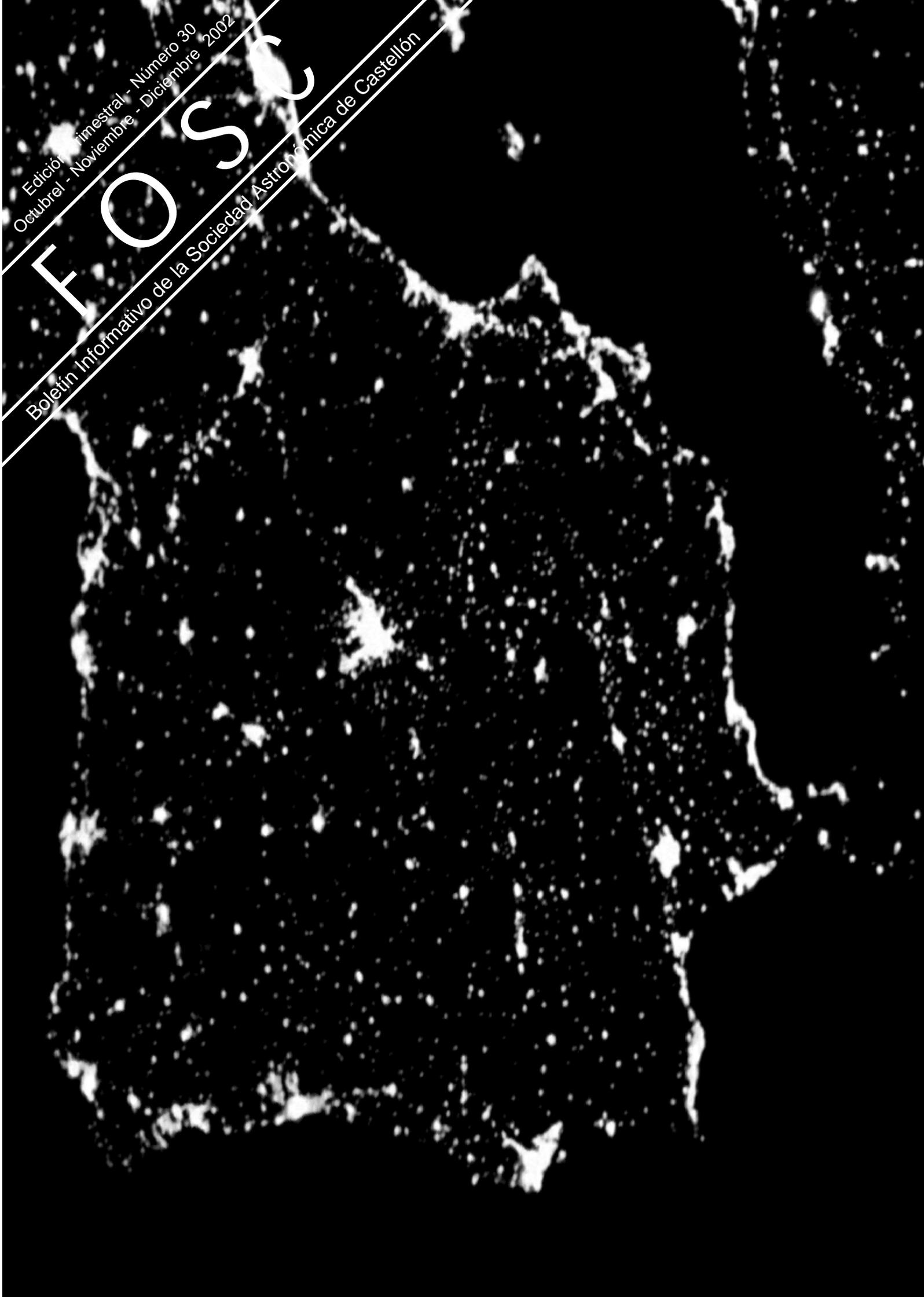


Edición Trimestral - Número 30
Octubre - Noviembre - Diciembre 2002

FOSCC

Boletín Informativo de la Sociedad Astronómica de Castellón



FOSC

Boletín Informativo de la Societat
Astronòmica de Castelló

Junta Directiva

Presidente: Germán Peris
Vicepte.: Carles Labordena
Secretario: Felipe Peña
Tesorero: Pedro Marhuenda
Vocales: Higinio Tena, Miguel Molina,
Manolo Sirvent, M^a Lidon Fortanet,
Antonio Castillo y Pepe Barreda

Dirección Postal

Apdo. 410 - 12080 Castelló

Correo-e astrocastello@tiscali.es

Web usuario.tiscali.es/sacastello

Sede Social

c/ Mayor, 89 2º, 12080 Castellón

Cuota Anual: 30 Euros
menores de 22: 24 Euros

FOSC

Depósito Legal: 164-95

Tirada: 150 ejemplares

Redacción:
Miguel Fº Pérez, Jordi González

Maquetación:
Jordi González

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.

Número 30 Octubre - Diciembre 2002 Sumario

- 3 Editorial
- 4 Calendarios (II): El Calendario Maya
- 13 Visiones Nebulosas (I): Nebulosas Oscuras
- 18 Noticias i Avisos
- 19 Biblioteca
- 20 Resumen de las Actividades de Primavera y Verano
- 26 La tira de Miguel

Este boletín no sería posible sin la colaboración de todos los que escribís en él ni de nuestros anunciantes. Gracias a todos.

Colaboradores en este número: José María Sebastià, Carlos Segarra, Germán Peris, Miguel Molina

En portada...

Sin palabras; no hace falta decir más.

Con la Colaboración de:

BANCAIXA
fundació Caixa Castelló



DIPUTACIÓ
D E
CASTELLÓ

En apenas tres años hemos multiplicado casi por diez nuestros ingresos, aunque también es cierto que hemos multiplicado casi por ocho nuestros gastos. Todos los socios podéis apreciar el resultado de esta inversión: una biblioteca especializada que crece día a día, recursos informáticos de cierta calidad, un laboratorio fotográfico bien acondicionado, un boletín informativo más que digno, un local social más acogedor, etc.

