

Arqueología y Astronomía



U
S
O
F

Cúmulos abiertos

Junta Directiva

Presidente:	Carles Labordena
Vicepresidente:	Lidón Fortanet
Secretario:	Jose M ^a Sebastià
Tesorero:	Eduardo Soldevila
Vocales:	Miguel Pérez Manolo Sirvent Santi Arrufat.

Dirección Postal

Apartado 410 - 12080 Castelló

Correo-e info@sacastello.org
Web www.sacastello.org

Sede Social

c/ Major, 89 2º, 12001 Castelló

Cuota Anual: 30 Eur
hasta 16 años: 24 Eur

FOSC

Dipósito Legal: 164-95
Tirada: 150 ejemplares

La SAC agradecerá el intercambio de boletines con cualquier asociación astronòmica.

La SAC no se hace responsable ni se identifica necesariamente con las opiniones de los artículos firmados por sus autores.

Sumario

3	Editorial.
4	Astronomía & Arqueología.
10	Actividades de la SAC durante el verano-otoño de 2004.
14	Fotogalería.
16	Cúmulos Abiertos.
22	Actividad cometaria. Cometa 2004 Q2.
24	Personajes: Charles Messier.
26	Palabras a media noche.
27	Boletín de inscripción.

Gracias a todos los que escribís en este boletín. Con vuestra colaboración y la de nuestros anunciantes se hace posible.

Colaboradores en este número:

Jose M^a Sebastià, Carles Segarra, Carles Labordena, Borja Ibáñez.

En portada...

- Arriba a la izquierda: la Piedra del Sol también llamada Calendario Azteca.
- Arriba a la derecha: imagen aérea de Machu Picchu (Perú).
- Abajo: El Cúmulo Doble de Perseo desde el NOAO.

Este año que vamos a comenzar se cumple el 10º aniversario de la fundación de la S.A.C.. En los últimos tiempos hemos vivido un período marcado por la incertidumbre y la escasa colaboración de los socios en las actividades propuestas por la Junta. Los próximos meses están repletos de acontecimientos astronómicos que constituyen una oportunidad para trabajar juntos.

La atención de los aficionados a la Astronomía ha estado marcada en las últimas semanas por las magníficas imágenes que nos proporciona la sonda Cassini del planeta Saturno, sus anillos y sus satélites, con impactantes primeros planos del complejo sistema de anillos y de la superficie de Titán. En las fechas en que saldrá esta revista estaremos próximos al desarrollo del aterrizaje de la sonda Huygens sobre este último satélite.

Otro fenómeno interesante es la contemplación de la evolución del cometa 2004 Q2 Machholz, que pasará cerca de las Pléyades las fechas próximas al 6 - 7 de Enero, con un brillo tal vez suficiente como para verse a simple vista, con lo que significa de oportunidad para los astrofotógrafos.

En las primeras semanas del 2005 estará posicionado más cómodamente Saturno, permitiendo la obtención de fotografías con los nuevos equipos webcam y de fotografía digital. Será emocionante hacerlo mientras simultáneamente recibimos las imágenes de la Cassini. Posteriormente desfilarán Júpiter y Marte.

Durante este año que viene tendremos la oportunidad única de poder observar un Eclipse Anular de Sol en Octubre. Debemos empezar a preparar este acontecimiento con suficiente antelación. Es también una magnífica ocasión para dar a conocer a la sociedad nuestras actividades.

Durante el mes de Febrero se celebrará la Asamblea general de socios de la SAC, durante la cual, como ya se informará oportunamente mediante una circular, se tratarán entre otros temas de la renovación de la Junta, ya que varios miembros de la misma han manifestado su intención de no continuar con sus responsabilidades actuales. Es el momento de formar una nueva Junta que afronte con el suficiente apoyo de los socios el reto de celebrar el 10º aniversario de la SAC con perspectivas de futuro y el desarrollo de nuevas actividades que nos hagan disfrutar de nuestra afición, siempre más fructífera cuando se desarrolla en común y armonía. Para ello es imprescindible que socios con ilusión y ganas de trabajar acepten responsabilidades en nuestra sociedad.

Carles Labordena

Presidente de la
"Societat Astronómica de Castelló"



ASTRONOMÍA & ARQUEOLOGÍA

Por José M^a Sebastián

Hace unos meses escribí para esta revista unos artículos sobre CALENDARIOS en los que traté de daros una información, mas o menos superficial, de los intentos que ha hecho la humanidad a lo largo de la Historia para lograr un calendario que compaginara el Año Solar de 365,2422 días con el Mes Lunar de 29,530588 días (ver FOSC nº 29) o, al menos, que se acoplara a los inicios de las estaciones, y en un segundo artículo me dediqué con más detalle a la descripción del Calendario Maya (ver FOSC nº 30).

El presente artículo versará sobre los aportes de la astronomía a la fijación de la fecha de inicio de dicho Calendario Maya. Sin embargo, para aquellos que no leyeron aquel artículo voy a hacer primero una pequeña introducción sobre dicho pueblo y su cultura.

Los mayas fueron un pueblo cuya cultura se desarrolló en la tierra que hoy forman los países de Guatemala, Honduras, El Salvador, Belice y la península mejicana de Yucatán. Los arqueólogos dividen su cultura en tres períodos: el Preclásico (2000 a C.- 250 d C.), el Clásico (250 d C.- 909 d C.) y el Postclásico (909 d C.- 1697 d C.), aunque el más afamado y de mayor esplendor abarca todo el Período Clásico y el Postclásico temprano, es decir desde el 250 d C. al 1200 d C.

La cultura maya fue un hecho extraordinario de la que poco a poco iremos conociendo aquellos aspectos más sobresalientes que conciernen al tema de este artículo, pero que sobre todos ellos cabe resaltar dos : la Escritura y la Numeración.

La Escritura Jeroglífica Maya.

Los mayas fueron el primer pueblo americano que usó una escritura propia, una escritura jeroglífica

compuesta por más de 500 signos y de una tremenda complejidad ya que de los últimos avances en su descifrado se deducen cosas como que un signo puede expresar una palabra completa, una sílaba o una vocal, de manera que una misma palabra se puede escribir incluso de seis maneras distintas lo que hace que la lectura e interpretación de un texto sea una labor difícilísima. (Figura titular del artículo.)

Hoy día casi toda la escritura y numeración mayas se halla esculpida en monolitos conocidos como "estelas", en tableros de muros de piedra, altares y contextos similares. Pero se sabe que los mayas escribían también sus textos sobre pliegos de corteza de árbol , embadurnados con cal y doblados como un acordeón y que se conocen con el nombre de "Códices".

Los conquistadores españoles hablaron de la existencia de casas de libros en las cuales, como en las actuales bibliotecas, estaban depositados los manuscritos. Según ellos, eran testimonios de supersticiones peligrosas y debían ser quemados.

Solo cuatro Códices mayas se salvaron. Tres reciben el nombre de la ciudad donde están depositados: Códice de Dresde, Códice de París y Códice de Madrid. El cuarto, el Códice Grolier, debe su nombre al Club Grolier de Nueva York donde se expuso por primera vez.

De todos estos el que merece toda nuestra atención es el Códice de Dresde ya que está totalmente dedicado a cálculos y anotaciones astronómicas.

La Numeración Maya

La otra gran novedad de la cultura maya fue su ingenioso sistema de numeración.

Los mayas contaban de veinte en veinte, y como conocían el cero y utilizaban un sistema de valores de posición, podían hacer cálculos con cantidades grandísimas.

Su sistema de numeración era muy sencillo y para ello sólo usaban dos símbolos: el punto para la unidad y la barra para el cinco, además de un signo en forma de chca alargada para el cero. (2)

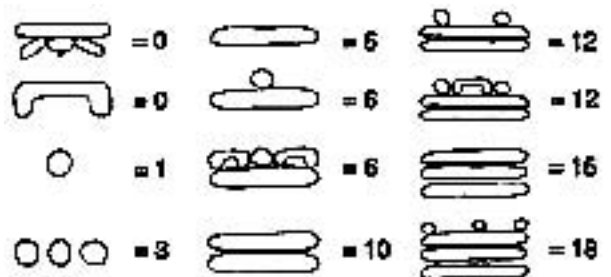


Figura 2. Ejemplos de numeración Maya.

La numeración en sentido horizontal la encontramos en los Códices, mientras que la colocación de estas barras y puntos en posición vertical es propia de las Estelas. Tanto en un caso como en el otro, cuando se escriben barras y puntos siempre se colocan los puntos encima de las barras (caso horizontal) o a la izquierda de estas (caso vertical).

Además, el valor de la posición crecía de forma progresiva por columnas verticales, y dentro de cada columna de derecha a izquierda, teniendo cada una de las posiciones un "glifo" o símbolo característico.

Los mayas usaban en sus estelas "tres calendarios" (si por un momento se me permite esta expresión que pronto corregiré).

Uno era el Calendario Religioso, Mágico o Tzolkin, formado por 260 días repartidos en trece meses de veinte días, y el otro era el Calendario Civil, Vago o Haab de 365 días y compuesto de dieciocho meses de veinte días más un mes complementario de solo cinco días. Ambos calendarios arrancaban simultáneamente como dos ruedas dentadas de forma que la misma combinación de día del Tzolkin-Haab no se volvía a repetir sino al cabo de 52 años (ver FOSC nº 30). Esto es lo que se conoce como Rueda Calendárica o Cuenta Corta.

Sin embargo para cálculos de tiempo más largos idearon lo que se conoce como Serie Inicial o Cuenta Larga, que en esencia consistía en numerar los días transcurridos desde un día "cero" inicial (algo parecido al calendario que nosotros conocemos como Período Juliano (ver FOSC nº 29)) y que simultáneamente a esta numeración se desarrollaba también la Rueda Calendárica.

Pues bien, esto es lo que podremos encontrar en una estela maya: los cinco glifos numéricos de la Cuenta Larga y los dos glifos de la Cuenta Corta (el correspondiente al Tzolkin y el del Haab), además de toda la escritura glífica para relatar nos el acontecimiento por el que fue levantada dicha estela.

Si comparamos nuestro sistema de numeración decimal con el sistema de numeración maya, los valores de posición quedarían así:

Sistema Decimal	Sistema Maya
10 ⁰ : unidad 20 ⁰	kin = 1 día
10 ¹ : decena 20 ¹	uinal = 20 días
10 ² : centena 20 ¹ x18	tun = 360 días
10 ³ : millar 20 ² x18	katun = 7200 días
10 ⁴ : decena de millar 20 ³ x 18	baktun = 144000 días

Como podemos ver, en la línea que nosotros llamaríamos "centenas", los mayas hicieron una doble trampa a efectos totalmente prácticos ya que en lugar de 20² = 400, tomaron 20x18 = 360 que se acoplaba más al año civil de 365 días, pero que redondearon a 360 por ser más fácil de trabajar numéricamente.

