita y allí juró ante la diosa que sacrificaría para ella su hermosa cabellera (que era la admiración de todos cuantos la conocían), en el caso en que Evergetes regresara vivo y vencedor. Así fue, y ese mismo día, el día de su regreso, Berenice cumplió su promesa.

Pero por la noche alguien llegó hasta el templo y robó la cabellera.

Se rumoreó que lo hizo un sacerdote del templo de Serapis, dios egipcio, indignado por el hecho de que la reina hiciera un sacrificio a una deidad griega, pero nada se pudo probar. La desesperación de Berenice y el furor de Ptolomeo ante el hecho del hurto fueron grandes. Pero ante ellos llegó el astrónomo Conón de Samos para calmarlos. Su ciencia era muy venerada; había escrito siete libros sobre astronomía y todo el mundo conocía su gran amistad con el famoso Arquímedes de Siracusa. Conón mostró a los reyes una agrupación de estrellas, y les contó que esa agrupación acababa de aparecer en el firmamento y que sin duda se trataba de la cabellera de Berenice, que había sido transportada allí por la diosa Afrodita, a quien se le había ofrecido.



# Actividades de la SAC 2016

El presente año ha venido condicionado astronómicamente por largas temporadas de mal tiempo que han limitado de modo importante las actividades de la S.A.C. A pesar de ello se han podido realizar unas cuantas salidas y observaciones públicas exitosas. A continuación detallamos las que se han producido desde el último artículo publicado en esta revista.

En primer lugar reseñar nuestra actividad en las redes sociales, desde nuestro grupo de Whatsapp que se ha revelado como el mejor medio para la organización y comunicación rápida, y que instamos a los socios a darse de alta en él, a el blog donde se reflejan algunos artículos sobre actividades y fenómenos o más recientemente la revitalización de nuestra página en Facebook. Continuamos actualizando la web y gracias a Santi Arrufat hemos procedido a la renovación del Foro de la Sociedad, donde se muestran diversas fotografías obtenidas por los socios y se comentan fenómenos astronómicos, aspectos técnicos, etc.

El 9 de octubre del año pasado se realizó una salida de observación a Culla (Pla de Sabater) en la que a pesar de las nubes que aparecieron se pudieron hacer algunas observaciones al principio de la noche. Tuvimos cuatro asistentes.

El 7 de noviembre nueva salida a Culla, con mejor suerte con la meteorología y a la que asistieron 6 socios. El 14 de noviembre otra vez en Culla, tres socios pudieron disfrutar de un buen cielo despejado. El 19 de diciembre tuvimos la animada cena de Navidad que se celebró en la sede con una notable asistencia.

Ya en este año 2016 seis personas pudimos inaugurar el año el 9 de enero desde Culla (Pla de Sabater) con una noche despejada y no demasiado fría. En cambio el 6 de febrero se suspendió la actividad en Culla debido al mal tiempo.

El 13 de febrero se celebró la Asamblea anual de socios en la sede de la S.A.C.

El 16 de febrero Eduardo Soldevila imparte una charla en Benicassim dirigida a la unidad de formación de adultos, seguida de una observación lunar. El 5 de marzo se suspendió la salida prevista en Culla debido a vientos huracanados.

El 12 y 13 de marzo colaboramos con las Jornadas de Astronomía del Planetario, desde la organización de la misma gracias a Eduardo Soldevila a sendas charlas a cargo de Jordi González y German Peris.

También organizamos la observación solar el sábado y la repetimos el domingo siguiente aportando los telescopios solares Lunt y PST además de instrumental de algunos socios que acudimos. (Foto siguiente)



El 9 de abril nueva suspensión de la salida mensual, a Culla, debido a las nubes.

El 7 de mayo se realizó un intento frustrado de observación solar desde el Planetario de Castellón, como parte de los actos previstos en su 25 aniversario, preparatorio del tránsito de Mercurio delante del Sol dos días después, pero el 9 de mayo hicieron de nuevo acto de presencia las nubes, como no, y apenas se pudo contemplar el fenómeno a pesar de que algún socio de la S.A.C. en el Planetario hizo acto de presencia.

El fin de semana del 3 al 5 de Junio pudimos utilizar el emblemático Mas de Falcó (Castellfort), al que asistieron 15 personas que pudieron disfrutar de muy buenos cielos.