Naturalmente todos estos logros no hubieran sido posibles sin las ayudas, subvenciones y colaboraciones de entidades como FUNDACIÓN BANCAIXA, COLORES CERÁMICOS, PROQUIMED, CAIXA RURAL CASTELLON, LIBRERÍA BABEL, BANCO DE SABADELL Y DIPUTACIÓN DE CASTELLON.

Sin duda que entidades semejantes colaboren con una asociación cultural como la SAC para que pueda mejorar sus recursos técnicos es una clara apuesta por nuestros proyectos de divulgación y estudio, que día a día vamos materializando. A todas estas entidades, nuestro sincero agradecimiento.

Naturalmente no podemos olvidar a todos nuestros Socios, tanto a aquellos nuevos como a los veteranos que mediante su ilusión, son nuestro propio motivo de existencia como asociación.

Obviamente los recursos que costosamente vamos consiguiendo para todos, sin una dedicación y gestión especial por parte de los miembros de la Junta Directiva, la cual me enorgullece haber presidido, quizás o bien no existirían o bien nunca se hubiera pensado en alcanzarlos.

Es por ello que quiero reconocer desde estas líneas la labor de la misma y la confianza que casi siempre depositaron en los proyectos que en común decidimos realizar.

Pero también es cierto que hemos fracasado en ciertos objetivos que nos marcamos, especialmente en los referidos a un mayor número de actividades de formación de cara al Socio, el aprovechamiento del gran potencial técnico y humano que ya disponemos para participar en programas observacionales mediante la creación y coordinación de grupos de trabajo, y quizás también, en lo referido a la divulgación astronómica hacia el gran público aprovechando los medios de comunicación locales y entidades que nos abren sus puertas para que divulguemos la ciencia de Urania.