Veamos ahora como se lee una estela calendárica, y para ello tomaremos como ejemplo la de la figura nº 3

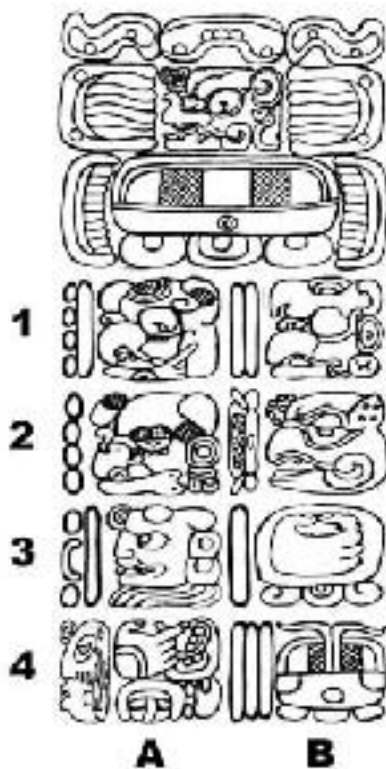


Figura 3. Estela Calendárica.

Procederíamos así:

1 A : 9 baktun	9 x 144.000	1.296.000 días
1 B : 10 katun	10 x 7200	72.000 días
2 A : 4 tun	4 x 360	1.440 días
2 B : 0 uinal	0 x 20	0 días
3 A : 7 kin	7 x 1	7 días
		1.369.447 días

Los glifos de las posiciones 3 B :5 Manik ;4 B :15 Pax y 4 A : 8º día de la luna creciente, corresponden a los Calendarios Religioso, Civil y Lunar respectivamente pero que no voy a tratar porque no afectan al presente estudio. Ahora solo vamos a tratar la fecha contenida en la Cuenta Larga, que en la estela que acabamos de leer nos dice que era el día 1.369.447 contado desde la fecha del inicio de su calendario.

Pero, ¿A que fecha de nuestro calendario corresponde esta cifra? ¿Con que fecha del calendario cristiano coincide la fecha inicial del cómputo de la Cuenta Larga?

El problema del Calendario Maya

J. Goodman fue el primero que, comparando crónicas españolas y del Yucatán de los siglos XVI al XVIII con el calendario maya, estableció en 1905 el 3 de septiembre de 3114 a C. como fecha inicial del cómputo largo. En 1926 el astrónomo mexicano J. Martínez desplazó esta correlación en un día, hasta que finalmente en 1927, el inglés Eric S. Thompson la corrigió en otros cuatro días, a fin de adaptar la edad de la Luna a las series lunares que hasta aquella fecha habían podido ser descifradas, resultando la fecha del 8 de septiembre de 3114 a C. como fecha de inicio.

Para facilitar los cálculos los arqueólogos usan la Cuenta o Día Juliano, que recordemos suma los días transcurridos desde el 1 de enero de 4713 a C., resultando una diferencia de 584.285 días. Esta cifra se conoce como Correlación GMT entre el cómputo largo y nuestro sistema de calendario según el Período Juliano.

Según lo explicado hasta ahora la fecha de la erección de la estela que acabamos de leer sería: 1.369.447 + 584.285 = 1.953.732 días, que en la cuenta juliana corresponde al 10 de enero de 637 d C.

La correlación GMT se basa únicamente en la Relación del obispo Diego de Landa, escrita hacia el 1566, y en la única página conservada de la Crónica de Oxcutzab, del año 1685, de forma que cuando Thompson ajustó la correlación GMT a la edad lunar se vio obligado a usar dos correlaciones diferentes, la GMT para la época clásica y la GMT2 para la época colonial, modificada en dos días.

Pero la contradicción es aún mayor.

Cuando el arqueólogo norteamericano S.G. Morley interpretó la Crónica de Oxcutzab colocó todos los inicios de año al final del año precedente obteniendo una constante de correlación de 584.649 días. Dicha correlación es imposible porque no se adapta a los conocimientos que se tienen de la tabla de Venus del código de Dresde (346 días de des-



Figura 4. La Tabla de Venus.

viación) ni a las inscripciones en las que se da la edad de la luna (9 días de variación).

Además los arqueoastrónomos también dudan de la cronología GMT ya que solo la mitad de las fechas de los eclipses recogidas en el códice de Dresde coinciden con alguna fecha en que pudo observarse en algún lugar del mundo un eclipse de Sol, ni tampoco se observan coincidencias con fenómenos astronómicos citados en las inscripciones de algunas estelas y construcciones mayas. Pero a su vez las inscripciones también presentan problemas porque es sabido que los mayas no distinguían entre astronomía y astrología y a menudo se entremezclan descripciones de fenómenos celestes con conceptos religiosos. Por tanto, solo la combinación de varios sucesos astronómicos se podría usar para predecir a qué correspondía la fecha anotada en el calendario maya.

Partiendo de este razonamiento puramente astronómico en 1927 D. Kreichgauer estableció una correlación que se adaptaba a las fases de Venus y de la Luna pero que presentaba un desajuste de once días con los nodos lunares. En 1946 M. W. Makemson se valió de una combinación especial de dos eclipses solares y uno lunar en el periodo de treinta días para obtener una correlación de 489.138 días. En 1975 C. H. Smiley tomó un eclipse solar visible en el área maya como fecha inicial de la tabla de Venus y obtuvo una correlación de 482.639 días o sea, situaba el inicio del calendario en el 2 de julio de 3344 a C. Sin embargo tanto una propuesta como la otra no se adaptaban a los nodos lunares. Finalmente cabe mencio-

nar el intento de N. K. Owen basado en una larga serie de eclipses de Sol pero que al final, al ajustarlo al calendario, resultó la luna llena en lugar de la luna nueva que se esperaba.

El Códice de Dresde

Hasta ahora hemos estado siempre hablando del Códice de Dresde y hemos estado tomándolo como referencia de todos los cálculos para aproximar la fecha de inicio de su calendario, pero ¿Qué contiene ese códice?

El códice de Dresde es un compendio de tablas astronómicas con fechas y cálculos sobre Venus, Marte, la Luna, el Sol, algunas estrellas y eclipses solares. Es por tanto la fuente más importante de la astronomía maya. Veamos ahora con un poco de detenimiento las anotaciones escritas en él.

-La Tabla de Venus. (Figura 4)

Los mayas descubrieron que cada 584 días el planeta Venus ocupaba la misma posición en el firmamento respecto al Sol y que cinco órbitas de Venus duraban 2920 días, es decir, exactamente ocho años solares de 365 días. Para hacer coincidir la tabla de Venus con el Tzolkín (calendario mágico de 260 días) alargaron la tabla hasta 65 órbitas de Venus, de forma que tras esos 37.960 días el ciclo de Venus coincidía de nuevo con ambos ciclos calendáricos y la tabla podía comenzar de nuevo. ($65 \times 584 = 104 \times 365 = 146 \times 260 = 37.960$). Sin embargo la órbita de Venus es algo más corta (583,92 días) por lo que para no tener que cambiar la fechas del Tzolkín recurrieron a un truco genial, buscaron un periodo de tiempo que fuera

múltiplo de 260 y al mismo tiempo unos días más corto que un múltiplo de 584. Estos periodos corregidos están anotados en la página 24 del códice de Dresde para poder hacer el cómputo desde la fecha de comienzo de la tabla de Venus, que según la Tabla es el 9.9.9.16.0, 1 Ahaw 18 Kayab.

-La Tabla de Marte:

Contiene series de 780 días que corresponden, casi exactamente, al tiempo de la órbita sinódica de 779,94 días del planeta Marte.

Esa pequeña diferencia de 0,06 días se convierte, al cabo de 19 órbitas, en casi un día. Dicha corrección periódica aparece también reflejada en la Tabla.

-La Tabla de Eclipses: (Figura 5)

Aneja a la Tabla de Venus encontramos en el Códice de Dresde una tabla de eclipses. En ella se encuentran las fechas de 69 eclipses que concuerdan con los intervalos en que era posible un eclipse de Sol, abarcando un total de 11.960 días, unos 33 años.

Los mayas no podían calcular con antelación si realmente se observaría un eclipse de Sol en su territorio, pero si sabían que sólo podía haber uno cada seis meses y cuando la luna nueva se hallase muy cerca de uno de los nodos. Dado que seis meses sinódicos (177,18 días) son algo más largos que medio año eclíptico (173,31 días) tras el cual el alineamiento del Sol con los nodos lunares se repite, introdujeron un intervalo más corto de solo cinco meses entre los posibles eclipses.

Estos intervalos más breves se resaltan en dicha Tabla mediante figuras que representan la muerte de



Figura 5. La Tabla de Eclipses.

la joven diosa Luna, o mediante la figura del dios de la muerte, o con el glifo típico de los eclipses (medio iluminado, medio oscuro, con el símbolo del Sol en el centro y a punto de ser tragado por la serpiente emplumada, Kukulcán) Ver Figura 6



El problema de la Correlación

Hasta el momento se han propuesto 6 correlaciones basadas en fuentes coloniales y 18 como mínimo a partir de cálculos astronómicos o de otro tipo, lo que indica lo difícil que es ejecutar un cálculo libre de contradicciones y a la vez que cumpla todos los criterios conocidos.

El último intento, y por él he escrito este artículo, ha sido Figura 6. Kukulcan.

realizado por Andreas Fuls y Bryan Wells, y sus conclusiones han sido demoledoras.

Pero antes de hablar de conclusiones veamos cómo se realizó el estudio.

Primero se identificaron todas aquellas referencias de sucesos astronómicos que concordaran con un fenómeno celeste real.

Todas las fuentes, tanto si se trataba de un código como de inscripciones en edificios, habían de mostrar, aún con errores de escritura o de cálculo, fechas coherentes. Después, la interpretación de un suceso astronómico había de remitirse a glifos, líneas de mira, o intervalos astronómicos, independientemente de la correlación. Dicha interpretación debería poder verificarse por medio de otras fuentes y finalmente poder confirmarse, por ejemplo, cuando la fase de luna nueva en la tabla de eclipses del código de Dresde concordase con las inscripciones lunares de las estelas, o cuando las fechas del solsticio de invierno concordaran con la dirección del orto solar en el observatorio maya de Uaxactún.

De todo este maremagnum de datos se extrajeron como totalmente acordes con un fenómeno astronómico real los siguientes: La fecha inicial de la Tabla de Venus, tres fechas de la tabla de eclipses solares que podrían coincidir con la luna nueva, y dos fechas calendáricas para el inicio de la primavera.

¿Y después qué?

Pues el siguiente paso fue hallar una constante de correlación que cumpliera estas fechas. Para ello se tomó un valor numérico mínimo como correlación inicial y paso a paso se fue aumentando en un día hasta cubrir un intervalo temporal de 1200 años comprobando en cada paso si se cumplían estas cuatro condiciones:

- Venus aparecía como estrella de la mañana.