Para la siguiente luna nueva escogimos los días 30 de junio y 1 de julio pero ante lo incierto del tiempo sólo acudieron dos socios, que pernoctando en un hotel de Castellfort observaron desde la ermita de Sant Pere. No habíamos observado nunca desde ese punto pero se reveló como un lugar excelente a pesar de la cercanía del pueblo y los gigantescos molinos eólicos. Las tardes estuvieron muy nubosas, descargando copiosas tormentas hasta incluso después de la puesta de sol pero rápidamente quedaron dos magníficas noches con cielos muy oscuros.

El dos de julio completamos el fin de semana desde Culla dos socios, también con buen cielo. La observación pública en La Vall d'Uxó se suspendió por razones meteorológicas. El 29 de julio nueva salida a Culla con tres asistentes y buen cielo de nuevo. (Foto siguiente)



El 5 de agosto desde el Mas de Falcó en Castellfort tres socios y sus familias pudieron disfrutar de un estupendo cielo nublado, a pesar del pronóstico meteorológico que auguraba se despejaría a medianoche. (Foto siguiente)



El 13 de agosto desde el Desert de les Palmes en Benicassim organizamos una observación dirigida a una sociedad cultural dependiente del Ayuntamiento de Vila-Real, a la que se añadieron otras personas interesadas, hasta cerca de un centenar de asistentes, y que a pesar de la Luna casi llena pudieron disfrutar con la Luna y Saturno, y una magnífica Perseida que nos iluminó el cielo al final del crepúsculo. colaboraron cinco socios en la actividad que aportaron sus instrumentos o sirvieron de apoyo. (Foto siguiente)



El dos de septiembre una nueva salida al Mas de Falcó en Castellfort con cuatro socios y sus familias que disfrutaron de cielos oscuros y despejados. El 1 de octubre nuevo error de los pronósticos meteorológicos hizo que dos socios nos desplazásemos a La Llacua (Morella) para contemplar nubes, con la esperanza de que se abriese un claro que finalmente se truncó cuando empezó a llover.

El 29 de octubre repetimos La Llacua, Font de la Pinella, tres socios y un simpatizante, esta vez con mejor suerte pero que una gélida temperatura no señalada en los pronósticos acertó a las pocas horas. Una verdadera lástima porque el cielo estaba para quedarse hasta la madrugada. El 26 de noviembre no se pudo realizar la salida a Culla debido a una persistente borrasca.

El sábado 17 de diciembre celebramos la cena de Navidad en la sede. Asistieron unas 25 personas, repitiendo el éxito del año pasado.



**CENTRE EXCURSIONISTA  
DE BENICÀSSIM**

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

# PALABRAS A MEDIA NOCHE

## LA MÚSICA DE LAS ESFERAS

En el principio  
Dios modeló con sus dedos el polvo cósmico.  
¿Porque por qué giran las galaxias?  
¿Qué puso en movimiento giratorio el universo?  
“El hecho básico del universo es su expansión.”  
La más básica de las realidades de la vida  
esta expansión.  
Es decir, decrece la densidad del universo,  
se separan y separan las galaxias,  
y la luz se va cada vez más lejos.  
Un universo estático es imposible  
por el hecho simple de que el cielo es negro de noche.  
La noche toda brillaría como la superficie de una  
estrella.  
Cada punto del cielo sería una estrella y todo él  
como la superficie del sol. Pero es oscura la noche  
y el universo ni infinito ni eterno.  
Einstein había hecho un error algebraico,  
descuido de una división por cero.  
Corregido esto, el universo dejó de ser estático  
y entró en movimiento.  
La música de las esferas.  
Un universo armonioso como un arpa.  
El ritmo son tiempos iguales repetidos.  
El latir del corazón.  
Día/noche.  
La ida y el regreso de las aves migratorias.  
Los ciclos de las estrellas y el maíz.  
La mimosa que se despliega durante el día  
y en la noche se repliega.  
Ritmos de la luna y las mareas.  
Y de los cangrejos que saben que va a bajar la marea

y antes que baje buscan sus escondrijos.  
Un solo ritmo en los planetas, los átomos, el mar, las  
manzanas  
que maduran y caen, y la mente de Newton.  
Melodía, acorde, arpeggios.  
Arpa del universo.  
La unidad tras la aparente multiplicidad  
ésa es la música.  
Diferencia entre la música y el ruido...  
El sonido de la campana está en su forma.  
O a propósito, las piernas de las muchachas.  
La materia es música.  
Materia en perpetuo movimiento en espacio y tiempo.  
Rítmicos los corazones y los astros.  
El universo canta y lo oyó Pitágoras.  
La música de las esferas,  
más que música clásica música de jazz.  
La danza alborotada de las cosas.  
Todo hecho por el juego de los grandes números.  
Y entre la armonía de los astros y la de los átomos  
la anatomía del cuerpo humano.  
Con esas proporciones debían construirse los templos  
según Vitruvius. Las del cuerpo humano.  
Y el orden social, como el del cielo.  
También nosotros en la danza de los astros.  
Observando los movimientos de los astros  
percibieron que había orden en el cielo  
y así un día podría haber orden en los hombres.  
El cosmos canta. ¿Pero para quién?  
¿Por qué el mirlo es tan musical  
pasada la época de la reproducción?