Este último punto, que apenas hemos iniciado, es el que nos llevará a que nuestras actividades sean más conocidas en toda nuestra Provincia, llegar a más ciudadanos y así también aumentar el número de asociados,... aunque ahora, afortunadamente, pienso que una asociación cultural no es mejor por disponer de más Socios, sino por la calidad humana y profesional de los mismos, y en esto sin duda la nuestra es una de las mejores.

Gracias a todos por vuestra confianza, y por compartir momentos tan buenos y otros no tanto, con nosotros.

Germán Peris

Presidente Societat Astronòmica de Castelló

El Calendario Maya

un artículo de *José María Sebastià*

Cronológicamente este calendario no debería estar colocado aquí, al final de todo el estudio sobre Calendarios, pero he de confesaros que si mi primera debilidad es la Astronomía, la segunda, y no por ello menos importante, es la Historia y en particular la de las culturas mesoamericanas. La cultura maya es una de mis debilidades, y me gustaría ser capaz de contagiarnos en este artículo toda la fascinación que desde hace muchísimos años ha provocado en mí.

Hace unos pocos meses pude conocer su cultura no como hasta ahora, a través de los libros, sino pisando la tierra que ellos pisaron y dominaron, y respirando el aire que los hizo inimitables y tan enigmáticos. Fue la culminación de un gran sueño.

¿ Pero quienes fueron los mayas?

Pues bien, de una forma rápida y sin entrar en detalles sobre su procedencia ni en las influencias que pudieron recibir de pueblos que ocuparon su entorno con anterioridad, podríamos decir que los mayas fueron un pueblo cuya cultura se extendió por las tierras de Guatemala, Honduras, Belice y el Méjico Yucateca desde el siglo IX a.C. hasta unos años antes del descubrimiento de América.

Cierto es que los mayas no desaparecieron, puesto que fue un pueblo que opuso una tenaz resistencia a los conquistadores españoles y no fue totalmente sometido sino hasta 1697. ¡Más de 170 años después de la conquista de Méjico por Hernán Cortés!

Cierto es que hoy día sus descendien-



tes siguen viviendo en las mismas tierras en que vivieron sus antepasados, pero también es cierto que nunca volvieron a ser aquellos Mayas constructores de pirámides, carreteras, estelas, templos, ciudades, ... aquellos Mayas, insignes astrónomos, que calcularon con gran precisión el año solar trópico, el mes lunar, los solsticios y equinoccios e incluso la duración del año venusiano. Aquellos Mayas que en el auge de su civilización lo abandonaron todo y dejaron que la jungla se adueñase y se tragara todas sus obras. ¿Porqué? Nadie lo ha logrado explicar aún.

Pero dejemos de hablar de Historia y hablemos de Calendarios.

Hasta ahora hemos estado hablando de calendarios solares, lunares, lunisolares,... sin embargo ahora vamos a hablar de un pueblo que poseyó, (caso único en la historia) dos calendarios de los que se servían simultáneamente.

El primitivo calendario maya era lunar y se basaba en el descubrimiento de que 405 lunaciones sucesivas equivalían exactamente a 11.960 días solares. Este periodo de 11.960 días lo dividieron en 46 años lunares de 260 días y constituía el llamado Calendario Ritual, que se utilizaba para los ritos religiosos, regular las faenas agrícolas e incluso para predecir los eclipses. Fijémonos que este calendario era de una exactitud asombrosa ya que si dividimos los 11.960 días solares por las 405 lunaciones nos da un valor para la lunación de 29,530864 días cuando el valor medido en la actualidad es de 29,530588 días. Es decir que midieron la lunación con un error inferior a 24 segundos.