- Era luna nueva.

- El Sol pasaba por los nodos lunares.

- Era el comienzo de la primavera.

Es decir, se creó un programa informático que calculase cuando coincidían dentro del mismo intervalo temporal cuatro ciclos astronómicos de longitudes distintas, a saber: Luna nueva (29,530588 días), Sol cerca de un nodo lunar (173,31 días), Año trópico (365,2422 días) y el Tiempo sinódico de la órbita de Venus (583,9229 días).

Y de este modo se fue comprobando si, después de convertir las fechas escogidas del calendario maya en fechas del calendario juliano, concordaban con un acontecimiento astronómico.

El ordenador obtuvo cinco soluciones para esas constantes de correlación de las cuales cuatro situaban el inicio del calendario entre el 3688 a D. y el 3408 a D. y por tanto estarían en contradicción con los hallazgos arqueológicos y con la duración del hiato entre el final del Período Clásico y el principio del Postclásico, que según la cronología estandar abarca unos 200 años, y que con estas correlaciones se haría mucho mayor.

La quinta solución dio un valor para la correlación de 660.208 días y situó el inicio de la cuenta larga del calendario maya el 21 de julio del 2906 a C. es decir, retrasó la correlación más aceptada, la GMT, en unos 208 años.



¿Pero es esta la verdadera correlación?

Los autores de este trabajo dicen que sí, y en su defensa sostienen los siguientes argumentos:

1) Si se aplica esta correlación a la Tabla de Marte contenida en el código de Dresde se obtiene que las fechas del principio de esta cronología caen en el 11-2-891 a C. y en el 10-1-1000 a C. y en esos días el planeta rojo estaba en oposición al Sol y mostraba su brillo más intenso. (Figura 7, arriba.)

2) A través de la estrecha ventana del templo 22 de Copán, totalmente adornada con símbolos venusianos, se podía ver en el horizonte occidental la estela 10, que lleva grabada la fecha 9.11.0.0.0. Dos días

antes, según la Tabla de Venus del código de Dresde, Venus se hizo visible como estrella del ocaso. Si se calcula la fecha con la cronología GMT, Venus no habría aparecido por la ventana, pero aplicando la cronología Wells-Fuls, Venus apareció como estrella del ocaso en la ventana el 23 de agosto de 860 d C. y se ocultó directamente tras la estela. (Figura 8, arriba.)

3) La decadencia de la cultura maya. Es quizá la consecuencia más importante y de conclusiones más demoledoras de esta nueva correlación. Según esta nueva cronología, la cultura maya decayó 208 años más tarde de lo que actualmente se aceptaba y por tanto, si aceptamos estas nuevas fechas, la desaparición maya se corresponde exactamente con las convulsiones políticas del centro de México y con el ascenso de los toltecas (950-1200 d C.) y de los mixtecas (a partir del 925 d C.) lo cual concordaría con la aparición de murallas e inscripciones bélicas al final de la época clásica, el abandono de ciudades, la drástica

reducción de la población y la aparición de cerámica, joyas, nombres, monumentos y arquitectura propios del México central, a más de 1300 Km. de distancia. Y además de todo esto, con esta nueva cronología ya no es preciso el "hiato" de unos 200 años que los arqueólogos han tenido que inventarse para justificar el tránsito de las fechas calendáricas del clásico a los restos arqueológicos del posclásico.

Sin embargo la pregunta vuelve a ser la misma: ¿Es esta la correlación correcta?

No lo sé. Hemos visto que tiene muchos puntos a su favor, pero sus detractores argumentan entre otras cosas que no cumple totalmente la Tabla de eclipses y que desencaja algunos acontecimientos históricos que con la cronología GMT tienen explicación, pero sobre todo lo que más duele a los historiadores es que de ser cierta la fecha de inicio del calendario en el 21 de julio del 2906 a C., habrá que reconocer muchos errores en la datación de acontecimientos y sobre todo se tendrá que volver a escribir la historia de ese extraordinario pueblo. Y eso es muy difícil de aceptar.

sacastello.org

Visita nuestra página WEB. En ella encontrarás información para conocernos más a fondo, estar al día de los temas astronómicos más importantes, para conocer nuestras actividades, charlas, observaciones públicas, salidas, para tener acceso a catálogos, técnicas, partes de observación, para acceder a las últimas publicaciones de este boletín... Y muchas cosas más. !Recuerda que también puedes colaborar!

info@sacastello.org



COLORES CERAMICOS, S.A.
APOYANDO A LOS QUE OBSERVAN LOS COLORES DEL UNIVERSO
Crta. Vila-real Km 55 -12200 Onda
colores@dirac.es

ACTIVIDADES DURANTE EL VERAN

Este verano hemos seguido realizando diversas actividades dirigidas tanto a los socios como al público. El 26 de Junio se pudo realizar la Observación Pública en Moncófar, a la que asistieron unas 100 personas, en colaboración con el Ayuntamiento de la localidad, y a la que se desplazaron cuatro telescopios atendidos por nuestros asociados.

Los días 15 a 17 de Julio se celebró la tradicional acampada en Sant Joan de Penyaglosa, símbolo de nuestra sociedad como ya sabéis, y que tuvo una suerte desigual las dos noches. Para desmentir la tradición, la noche en la que había más concurrencia, unas 25 personas, la noche del sábado, fue la mejor. Esa noche se pudo hacer fotografía, observación de cielo profundo y cometas, además de poder enseñar las diversas constelaciones, gracias a Germán Peris y su "rayo láser", a los socios menos expertos y visitantes ocasionales. La noche anterior acabó con una carrera, telescopio al hombro, en medio de la lluvia, hasta alcanzar un cobertizo.



Sabadell Atlántico



E LA SAC O - OTOÑO DE 2004



El día 21 de Julio pudimos hacer una Observación pública en colaboración con el Planetario de Castellón, que gentilmente nos prestó para ello la explanada del mismo. El objeto de la actividad fue la observación de la Luna creciente. Tuvimos la asistencia de unas 80 personas y una emisora de radio, la Cope, se interesó por la actividad.

El día 11 de Agosto se improvisó una salida al Desert de les Palmes, con el fin de la contemplación de una posible tormenta

de las Perseidas, fuimos reseñados en un programa de Canal 9. Todo quedó en una lluvia habitual, con algunos meteoros brillantes e incluso uno rasante a primera hora de la noche.

El día 14 de Agosto hicimos una salida al Barranc dels Horts en Ares, que aunque poco concurrida al coincidir con fiestas patronales, fue una noche excelente y muy provechosa, en la que se pudo realizar fotografía, cometas, variables,... hasta que Venus y Saturno nos marcaron el fin de la oscuridad.

El día 25 de Agosto se volvió a hacer una Observación Pública conjunta con el Planetario de Castellón. Ha ella aportamos dos telescopios y cinco socios. Acudieron unas 70 personas, unos periodistas de Canal 9 y aparecimos en diversos medios de comunicación como el Heraldo de Castellón. Estuvimos amenizados por un grupo de danza tradicional que nos deleitó con el Bolero de Castellón.

El día 11 de Septiembre volvimos de nuevo a Castellfort. Allí pudimos comprobar las mejoras en las condiciones de alojamiento, que permiten actualmente hasta 23 personas con colchón y mantas. Estuvimos rodeados de tormentas durante toda la noche, que no arredraron a las 8 personas que se acercaron al Mas de Falcó. Sin embargo, durante unas horas se pudieron realizar observaciones con regulares condiciones de visibilidad e incluso fotos con una cámara LPI..

Durante el otoño las actividades que hemos realizado han sido fundamentalmente diversas salidas de observación.

El día 16 de Octubre se realizó en la Serra d'Engarcerán una salida con una noche muy buena, excelente transparencia y únicamente tuvimos algo de viento en las primeras dos horas, quedando posteriormente una noche tranquila, durante la cual pudimos efectuar actividades de fotografía química y con webcam modificada, diversos objetos de cielo profundo, cometas y variables. Así mismo tuvimos una agradable visita en plena noche, nuestro asociado Enrique Palau que reside en el mismo pueblo se acercó y pudimos departir un rato agradable, mientras observábamos diversos astros.

Aunque no teníamos una actividad común prevista, lo imtempetivo de la hora y el tratarse de un día laborable no lo aconsejaban, durante la noche del día 27 a 28 de Octubre pudimos contemplar el último eclipse total de Luna visible desde nuestras tierras hasta el año 2007. Fue un eclipse medianamente oscuro, con nuestro satélite bastante alto sobre el horizonte y con una atmósfera muy limpia tras la intensa lluvia que padecimos hasta bien entrada la noche. Pudimos obtener algunas fotos, entre las que destacamos la de nuestro asociado Miguel Pérez. En la versión digital de este boletín, podreis apreciar el tono rojo cobrizo que caracteriza los eclipses de Luna. (www.sacastello.org)



El día 13 de Noviembre, a pesar del intenso frío y viento, como queda atestiguado en la foto, unos cuantos de nuestros socios más alocados efectuaron la salida al Barranc del Horts. Allí pudimos disfrutar de un cielo muy transparente, aunque las condiciones de observación fueron naturalmente dificultosas. A pesar de ello, todavía Jose Luis Mezquita, con la colaboración de Manolo Sirvent y Jose Ma^a Sebastiá, pudieron realizar algunas pruebas con el prototipo de cámara web refrigerada (con un peltier, no sólo con el viento frío) gracias al refugio que encontraron. Carles Labordeña siguió con sus cometillas y otras menudencias, a pesar del viento.



El día 19 de Noviembre subimos al Desert de les Palmes, en la pista de la Pobla, con el fin de poder observar el segundo filamento de las Leónidas, ya que el primero del día 17 fue bastante pobre, tal como se preveía. Tampoco se apreciaron apenas Leónidas, si que aparecieron algunas Táuridas. Acudieron también Rodri Castillo y Jordi González con unos alumnos de 4º de ESO, instalándose muy cerca. Hasta donde estábamos llegaba el jolgorio de los chiquillos.

Durante este tiempo hemos podido confeccionar una batería de presentaciones en Powerpoint de diversos temas astronómicos de nivel elemental, dirigidos a las personas que se están iniciando o para el público que acude a las Observaciones Públicas. Pueden servir de apoyo para dar diversas charlas y están a disposición de todos los socios.

También está en proceso de organización unos talleres sobre el manejo de programas informáticos de captura y tratamiento de imágenes.