Ernesto  
Cardenal



# Los objetos más interesantes a observar en un año...ABRIL

©Edgar Lapuerta Nebot

## ESTRELLAS:

Capella (Alfa Aurigae) en Auriga, 05h 16m 41.36s +45° 59' 52.9"  
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"  
Vega (Alfa Lyrae) en Lyra, 18h 36' 556.4" +38° 47' 1.3"

## DOBLES:

Rigel, Beta Mon, Iota Cassiopeae (02h 29,2m +67° 25m)  
Sigma de Orión (bajo Alnitak) (5h 38' 44.8" -2° 36')  
Castor, Zeta de Cancer (08h12m12.7s +17°38'52") Iota de Cancer  
12 Lync (6h 46m +59° 26'), 19 Lyncis (7:22:52 +55:16:52)  
Regulus, Gamma Leo, Denebola, Porrima, Delta Serpens, Delta, Ro y Alpha Herculis  
Kuma (17h 32m +55° 11/10') Izar (E Bootes) Mu Bootes (15h 25' +37°)  
Delta Cephei, Xi Cep

## CÚMULOS:

M103 en Cas, NGC 457 y 436 (cerca) en Cas, M45 Pleyades  
M34 en Perseo, (2h 42.1' +42° 46')  
Doble cúmulo de Perseo (NGC 869 y NGC 884)  
M46 en Puppis (Con nebulosa 2348) 7h 41.8' -14° 43'  
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  
M53 y NGC 5053 en Coma, M3 en Cv  
M68 en Hydra, M13 y 92 en Hercules  
M10 y M12 en Ofiuco (16h 57' 8.9" -4° 5' 57.6" - 16h 47' 14.5" -1° 56' 52")  
NGC 188 en Umi 0h 48' 26" +85 15.3'  
Omega Centauri (13h 26' 45.9" -47° 28' 36.7")

## NEBULOSAS:

M42 (Nebulosa de Orión)  
M76 en Perseo (Dumbbell pequeña) 1h 42.4' +51° 34'  
NGC2359 (Casco de Thor) 7h 18' 36" -13° 12'  
Roseta (NGC2237 6h 33' 45" +4° 59' 54") con 2244 dentro  
NGC 2264 (Cono) en Monoceros 6h 41' 6" +9 53'  
NGC 1499 (California) en Perseo  
IC1848 (Alma) en Cas, AR 02h 51m 36.24 DEC +60° 26' 53.9"  
M1 (Crab) en Tauro, 05h 34m 31.97s +22° 00' 52.1"  
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'  
IC1396 (Nebula al sur de Mu Cep, con Trompa de Elefante)  
NGC6543 en Draco (Ojo de gato) 17h 58' 33.423" +66° 37' 59.52"

## GALAXIAS:

IC 342 en Jirafa, 03h 46m 48.5s +68° 05x 46x  
NGC 2403 en Jirafa, 07h 36m 51.4 +65° 36' 09"  
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" +1° 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 (Espiral) en Ursa Major, 11h 57.6m +53° 23' (Cerca está NGC3953)  
M94 (Espiral) 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)  
M83 en Hydra (Molinillo austral) 13h 37' -29° 52'  
NGC 6207 en Hercules, 16h 43' 3.8" +36° 49' 56.7" (A 1° al NE de M13)  
NGC5253 en Centauro, 13h 39' 55.9" -31° 38' 24"  
NGC 5128 en Centauro, 13h 25' 27.6" -43° 1' 9" (Con barra de polvo)

## 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 01' 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  
AP0D 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**  
CATALOGO DE OBJETIVOS  
REDESARROLLO FOTOGRAFICO CON MEJORES OBJETIVOS

**Canon**

**SONY**



KONICA MINOLTA

**OLYMPUS**  
Your Vision, Our Future

**Nikon**

**SIGMA**