Sin embargo los mayas observaron que el año lunar no guardaba relación con las estaciones y que estas se ajustaban mejor al ciclo del año solar, así que tras varios intentos acabaron por confeccionar otro calendario llamado Solar y formado por 365 días.

Veamos ahora como eran, como funcionaban y como se entrelazaban ambos calendarios.

El primero, conocido como **TZOLKÍN**, era el **Calendario Ritual, Sagrado o Mágico** y constaba de 260 días repartidos en 13 meses de 20 días.

Cada uno de estos 20 días tenía su propio nombre y glifo (un glifo es una representación ideográfica), y estaba vinculado a un animal, una planta o

un objeto, así como un pronóstico relativo al carácter futuro de la persona nacida en esta fecha.

Los días de cada mes se nombraban precedidos de un número del 1 al 13. Las cifras y los nombres de los días arrancaban al mismo tiempo y se desarrollaban paralelamente a lo largo de los 13 meses hasta que la cifra 1 volvía a encontrar el primer día del primer mes (Imix).

Veámoslo en el siguiente esquema:

1º mes:

1 Imix, 2 Ik, 3 Abkal, 4 Kan, 5 Chicchán, 6 Cimi, 7 Manik,
8 Lamat, 9 Muluk, 10 Oc, 11 Chuen, 12 Eb, 13 Ben,
1 Hix, 2 Men, 3 Cib, 4 Cabán, 5 Edznab, 6 Cauac,
7 Ahau.

2º mes:

8 Imix, 9 Ik, 10 Abkal, 11 Kan, 12 Chicchán, 13 Cimi, 1 Manik,
2 Lamat, 3 Muluk, 4 Oc, 5 Chuen, 6 Eb, 7
...1 Ahau.

3º mes:

2 Imix, 3 Ik, 4 Abkal, 5 Kan, 6 Chicchán, ...
....8 Ahau.

4º mes:

9 Imix, 10 Ik, 11...

¡No nos asustemos, porque este artículo no ha hecho mas que empezar y además la cosa no es tan complicada! Por poner un ejemplo de nuestros días es como si confeccionáramos un calendario con los nombres de los días de la semana (lunes, martes, miércoles, ..) y meses de 30 días. Pues bien, el 1º mes comenzaría en 1 lunes, el 2º en 1 miércoles, el 3º en 1 viernes,... y no volvería a comenzar en 1 lunes sino hasta $7 \times 30 = 210$ días, así el 8º mes volvería a ser 1 lunes.

El segundo calendario se conoce con el nombre de **HAAB** y era el **Calendario Solar, Vago o Civil** y constaba de 365 días divididos en 18 meses de 20 días mas un mes complementario denominado Uayeb formado por 5 días y considerados generalmente como nefastos.

Los días de este calendario se numeraban del 0 al 19, y los del Uayeb del 0 al 4. (Fijémonos que en este calendario los mayas numeraban los días igual que nosotros numeramos las horas, es decir, a partir del cero y no del uno).



Pues bien, cada uno de estos 18 meses representaban los ciclos de las cosechas y se denominaban: **Pop, Uo, Zip, Zotz, Tzec, Xul, Yaxkin, Mol, Chen, Yax, Sac, Ceh, Mac, Kankin, Moan, Pax, Cayab** y **Cumkú**, mas el mes **Uayeb** que era de solo 5 días y en el que se consideraba que la tierra no era fértil y que se dedicaba a la oración. El primer día del Calendario Solar maya era pues el 0 Pop, y correspondía al 26 de Julio del Año Gregoriano. El último día del Haab era el 4 Uayeb que correspondía al 25 de Julio del siguiente Año+1 Gregoriano.

He usado la expresión “correspondía” porque esta era la correspondencia cuando se inició su calendario. Lo que ocurre es que el Haab siempre funcionó con 365 días mientras que, como ya hemos dicho demasiadas veces, el año solar es algo más largo por lo que, al cabo de más de 3000 años, esta correspondencia dejó de ser correcta. Los mayas conocían este desfase pero no le concedieron ninguna importancia porque el Haab no estaba destinado a medir el año solar trópico sino a engranarse con el Tzolkin y marcar los ritos religiosos, agrícolas, sociales y políticos.