Por **Carles Labordena**

Babel

1r. PREMIO NACIONAL
"LABOR CULTURAL DE LAS
LIBRERÍAS ESPAÑOLAS, 1999"

- **MÁS DE 100.000 LIBROS**
- **MÁS DE 40 SECCIONES**
- **SERVICIO DE INFORMACIÓN BIBLIOGÁFICA Y CULTURAL**
- ┌ **PERSONAL CON AMPLIA EXPERIENCIA**
- **MÁS DE 150 ACTOS CULTURALES AL AÑO**

Guitarrista Tárrega, 20 12003 Castelló
Tel. 964 22 95 00 - Fax 964 22 92 57
e-mail babel@xpress.es

PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

Si deseas participar en la redacción del boletín Fosc, envíanos tu artículo a:

Apdo. de Correos 410
12080 Castellón

O bien por email: info@sacastello.org

!ANÍMATE!

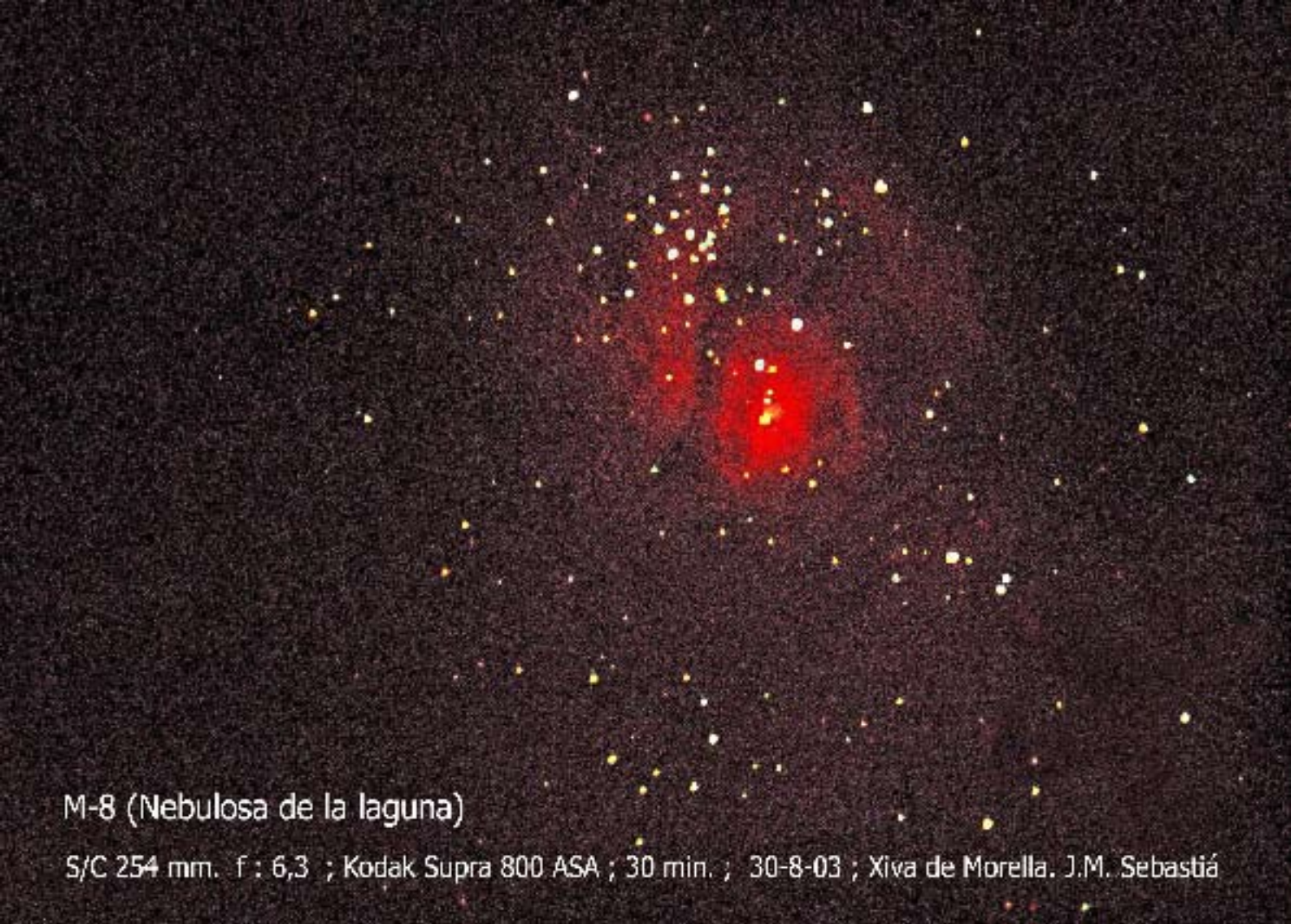
La nebulosa California con Las Pléyades. (Arriba) Y la constelación Orión. (Abajo a la derecha). Las dos impresionadas sobre 800 asa Kodak Supra. Con una cámara Nikon FM, objetivo 50mm a 1.8. Las dos hechas el día 17 de octubre de 2004 desde la Serra d'Engarcerà, Castelló. 13 minutos y 8 minutos de exposición respectivamente. Autor: Carles Labordena.

fotogalería



Carles Labordena nos envía dos fotos del eclipse de Luna. El día 28 a las 2h19m TU, 2 seg. y a las 2h 58m TU, 12 seg. Las dos con película Kodak Supra 800asa, R102 a f10, desde Castellón.





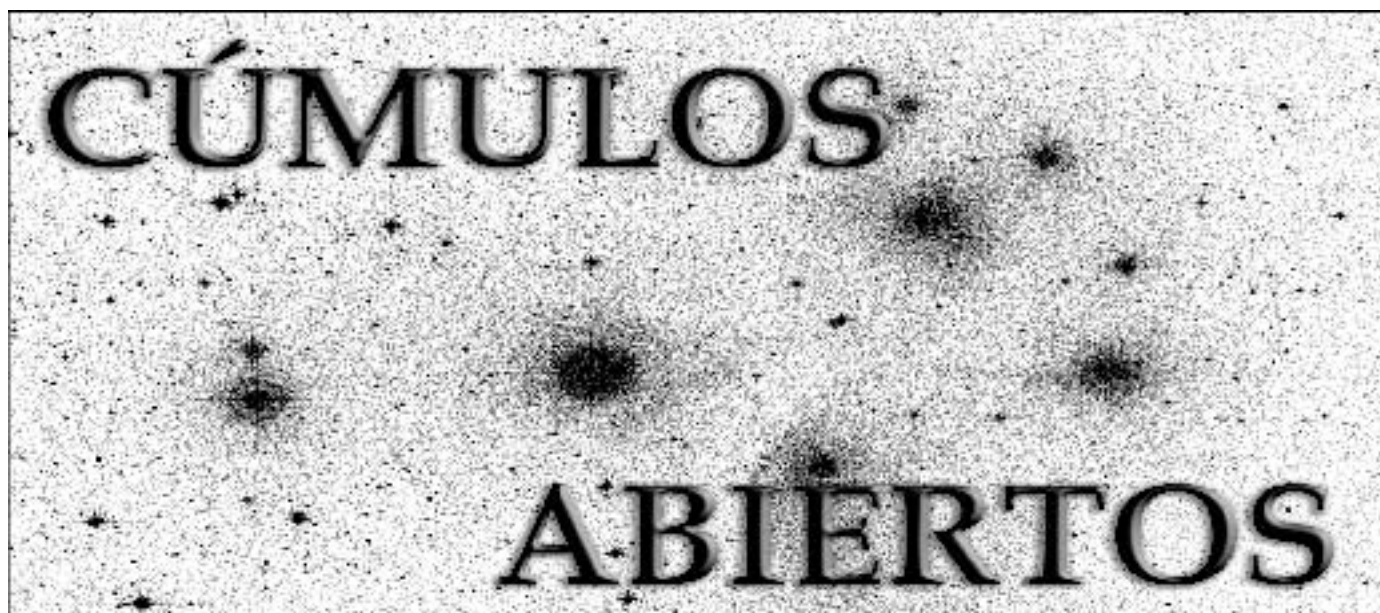
M-8 (Nebulosa de la laguna)

S/C 254 mm. f : 6,3 ; Kodak Supra 800 ASA ; 30 min. ; 30-8-03 ; Xiva de Morella. J.M. Sebastía



Miguel F. Pérez consiguió cazar con su cámara esta gran tormenta eléctrica desde Quart (Valencia) el mes de agosto.

Hay casi 1.100 cúmulos abiertos en nuestra galaxia, aunque se estima que podrían haber 100.000. En su mayoría son conocidos sólo por sus números en el catálogo, pero existen algunos muy conocidos por todos, como las Pléyades o las Hyades. En este artículo los conoceremos un poco mejor



Los cúmulos abiertos son grupos de estrellas jóvenes o de edad intermedia físicamente relacionadas que se mantienen unidas por su atracción gravitatoria mutua. Por consiguiente, suelen ocupar una región limitada de espacio que rara vez mide más de 33 al (años luz) de ancho. Representan el siguiente paso después de las nebulosas, por ello es bastante normal que muchos estén asociados a nebulosas, o que se estén formando en este momento como los ya comentados M8 o M16 o el menos conocido NGC6820 (Fig1) en los que es posible observar el cúmulo más la nebulosa. El proceso de formación de estrellas toma un tiempo considerablemente corto en comparación con la vida del cúmulo, por lo que todas sus estrellas tienen una edad y composición química similar. No suelen ser muy ricos en estrellas, de normal se ha-

llan formados por apenas medio millar o menos estrellas, cercanas unas a otras pero perfectamente discernibles. Pueden tomar cualquier forma incluso casi la de un cúmulo globular, si bien con astros dispersos. Su masa oscila entre las 10 y las 500 masas solares. Desde nuestro punto de vista solar, si miramos la Galaxia, veremos que los cúmulos abiertos se concentran precisamente en dirección al plano (Ecuador galáctico), ya que son aglomeraciones de estrellas situadas en los brazos espirales de las galaxias, estando ausentes en ciertas direcciones perpendiculares a este plano que son "agujeros" por los cuales vemos las lejanías del Universo (Ursa Major, Leo, Virgo...); por ello es fácil encontrarlos en constelaciones por las cuales discurre la parte más



Fig1: El cúmulo abierto y la nebulosa NGC6820, imagen de George Greaney. (<http://www.astroimages.com/index.html>)

densa de la Vía Láctea (Cygnus, Scorpio, Sagitario, Auriga...) como grupitos de estrellas; sin embargo en la zona de Dorado-Mesa aparece un grupo de cúmulos abiertos, que son los que pertenecen a la Gran Nube de Magallanes, mientras que en la constelación de Tucán aparecen los que forman parte de la Pequeña Nube de Magallanes.