Los días de cada uno de los calendarios se permutaban de una forma cíclica y en un orden determinado, de forma que los dos calendarios no volvían a encontrarse en los mismos días sino al cabo de 52 años, y entonces el ciclo se reanudaba.

Imaginemos dos ruedas dentadas, una con 260 dientes y la otra con 365. Pues bien, (por poner un ejemplo) el diente 1 Imix del calendario Ritual no volverá a encontrarse con el 4 Uayeb del calendario Civil sino al cabo de 73 vueltas de 260 dientes o 52 de 365 dientes. ($73 \times 260 = 52 \times 365 = 18.980$ días).

Este sistema de fechas es lo que se conoce como **Rueda Calendárica** y también como **Cuenta Corta**. Verdaderamente los mayas nunca dieron demasiada importancia al final de este ciclo de 52 años. Para ellos esto era un ciclo muy limitado de tiempo, simplemente lo asociaban al ideal de vida de un hombre. El tiempo para los mayas era algo más amplio y con un significado más enigmático. Sin embargo este tipo de Calendario fue usado después por civilizaciones que adoptaron como suya esta manera de medir el tiempo, y en particular por los Aztecas para los cuales el final de este ciclo de 52 años era de una importancia capital ya que el término de este período anunciaba un eventual fin del mundo y entonces las gentes se escondían en sus casas, los sacerdotes hacían ofrendas y sacrificios a fin de que los astros continuasen su camino celeste y los dioses permitieran a los hombres vivir un nuevo ciclo de 52 años sobre la Tierra. Pasados estos días nefastos del Uayeb, el mundo continuaba su marcha, y en el nuevo ciclo que



En un ciclo inesorable de la vida y de la muerte, se ve al dios maya de la lluvia, Chac, plantando un árbol, mientras que detrás suyo, Ah Puch, dios de la muerte, lo destruye.

Detalles del Códice Tro-Cortesianus.

comenzaba rompían todas sus vasijas y quemaban la ropa usada, se rompían todos los utensilios de cocina, se encendía un nuevo fuego ritual y se levantaban nuevos templos sobre pirámides construidas encima de las antiguas.

Pero dejemos a los Aztecas y volvamos con los Mayas.

Los mayas fueron una civilización que se sintió profundamente fascinada por los misterios del cosmos. La repetición cíclica y previsible de los fenómenos celestes, el ritmo incansable de las estaciones y la influencia de las mismas en el cultivo del maíz, el ciclo de la vida y de la muerte, del día y de la noche, etc... hicieron nacer en ellos la necesidad de profundizar en el secreto de los astros, ya que para ellos representaban la voluntad de los Dioses, y por esto se dedicaron con tenacidad a la observación y al registro de sus movimientos.

Además, según sus creencias el Universo estaba

formado por cinco mundos cada uno de los cuales tenía una duración de 1040 años. Los cuatro primeros mundos estaban colocados en las cuatro esquinas del Universo mientras que el quinto, el Inframundo, estaba en lo oculto, en una zona desconocida e incierta.



Sus calendarios decían que ya habían transcurrido tres de esos mundos y por tanto ellos estaban viviendo en el cuarto y por eso sus sacerdotes se afanaban en leer el Cosmos para encontrar la llave que les permitiera predecir el futuro y sobre todo poder adivinar lo que les deparaba la llegada de ese temido Inframundo. Todas estas observaciones eran registradas con aplicación y exactitud en esas largas tiras de corteza de ficus batidas, untadas de cal y dobladas en pliegues que se conocen con el nombre de **Códices**.

El Sol (**Yuumkín**) y la Luna (**Ixim-Che**) les atraerón con preferencia, pero también el planeta Venus (**Ek-Chuhá**), que en esas latitudes es particularmente visible, y que, como sabemos, escolta periódicamente al sol.

Los sacerdotes-astrónomos mayas, en sus continuas observaciones del planeta Venus, se dieron cuenta de que sus revoluciones eran irregulares. Irregularidad que se extendía en cinco revoluciones sucesivas que contaban 580, 587, 583, 583 y 587 días cada una, por lo que promediando esta serie dieron con una media de 584 días para un año venusiano. (Valor muy preciso ya que el medido actualmente es de 583,92 días).

Pero no acabaron aquí las “finuras” matemáticas de los mayas, ya que el famoso **Código de Dresde** nos muestra algo aún mejor: Impresionados por aquellos cinco años venusianos irregulares, los mayas notaron que coincidían con ocho años civiles de 365 días de su calendario solar. Tal coincidencia les llevó a maridar ambos calendarios y crear un calendario Venusiano-Solar que tenía por unidad 2920 días.

Sin embargo, mientras transcurría este gran año, los ocho años solares que lo componían sufrían dos días de retraso sobre la verdadera marcha del sol (lo que nosotros llamamos ahora años bisiestos), y por tanto tras 130 años solares-venusianos, los 1040 años solares civiles totalizaban 260 días

de retraso sobre la marcha del sol, es decir, exactamente un calendario mágico, pero sorprendentemente estos 1040 años solares no sufrían ningún retraso sobre el calendario venusiano, sino todo lo contrario, se acoplaban perfectamente a él.

¿Se trataba de una casualidad o fue fruto de sus estudios?

Para averiguarlo volvamos a examinar el **Código de Dresde**. En él se nos detallan las siguientes concordancias:

130 años Venusiano-solares = 650 años Venusianos = 1040 años Civiles = 1460 años Mágicos = 20 ciclos de 52 años

¡Aquello era asombroso! ¡Habían encontrado el calendario perfecto! ¡Habían logrado desentrañar el lenguaje de los Dioses! ¡Solo había que saber leerlo para entender el pasado, el presente y predecir el futuro!

Hemos dicho que los mayas eran unos observadores metódicos y continuados por tanto no es de extrañar que **Yuumkín** y **Ixim-Che** fueran objeto de sus observaciones y que llegasen al descubrimiento de que los eclipses se debieran a un fenómeno cíclico. En el ya renombrado Código de Dresde se nos muestran unas tablas en las que está anotada la periodicidad de los eclipses durante un período de 33 años. Lo asombroso de estas tablas es que durante esos 33 años se presentan unos 69 fenómenos de esa índole, pero de ellos solo serían visibles en el área maya unos 18. De hecho los astrónomos mayas conocieron la duración de los nodos, y ello a pesar de que solo era posible la visión del 26% de los eclipses de Sol en el área que habitaban. Como curiosidad añadiré que estas tablas sobre los eclipses pueden usarse infinidad de veces puesto que consignan un fenómeno cíclico.

¿No os parece algo extraordinario para un pueblo que desconocía el vidrio e incluso el hierro y por tanto no disponía de ningún instrumento óptico de precisión?

¿Que además no tenían ni reloj de arena ni clepsidra para calcular las horas y los minutos, y que para sus mediciones no poseyeron otra cosa que una metódica, precisa y continuada observación de los astros a lo largo de días, meses, años o incluso siglos?

Y si lo expuesto hasta ahora os ha causado asombro, sentaos cómodamente porque aún no hemos terminado.

Los mayas lograron fijar la duración del año solar en 365,2423 días. Algo extraordinario si pensamos que en esa época el Calendario Juliano estaba en 365,25 días, que hasta 1582 el Calendario Gregoriano no logró fijarla en 365,2425 días, y que el valor real medido en la actualidad es de 365,24219 días. ¿Cómo lo hicieron? Veamos:

Los sacerdotes mayas sabían que la duración del año era un poco menos de 365 días y cuarto, pero lo sorprendente se encuentra en las “series secundarias” de algunas estelas mayas (series que se usaban para la realización de correcciones calendáricas) y que nos hablan de ¡Añadir un Uayeb (5 días) cada Katún (20 años), pero además eliminar otro Uayeb (5 días) cada 650 años solares!