Debido a su poca concentración, a su cercanía al plano de la galaxia y a su movimiento alrededor del centro galáctico, tienden a dispersarse con facilidad, se calcula que pierden



Fig2: La enana del Grupo Local Sextante A (UA 205). Imagen del telescopio Subaru de 8,2 metros. (<http://www.subaru.naoj.org/Pressrelease/2004/02/index.html>)

sobre 1 estrella cada 100.000 años. Esto se debe a las mareas gravitatorias que provocan en ellos los encuentros cercanos con nubes de gas o con la misma gravedad de la galaxia. Es por ello que hay muy pocos con edades de varios miles de millones de años, solo los más alejados del plano de la galaxia son capaces de mantener su consistencia. Las estrellas que se escapan del cúmulo continúan girando alrededor de la galaxia como estrellas de campo. Se piensa que algunas enanas del grupo Local tienen su origen en cúmulos escapados de las galaxias, pues aparecen azules en las fotos, señal de que contienen estrellas jóvenes (Fig2).

Los cúmulos abiertos son fácilmente visibles con instrumentos de aficionados algunos con tamaños elevados (330' las Hyades, 275' el de Coma Berenice -Mel 111- ó 110' las Pléyades), aunque no faltan aquellos -muy raros- que apenas si llegan al minuto de arco (pertenecientes a nuestra Galaxia: los de otras galaxias pueden ser incluso menores); la mayoría son todos resolubles con instrumentos de aficionados al no tener una excesiva aglomeración de sus astros ni estar muy distantes.

Por lo general están a distancias no muy elevadas (el 80% inferiores a 15.000 años-luz), salvo raras excepciones que llegan a distar hasta 36.000 al; entre los cúmulos más próximos se encuentran las Hyades (152 al), Mel 111 (264 al), M45 (412 al), M44 (528 al), M39 (890 al) aunque otros suben a 2.000 como M6, M23 (2.180 al), M67 (2.640 al), M18 (3.960 al), M29 (14.120 al), M52 (5.300 al), M11 (5.600 al) ó incluso 8.500 al en M103 sólo por citar a los más conocidos de los aficionados. También tenemos a NGC2158, que pese a estar aparentemente muy cerca de M35, en realidad se halla a 16.000 al, en los confines de la galaxia por esa zona, mientras que M35 se halla a unos 3.000 al.

El número de astros componentes va desde los 4 a 6 para los más pobres y sube, en algunos casos, a las 200 (M67), 300 (NGC 7789) e incluso 500 (M67), aunque por lo general se mantiene en torno a las 20-100 en la mayoría de los casos.

De sus espectros estelares se deduce una edad de 1 millón de años para los más recientes (como IC

1848) y 6.300 millones de años los más viejos (NGC 6791), aunque son contados los cúmulos que llegan de los 1.000 millones de años (como M67): con esa edad la rotación de la Galaxia habría tenido tiempo de dispersar todos sus componentes y sólo muy pocos han sobrevivido, como tales, hasta nuestros días.

Si nos atenemos a sus espectros, la gama conocida oscila entre la OB para los más calientes y raramente posteriores (F2 para el viejo NGC 188), perteneciendo la inmensa mayoría a los tres primeros tipos espectrales. Se detectan bastantes metales en sus espectros.

Dado que todas las estrellas componentes del cúmulo han nacido con la misma composición química y se encuentran casi a la misma distancia, la variedad de brillos y espectros se debe únicamente a su masa: no es raro que en ciertos cúmulos (como M11) encontremos una estrella brillante, que destaca sobre las demás del grupo, mientras que en otros como NGC 2362 encontramos una gigante azul (Tau CMA, magnitud 4,4 y tipo espectral O9) rodeada de hasta 60 débiles componente, distantes 5.100 años-luz. En otros casos las estrellas son casi idénticas y están envueltas en gas y polvo de cual han nacido (M78, M16, M45 o M42), quedando en algunos casos totalmente envueltas en los jirones de gas, que resultan por ello iluminados (el Trapecio, en el seno de M42).

Los cúmulos abiertos presentan una serie de características que los hacen muy interesantes a nivel astrofísico. Son estas:

- Sus estrellas están a la misma distancia de nosotros: Esto es verdad en la mayoría de casos, porque el volumen que ocupa el cúmulo es insignificante comparado con su distancia a nosotros.

- Las estrellas tienen una edad similar: Esta afirmación es verdad para los cúmulos de edad intermedia y los viejos, pero es cuestionable en los cúmulos muy jóvenes. El problema radica en nuestro pobre conocimiento sobre cuáles estrellas se forman primero, si las de baja masa o las de alta. Este es un punto fundamental para estudiar en los cúmulos abiertos.

- Las estrellas tienen una composición química similar: Hasta ahora no ha sido posible demostrar lo contrario, así que parece cierto. Esto implica que el gas con que se formaron las estrellas era bastante homogéneo. No obstante, la determinación precisa de la composición química aún es difícil y las incertidumbres son todavía altas.

- Las estrellas tienen masas diferentes, encontrándose tanto estrellas mucho más macizas que nuestro Sol (de 80 a 100 masas solares en los cúmulos muy jóvenes) como estrellas con masas de 0.08 masas solares, es decir, el límite donde por debajo de esas masas se consideran enanas marrones.

Por ello son de gran ayuda para estudios sobre la evolución estelar y sus fases. Para saber su edad, se compara un diagrama HR (Hertzsprung-Russell, Fig3) y uno de color-magnitud de estrellas cercanas de distancias perfectamente cono-

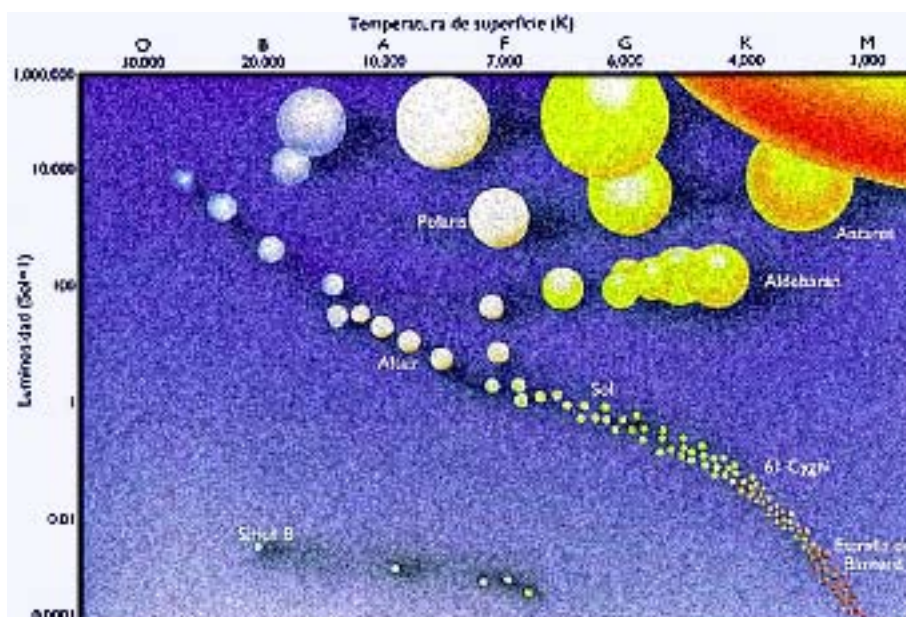


Fig3: El diagrama HR.

cidas y con una evolución estelar conocida con los mismos diagramas hechos del cúmulo a estudiar. Esto proporciona una manera razonable para saber estos datos, pero primero debemos saberlos para las estrellas cercanas.

Los primeros peldaños de la escala de distancias y evolución comprenden las distancias calibradas de cúmulos abiertos, fundamentalmente las secuencias principales de edad cero de las Híades y las Pléyades. Por primera vez, el satélite Hipparcos nos permite calcular para estos cúmulos paralajes absolutos con exactitud, así como para estrellas a distancias menores que 100-200 pc. Los datos del Hipparcos nos proveerán de información nueva sobre masas y radios de estrellas en sistemas múltiples. Añadiendo los datos fotométricos y espectroscópicos tomados desde tierra, podremos refinar las restricciones a las teorías de evolución estelar, y conocer mejor los efectos de la metalicidad y la edad sobre la luminosidad. El objeto de este estudio era determinar la distancia de las Pléyades con una exactitud del 2% en paralaje, y localizar su secuencia principal en el diagrama HR para que sirva de punto de referencia en la escala de distancias tanto en metalicidad como en edad. Este cúmulo sirve a estos propósitos al tener una metalicidad similar a la solar y una secuencia principal bien definida hacia la región de las estrellas masivas. La distancia del cúmulo se determinó usando los datos del Hipparcos, que dan los paralajes absolutos. La muestra de 65 miembros de las Pléyades observados por Hipparcos no es completa en ningún sentido, pero llega a magnitud 6. El error en el paralaje es 0,001" de arco, estando éste un poco distorsionado por movimientos orbitales y la presencia de sistemas múltiples. Se usaron movimientos propios diferenciales medidos desde tierra (de unas 5 a 10 veces más precisos que los de Hipparcos) y fotometría (que reduce la dispersión de los paralajes) en combinación con los datos astrométricos intermedios del Hipparcos para obtener el paralaje y el movimiento propio del cúmulo en una solución única para todos los miembros reconocidos de éste. De este modo se tiene en cuenta las (pequeñas) correlaciones existentes entre las medidas de estrellas en un área pequeña del cielo, mientras que los datos tomados desde tierra reducen los grados de libertad en la solución final.

Para ver cuán representativa del cúmulo es la muestra de Hipparcos se tiene la fotometría Walraven de una muestra más grande de miembros de las Pléyades en un área de $9 \times 9^\circ$. Esta muestra fue analizada en cuanto a enrojecimiento y binariedad. Las correcciones de enrojecimiento, decisivas para construir la estrecha secuencia principal, fue estimada usando diferentes medios: empíricamente, modelos de atmósfera estelar teóricos y mapas de IRAS. Otra información que mejore la estimación podrá venir de imágenes en HI, de muestreos polarimétricos y del IUE. Para reducir el efecto de la binariedad en la anchura de la secuencia principal, se consideraron todas las binarias conocidas y se separaron en sus diferentes componentes en la secuencia principal. Sobre las Híades, los datos del Hipparcos han permitido elaborar una animación de su estructura tridimensional. Puede descargarse desde:

<http://astro.estec.esa.nl/SA-general/Projects/Hipparcos/hyades.html>

Históricamente, los cúmulos abiertos más cercanos como M44, M45 o las Híades han sido conocidos desde siempre. También han aparecido nombrados cúmulos menos destacados como M7, el cúmulo abierto de Coma Berenices por Ptolomeo en el 138 DC o M39 por Aristóteles en el 325 a.C. Si bien al principio se pensaba que eran nebulosas, Galileo con su telescopio demostró que estaban formados por múltiples

estrellas que el ojo no podía separar al observar M44 o M45. Como estos objetos suelen ser bastante brillantes y destacados a pocos aumentos, con los primeros telescopios ya se descubrieron bastantes, el catálogo Messier contiene 27 y el NGC-IC contiene 756. También existen catálogos específicos de cúmulos abiertos. Todos pertenecen a nuestra galaxia, pero aún no se conocía si esas estrellas estaban ligadas de alguna manera o eran concentraciones más brillantes de la Vía Láctea sin ninguna relación entre sus estrellas. En 1767, el reverendo John Michell calculó que sólo había una probabilidad entre 496.000 de que esas estrellas no estuvieran físicamente ligadas. Pensó que casi todos los objetos nebulosos que se conocían entonces debían estar compuestos por estrellas que los telescopios no podían resolver. No fue hasta los hallazgos de los movimientos propios de las estrellas de M45 y del cúmulo de la Osa Mayor (ver Tribuna-Universo número 36, Junio de 2002, página 49 para más información sobre este cúmulo) que la relación física entre las estrellas quedó demostrada. La espectroscopia y más recientemente los paralajes obtenidos por el Hipparcos han separado muchas estrellas que son independientes del cúmulo que se proyectan sobre él y engañan a los investigadores. Este es uno de los grandes problemas que tienen los científicos al estudiar estos objetos, determinar qué estrellas son miembros y cuáles no. En los cúmulos lejanos estos estudios son muy difíciles, es casi imposible obtener una

Fig4: Espectacular fotografía de gran campo de la constelación de Orión y alrededores.



paralaje adecuada y los movimientos propios son muy pequeños. Es por ello que la mayoría de estudios se hacen con los cúmulos cercanos, donde estos dos valores son relativamente fáciles de obtener.

Para clasificarlos, existen 2 esquemas. El primero fue desarrollado por Harlow Shapley y describe la riqueza y condensación del cúmulo:

c: Muy suelto e irregular.

d: Suelto y pobre.

e: Medianamente rico.

f: Bastante rico.

g: Considerablemente rico y concentrado.

El otro esquema es más complejo y fue introducido por R.J. Trumpler (autor de un catálogo de unos 40 cúmulos). Este esquema consiste en 3 partes, dividiendo el grado de concentración del cúmulo, la diferencia de brillo entre sus estrellas componentes y su riqueza:

Concentración:

I: Destacado, concentración fuerte hacia el centro.

II: Destacado, débil concentración hacia el centro.

III: Destacado, ninguna concentración hacia el centro.

IV: No se distingue apenas del campo circundante.

Diferencia de Brillo entre sus estrellas:

1: Pequeña diferencia.

2: Moderada diferencia.

3: Gran diferencia.

Riqueza:

p: Pobre, menos de 50 estrellas.

m: Ligeramente rico, de 50 a 100 estrellas.

r: Rico, más de 100 estrellas.

Una "n" después de esta clasificación significa que el cúmulo contiene nubosidad asociada a él.

Relacionados con los cúmulos, están las Asociaciones de estrellas. Por definición, son grupos de estrellas cuyos espectros, movimientos o posiciones indican que han tenido un origen común, pero están muy desperdigadas para considerarse como cúmulos abiertos. Hay 2 ejemplares que serán los que a la gente más le suenen. Una es la asociación de Perseo, que rodea a

la estrella Alfa (llamada Mirfak) de esta constelación y que recibe la denominación del MEL20 o el Alpha Perseo Moving Cluster. El otro está en Orión y como será menos conocido he creído interesante dedicarle unas líneas.

Como algunos ya saben, la constelación de Orión no es una constelación en sí, excepto Betelgeuse, sus otros objetos famosos como Rigel, M42, M78 o la Cabeza de Caballo se hallan a la misma distancia de nosotros, unos 1.600 años luz.

Aproximadamente centrada en M42 hay una gran nube de gas interestelar dentro de nuestra galaxia. Esta nube fue formada cuando una ola más densa de material relacionada con su estructura espiral se movió a través de nuestro brazo. Se halla a 1.600 años luz y mide varios cientos de años luz de anchura. Dentro de esta nube, las estrellas se han formado hace poco tiempo y muchas aún están en proceso de formación. Estas estrellas forman la asociación Orión OB1, pues las estrellas más macizas, luminosas y calientes pertenecen a los tipos espectrales O y B. Pero al ser tan luminosas, también acaban su combustible rápidamente. La asociación puede ser dividida en subgrupos, que normalmente son 1a, 1b, y 1c donde 1b rodea e incluye las estrellas del cinturón de Orión, el 1a la zona noroeste del cinturón (arriba a la derecha del cinturón en la foto que acompaña este artículo) y el grupo 1c es la espada de Orión. La nebulosa M42 y sus estrellas forman un subconjunto dentro de esta asociación y

por ello a veces se la conoce como 1d, las estrellas más jóvenes de toda la asociación.

Se han observado tres estrellas notables que están escapando de este complejo con velocidades propias bastantes altas. Son éstas:

- AE Auriga: Una variable (de magnitud 5,4 a 6,1) de tipo espectral O9.5 con una magnitud aproximada de 6 que corresponden a una magnitud absoluta de -2,5. Escapa a 130km/seg e ilumina a la nebulosa IC405.

- 53 Aries: De magnitud 6,1 y con un tipo espectral B2 V. Escapa a 60Km/seg.

- Mu Columbia: De magnitud 5,1 y espectro O9.5. Escapa a 120Km/seg.

Estas estrellas deben haber salido de la asociación de Orión hace 2-5 millones de años y se cree que podrían haber cogido su actual velocidad debido a explosiones de supernovas.

En la Fig4 se ve una foto de campo amplio obtenida desde el observatorio del Roque de los Muchachos en las Islas Canarias. En ella, además de la constelación de Orión y algunos objetos famosos, se aprecia a Sirio en el borde de abajo, a Procyon a la izquierda y entre ésta y Betelgeuse, las famosas nebulosas del Cono y la Rosetta. Arriba a la derecha se observa a Aldebarán y las Hyades. La imagen original puede verse en:

<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap980305.html>

Fig5: La estrella doble óptica M40 y las dos galaxias NGC que tiene cerca. Imagen azul del DSS superpuesta a un mapa del SkyMap Pro 9.

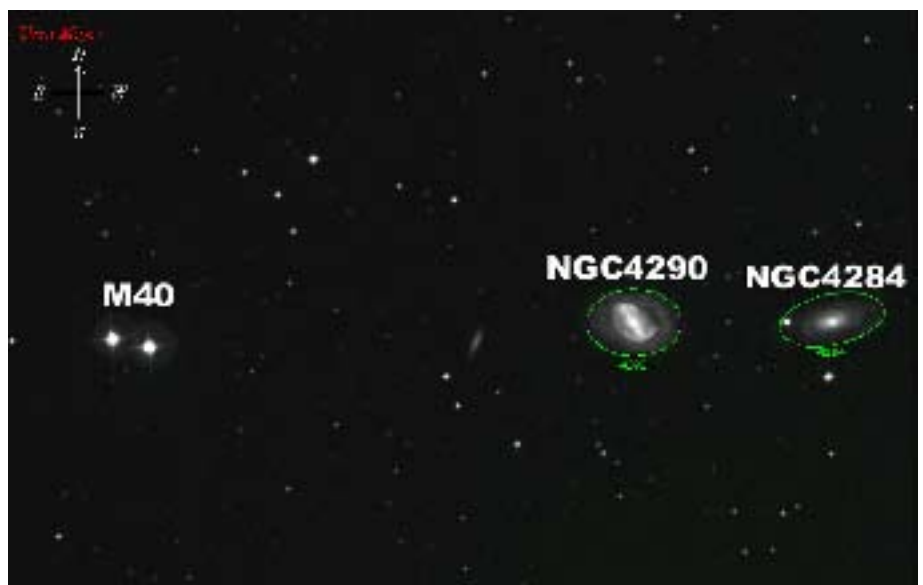




Fig6: El asterismo de estrellas M73, imagen del NOAO.

Aunque no sean cúmulos abiertos propiamente dichos, me ha parecido interesante también hablar sobre las estrellas dobles y múltiples, pues el catálogo NGC y el de Messier incluyen algunos objetos de estos. Las estrellas dobles son frecuentes en el Universo, la formación estelar produce tanto estrellas dobles como simples en proporción similar. Las estrellas se mueven en torno a su centro de masas describiendo una órbita, desde la Tierra muchos aficionados y profesionales se dedican a medir las posiciones de ambas para determinar sus órbitas. Esto es preciso para saber qué estrellas tienen verdadera relación física y cuáles son sólo parejas de perspectiva, sin ninguna relación gravitatoria. La gran mayoría de los sistemas múltiples que contienen los dos catálogos arriba mencionados son sólo parejas de perspectiva que, en el caso del NGC, las revisiones han quitado estos objetos y por ende el número de entrada, de los modernos listados. El catálogo de Messier contiene una estrella doble (una doble óptica), M40 (Fig5) y un asterismo, M73 (Fig6) otro nombre para las estrellas múltiples. En el caso de M40, Messier la incluyó para demostrar que no existía una nebulosa en la posición donde Hevelius dijo que había una. En el caso de M73, la cercanía de las estrellas y la pobre calidad del telescopio de Messier, hizo que éste viera nubo-

sidad en torno a esas estrellas, nubosidad que poco después se comprobó que no existía. Algunos han dicho que en realidad vio la planetaria Saturno (NGC7009) que está muy cerca de él, pero la descripción de Messier del objeto dio al traste con esta afirmación.

Históricamente, las estrellas dobles fueron nombradas por primera vez por Ptolemeo, que describió a Eta Sagitario como tal. Otras estrellas dobles también se conocen desde la antigüedad, valga el famoso comentario sobre Mizar y Alcor y los guerreros de primitivas tribus. Pero Mizar fue la primera doble descubierta con telescopio, por Riccioli en 1651, aunque por casualidad como siempre, seguida por el famoso trapecio de M42 y sus 4 estrellas. El primer catálogo de estrellas dobles se compiló por Christian Meyer de Mannheim en 1778, contenía 80 dobles. Siguió el mucho más completo de Herschell de 1782 con 269 pares y el de 1785 con 700 pares. Galileo no creyó en los sistemas físicos, pero propuso observar sus movimientos para tratar de sacar la paralaje de la estrella más cercana. El reverendo John Michell (arriba mencionado), en 1767, preparó un cálculo de probabilidades que demostró que algunas estrellas dobles debían ser binarias físicas. Finalmente, en 1802, Herschell consiguió trazar la órbita de varios

sistemas, demostrando su relación gravitatoria.

El último punto, aunque el más corto, lo voy a dedicar a los cúmulos abiertos que se observan en otras galaxias. Los cúmulos que están en nuestro Grupo Local son de gran ayuda porque se encuentran fuera de los procesos internos de nuestra galaxia y permiten tener una muestra más amplia de objetos. En las fotografías de los grandes telescopios son bastante visibles en las fotos cercanas de otras galaxias cercanas. En buena parte, ellos dan el color azul que tienen los brazos de las galaxias espirales. Una mejor comprensión de la evolución estelar hace que no sólo debamos mirar para "casa" (la Vía Láctea), sino que también debemos mirar las casas vecinas para comprobar que nuestras teorías con ciertas. Existe un cúmulo en la galaxia de Andrómeda, parecido a nuestro M24 aunque más grande, que se denomina NGC206 y que puede llegar a verse con un telescopio de 20cm. Se halla en su parte sudoeste y ya fue observado por Herschell, que le dio la denominación de H V.36 (observación del 17 de Octubre de 1786). La Fig7 es una espectacular imagen obtenida con el telescopio Subaru del cúmulo (la parte más brillante hacia el centro-derecha) y el trozo de brazo donde se halla, el campo mide 18x25' de arco.

La imagen original está en:

<http://www.subaru.naoj.org/Latestnews/200109/M31/index.html>

Observación:

En cuanto al tema de la observación, al poder resolver en la mayoría de casos las estrellas que los componen, podemos observar muchas cosas. Aquí van unos ejemplos:

- Tamaño aparente del cúmulo.
- Disposición general y forma. Aliñaciones de estrellas curiosas.
- Contar el número total de estrellas que vemos y su riqueza.
- Distribuir esas estrellas por zonas, más estrellas en la parte Sur que Norte, allí más brillantes...
- Familias o pisos de magnitudes, en este cúmulo sobre todo hay 2 pisos o 3 de esta magnitud...
- Grados de condensación, dispersión, homogeneidad y heterogeneidad...

Para empezar a trabajar, sino tenemos un buen programa planetario o queremos más datos del cúmulo a observar, hay dos maneras de salvar esto. La primera es consultando el libro "Atlas Catalogo de Cúmulos Abiertos" que equipo Sirius vendía hace unos años. Aunque ahora no está a la venta, imagino que en la biblioteca de cualquier agrupación

revisiones realizadas del NGC-IC se han descubierto objetos inexistentes, pero observaciones realizadas visualmente han confirmado que algunos sí existen, son cúmulos de baja densidad que apenas se aprecian en las fotos. Como las revisiones se han hecho a partir de fotos, objetos poco densos no aparecen o quedan ocultos por el rico fondo



Fig7: Impresionante imagen del telescopio Subaru de parte de la galaxia de Andrómeda con la NGC206 bastante destacada.

de estrellas. Éste es otro campo interesante para los observadores visuales. Para localizarlos, debemos emplear siempre el menor aumento, pues con grandes pasa lo mismo que con las fotos. Un aumento de 40x puede ser ideal para la mayoría de cúmulos. Todos los que están presentes en el catálogo de Messier y muchos de los que figuran en el NGC se localizan sin necesidad de carta para buscarlo, son lo bastante densos para notar el agrupamiento de estrellas sobre el fondo del cielo. Para los más débiles o para los que no encontremos por ese método, será necesaria una carta, ya que algunos pueden ser menos densos de que lo que parece o estar en campos tan ricos donde si no sabes dónde

estará, en la del SAC lo está y es un buen libro para el que tenga interés en ellos. La otra es traerse los objetos del catálogo que queremos ver desde Internet con bastantes datos por objetos. Podemos ver la WEB de abajo para más datos y generar las listas de objetos a observar:

<http://messier45.com/cgi-bin/tvo/listgen.cgi?lg=OC>

Personalmente, no me gustan las imágenes que sacan los grandes observatorios de cúmulos abiertos, pues la mayoría se hacen a tanto aumento que casi no se aprecia la sensación de cúmulo, es por esta razón que no he incluido muchas fotos en este artículo. De echo, en las

están, apenas se notan. Podemos ir clasificándolos de acuerdo a si los podemos resolver o de acuerdo a lo fáciles o difíciles que resultan encontrarlos, un cúmulo por denso que sea, puede ser complicado de identificar en plena Vía Láctea densa. Según se va conociendo el cielo, se aprende a identificarlos aunque no se estén buscando, o se aprecian condensaciones de la Vía Láctea que bien pudieron haberse clasificado como cúmulos. Hay unos 50 catálogos de cúmulos abiertos, si bien muchos de ellos no contienen ni 10 cúmulos, se encontraron cuando se estaba estudiando otra cosa. Aquí los nombro para que al menos si se ven en algún programa planetario, que no suenen a chino:

NGC (incluye los Messier), IC, Berkeley, Czernik, Dolidze, Collinder, Uppgren, Tombaugh, Ruprecht, King, Stock, Trumpler, Markarian, Haffner, Hogg, Sher, Feinstein, Harvard, Lynga, Westerlund, Basel, Blanco, Baractova, Biurakan, Melotte, Pismis, Graff, Iskudarian, Stephenson, Roslund, van den Bergh-Hagen, Bochum, Dolidze-Dzimsejvili, Antalova, Moffat, Havlen-Moffat, Frolov, van den Bergh, Mayer, Latysev, Graham, Aveni-Hunter, Loden, Grasdalen, Waterloo, Auner, Schuster, Danks, Muzzio.

La mayoría de los objetos que están en estos catálogos especiales de cúmulos abiertos requieren una carta para localizarlos, pues de normal son muy poco llamativos. Recuérdese que el Sr. Dreyer (autor del NGC-IC) ya revisó el cielo buscando objetos, y si ya hay objetos de su catálogo que son demasiado débiles para nuestros telescopios, significa que los objetos contenidos en estos 2 catálogos son poco llamativos. Desde Internet, pueden bajarse 3 catálogos que contienen todos los cúmulos abiertos conocidos, los incluidos en los catálogos de arriba e incluso alguno echo aposta para la zona del Trapecio de M42 o para las Hyades:

- <http://adc.gsfc.nasa.gov/adc-cgi/cat.pl?catalogs/7/7092A/>
- <http://adc.gsfc.nasa.gov/adc-cgi/cat.pl?catalogs/7/7005A/>
- <http://adc.gsfc.nasa.gov/adc-cgi/cat.pl?catalogs/7/7101A/>

También existe una WEB dedicada al estudio de los cúmulos abiertos. Se denomina WEBDA y su dirección es:

<http://obswww.unige.ch/webda/webda.html>

Hasta aquí este artículo donde he intentado describir un poco los cúmulos abiertos y porqué son importantes dentro de la astrofísica. Suelen ser objetos bastante agradecidos para los telescopios, sobre todo a pocos aumentos, donde los más densos aparecen como finas nubecillas redondeadas. Pero metiendo aumentos se aprecia el hormigueo de centenares de estrellas en las lejanías.

Por **Carlos Segarra**
ksegarra@wanadoo.es

ACTIVIDAD COMETARIA, COMETA 2004 Q2

Por **Carles Labordena**

Hemos atravesado últimamente una de esas épocas anodinas en las cuales los amantes de los cometas nos tenemos que conformar con astros que apenas son visibles con los telescopios. Afortunadamente, parece ser que el cometa 2004 Q2 Machholz que comentábamos en el número anterior alcanzará una magnitud cercana a la contemplación a simple vista, además de estar muy bien posicionado durante el mes de enero. A primeros de año pasará muy cercano al cúmulo de las Pléyades, magnífica oportunidad para los astrofotógrafos. Esperaremos impacientes sus resultados.

Mientras esperamos este cometa, el 2001 Q4 NEAT todavía ha sido visible, descendiendo su actividad conforme a lo previsto. El 2004 Q1 Tucker ha sido siempre un cuerpo débil en su visión telescópica. Se han podido seguir observando también los dos cometas periódicos seguidos en meses anteriores; el primero de ellos, el 29P Schwassmann-Wachmann1, ha vuelto a presentar un estallido de actividad, hay investigaciones en marcha para poder averiguar alguna periodicidad y la causa de estos estallidos. El otro cometa periódico, el 78P Gehrels 2 ha seguido muy débil, apenas aumentando su brillo. El cometa 2003 T2 LINEAR fue un cometa pequeño.

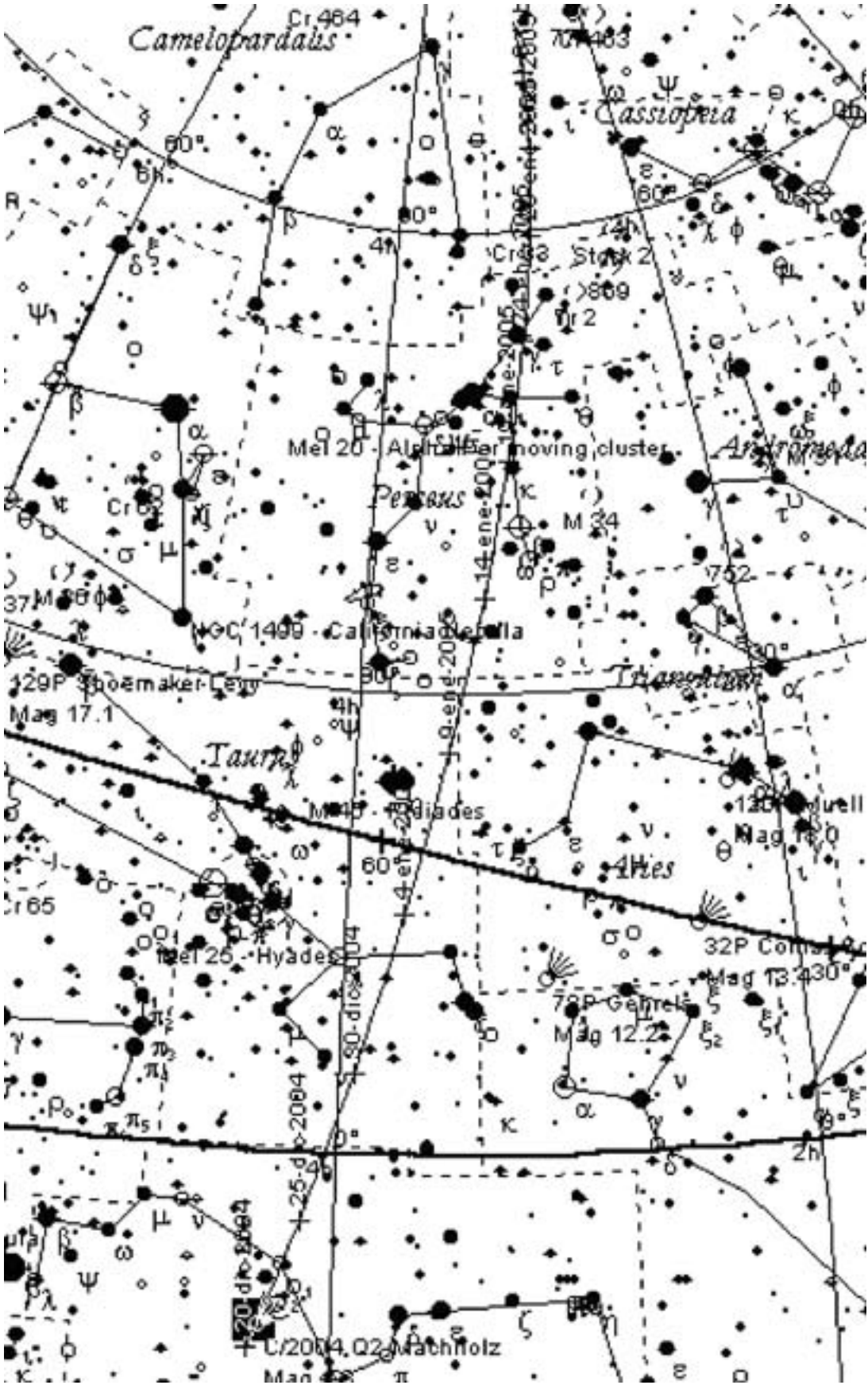
Para los próximos meses tenemos el objetivo de seguir la actividad del cometa periódico 9P Tempel, el cual será el objetivo de la Deep Impact Mission. Tal vez esté al alcance de los aficionados visualmente a partir de la primavera. Es interesante colaborar con esta misión de la NASA con el fin de ir siguiendo su magnitud antes, durante, y después del impacto de la sonda contra el cometa, acontecimiento que está previsto aumente su brillo.

Tenemos cinco medidas visuales del cometa 2001 Q4 desde el día 18 de septiembre hasta el 16 de octubre. En ellas se aprecia el descenso paulatino de la luminosidad, más suave que en meses anteriores, desde la 10.2 magnitud hasta la 11. El cometa 29P tenía una magnitud de la 12,2 los días 18 de septiembre y 16 de octubre, persistía una actividad intensa. En el 78P se apreció la 11,8 magnitud, muy poco concentrado el día 18 de septiembre, aumentando algo su brillo el 12 de octubre, hasta llegar a la 11 magnitud el día 16 de octubre. El nuevo cometa 2004 Q2 se empezó a seguir el 19 de septiembre, en la 10.3 y moderadamente concentrado, aunque muy bajo sobre el horizonte durante las siguientes observaciones de los días 17 y 28 de octubre, en las cuales aumentó su actividad hasta la magnitud 8.6, algo inferior a lo esperado. El cometa 2003 T2 fue medido el día 19 de septiembre en la magnitud 11.5.

Elementos orbitales MPC 52905 del cometa 2004 Q2:

Époc:	30,0 de enero de 2005
T:	24,9146 de enero de 2005
q:	1.205088
e:	0.999502
ω :	19.5023
i:	38.5891
Ω :	93.6269

RECORRIDO DEL COMETA 2004 Q2 Machholz





Charles Messier

1730 - 1817

Por **Borja Ibáñez**

Charles Messier nació en 1730 en Badonvillier, Francia, en el seno de una familia humilde, iniciando su pasión por la Astronomía a la edad de 14 años. El astrónomo de la Marina Joseph Nicolas Delisle lo empleó en 1751 para que realizara copias de mapas geográficos, y es en esta época cuando comienza sus primeras observaciones en el observatorio del Hotel de Cluny. Dedicó la mayor parte de su vida a la búsqueda de cometas pero, en Agosto de 1758, cuando estaba intentando observar el cometa Halley aparecido en aquel año, le pareció vislumbrar una débil "nebulosidad" en Tauro. Se parecía a un cometa pero no lo era, ya que permanecía fijo en el cielo en relación con las estrellas que lo rodeaban. Sin embargo, anotó sus coordenadas para no volver a confundirse en otra ocasión. Se trataba de la Nebulosa del Cangrejo, y fue el primer objeto de una lista de 45 (algunos de los cuales habían sido observados con anterioridad) En Diciembre de 1764 se hizo miembro extranjero de la Royal Society de Londres. Fue hecho miembro de la Berlin Academy por el rey de Prusia en 1769 y, por recomendación de La Harpe, nombrado en la Academy of St. Petersburg en Rusia. Con tantos reconocimientos en distintos países, la Academie Royale des Sciences de Paris no tuvo más remedio que aceptarle como miembro. Mientras continuaba su búsqueda, añadió a su lista más objetos curiosos del cielo profundo con la ayuda de otro joven astrónomo rival, Pierre Méchain.

Hacia 1781 el catálogo de Messier contaba ya con 103 entradas. Desde entonces, otros investigadores han incluido otros 7 objetos más en el catálogo que, no obstante, ni Messier ni Méchain pudieron nunca observar. Ese mismo año su trabajo fue interrumpido por un grave accidente cuando cayó en una grieta de hielo, recibiendo un importante politraumatismo que lo incapacitó durante un año.

Fue nombrado editor asociado del *Connaissance des Temps* en 1785, en donde se mantuvo hasta 1790. En 1798 murió su esposa, sin que nunca hubieran tenido descendencia. Después de ello vivió solo por algún tiempo; más tarde convivió con una viuda, Madame Bertrand. En los últimos días de su vida obtuvo una alta posición cuando Napoleón le impuso la Cruz de la Legión de Honor en 1806. En la madrugada del 12 de abril de 1817, murió a la edad de 87 años en París. Póstumamente ha sido honrado por la comunidad astronómica al colocar su nombre en un cráter de la luna.

Es asombroso que Charles Messier pudiera llevar a cabo tan ingente labor con las modestísimas prestaciones de los instrumentos que tenía a su alcance, al parecer un telescopio refractor de 9 cm, de abertura y 110 cm., de foco, y otro de 130 cm., de foco, acromático, pero de menor abertura. Para los astrónomos profesionales esta enumeración de exóticas galaxias, nebulosas difusas y brillantes cúmulos estelares ha significado un poderoso estímulo en la investigación de la evolución y composición del universo. Para los aficionados, estos pequeños puntos luminosos son considerados como joyas en el cielo nocturno, fáciles de observar con pequeños instrumentos, incluso a simple vista. Es sorprendente constatar que un cazador de cometas como Charles Messier haya pasado a la posteridad no por el descubrimiento de más de una docena de cometas, sino por elaborar el catálogo de objetos celestes más famoso de la historia.

Palabras a media noche

Recogidas por **Carles Labordena**

Cuando fray Bartolomé Arrazola se sintió perdido aceptó que ya nada podría salvarlo. La selva poderosa de Guatemala lo había apresado, implacable y definitiva....

Al despertar se encontró rodeado por un grupo de indígenas de rostro impasible que se disponían a sacrificarlo ante un altar, un altar que a Bartolomé le pareció como el lecho en que descansaría, al fin, de sus temores, de su destino, de sí mismo.

Tres años en el país le habían conferido un mediano dominio de las lenguas nativas. Intentó algo. Dijo algunas palabras que fueron comprendidas.

Entonces floreció en él una idea que tuvo por digna de su talento y de su cultura universal y de su arduo conocimiento de Aristóteles. Recordó que para ese día se esperaba un eclipse total de sol. Y dispuso, en lo más íntimo, valerse de aquel conocimiento para engañar a sus opresores y salvar la vida.

Si me matáis – les dijo – puedo hacer que el sol se oscurezca en su altura.

Los indígenas lo miraron fijamente y Bartolomé sorprendió la incredulidad en sus ojos. Vio que se produjo un pequeño consejo, y esperó confiado, no sin cierto desdén.

Dos horas después el corazón de fray Bartolomé Arrazola chorreaba sangre vehemente sobre la piedra de los sacrificios (brillante bajo la opaca luz de un sol eclipsado), mientras uno de los indígenas recitaba sin ninguna inflexión de voz, sin prisa, una por una, las infinitas fechas en que se producirían los eclipses solares y lunares, que los astrónomos maya habían previsto y anotado en sus códices sin la valiosa ayuda de Aristóteles.

El eclipse , cuento de Augusto Monterroso.

Cuenta la historia que en aquel pasado tiempo en que sucedieron tantas cosas reales, imaginarias y dudosas, un hombre concibió el desmesurado

proyecto de cifrar el universo en un libro y con ímpetu infinito erigió el alto y arduo manuscrito y limó y declamó el último verso.

Gracias iba a rendir a la fortuna cuando al alzar los ojos vio un bruñido disco en el aire y comprendió, aturdido, que se había olvidado de la luna.

Fragmento de La luna , poema de Jorge Luis Borges.

Siete según unos, y nueve según otros, fueron los soles creados, y el mundo se convirtió en un torbellino; no hubo nada sólido que resistiera.

Mito shan de la creación (Birmania).

SOCIETAT ASTRONÒMICA DE CASTELLÓ

BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN AÑO 2004

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 Euros anuales + 25 Euros Derechos de Entrada.**

⇒ Socio Juvenil (hasta 16 años): **24 Euros anuales.**

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

Domiciliación Bancaria:

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 D. _____

Firma

DNI:

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.

Societat Astronòmica de Castelló. Apartat de correus 410 - 12080 Castelló de la Plana.



ref. 1748



ref. 1756



ref. 1764



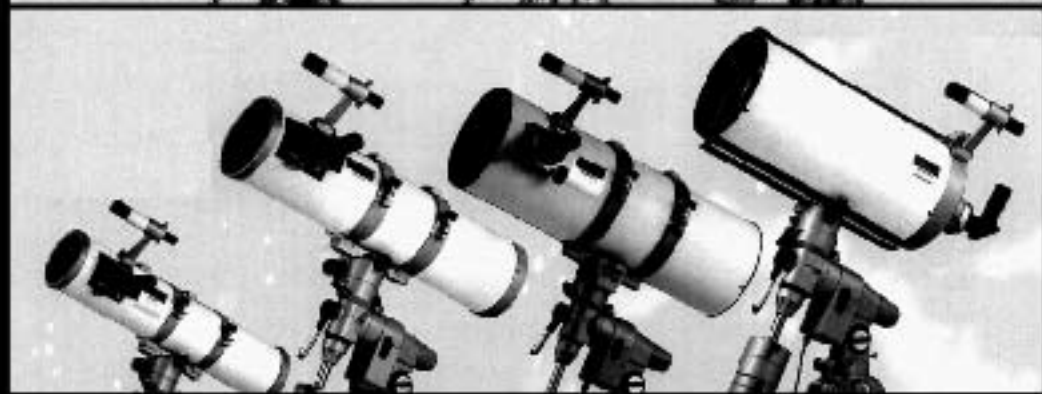
ref. 1767



ref. 1769



ref. 7037



PRISMATICOS



Nikon MINOLTA OLYMPUS



Vixen

KONUS™



Meade



BRESSER OPTIK



TRUST

CELESTRON™

HELIOS

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

LLEDÓ
FOTO - VIDEO - IMAGEN DIGITAL

CASTELLÓN

Avda. Rey Don Jaime, 106 - Tel. 964 20 09 41

C/. San Roque, 161 - Tel. 964 25 22 52

C/. Mesyer, 25 - Tel. 964 26 04 41

VILA-REAL

C/. Pedro III, 8 - Tel. 964 52 13 13

Canon MINOLTA SONY

Nikon OLYMPUS

YASHICA TAMRON

SIGMA



Kodak EXPRESS