Esto es un ajuste mejor que el de nuestro calendario gregoriano, ya que este añade 1 día cada 4 años y solo elimina 3 días cada 400 años, por lo que nos sale una duración de:

$$365 + 1/4 - 3/400 = 365,2425 \text{ días/año}$$

mientras que el calendario maya nos da una duración de:

$$365 + 5/20 - 5/650 = 365,2423 \text{ días/año.}$$

O, dicho de otra manera, nuestro calendario gregoriano calcula el año con un error de 26,8 segundos, mientras que el calendario maya lo hacía con un error de tan solo 9,5 segundos/año.

Podría contaros más cosas sobre aquellos astrónomos mayas pero este artículo versa sobre Calendarios y ya me he vuelto a salir del guión.

Pido disculpas y prometo no desvariar más.

Habíamos dicho que combinando el Tzolkín y el Haab los mayas podían datar con precisión un acontecimiento ocurrido dentro de un período de 52 años. Sin embargo para cómputos 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 nº29)) y que simultáneamente a esta numeración se desarrollaba también la Rueda Calendárica. Este calendario, que repito se denomina Cuenta Larga, es el que encontraremos en todas las estelas calendáricas mayas y él gobernaba y decidía toda la actividad de la vida maya. La siembra, la cosecha, los ritos religiosos, los nacimientos, los matrimonios se regulaban con él, llegándose a usar incluso para planificar las batallas y los sacrificios.

Por otro lado hemos estado diciendo que los mayas eran unos grandes observadores, pero todos sabemos que la observación por sí sola no basta, ya que de alguna forma hay que hacer los cálculos, y para esto los mayas idearon un sistema numérico de base 20 muy ingenioso, ya que para ello solo manejaron dos símbolos: el punto para la unidad y la barra para el cinco, además de un tercer símbolo el forma de concha alargada equivalente al “cero” o más bien a la ausencia de valor (ver figura 1).

La numeración en sentido horizontal la encontramos en los Códices, mientras que la colocación de estas barras y puntos en posición vertical es propio 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 éstas (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. Así, al observar una estela, (ver figura 2) el calendario aparece siempre en la parte superior izquierda de las inscripciones, y se desarrolla verticalmente en esas dos columnas de la izquierda.

En un Calendario Clásico el primer glifo de la parte superior izquierda carece de numeración y se denomina Glifo Introdutor. A partir de él se desarrolla la Cuenta Larga de forma escalonada en los siguientes cinco glifos. Siguiendo este orden, el glifo nº 6 contiene siempre la fecha según el Calendario

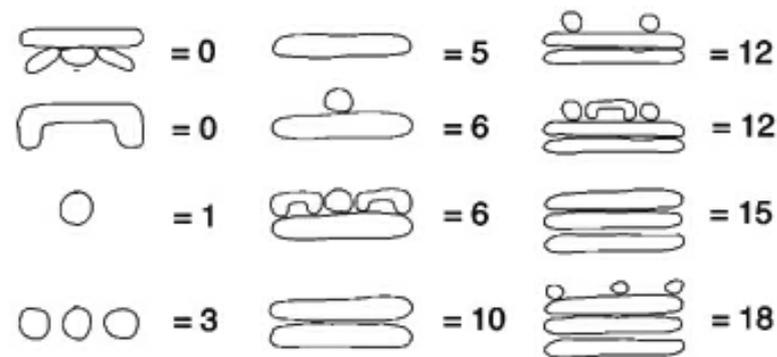


Figura 1 . Ejemplos de numeración maya.

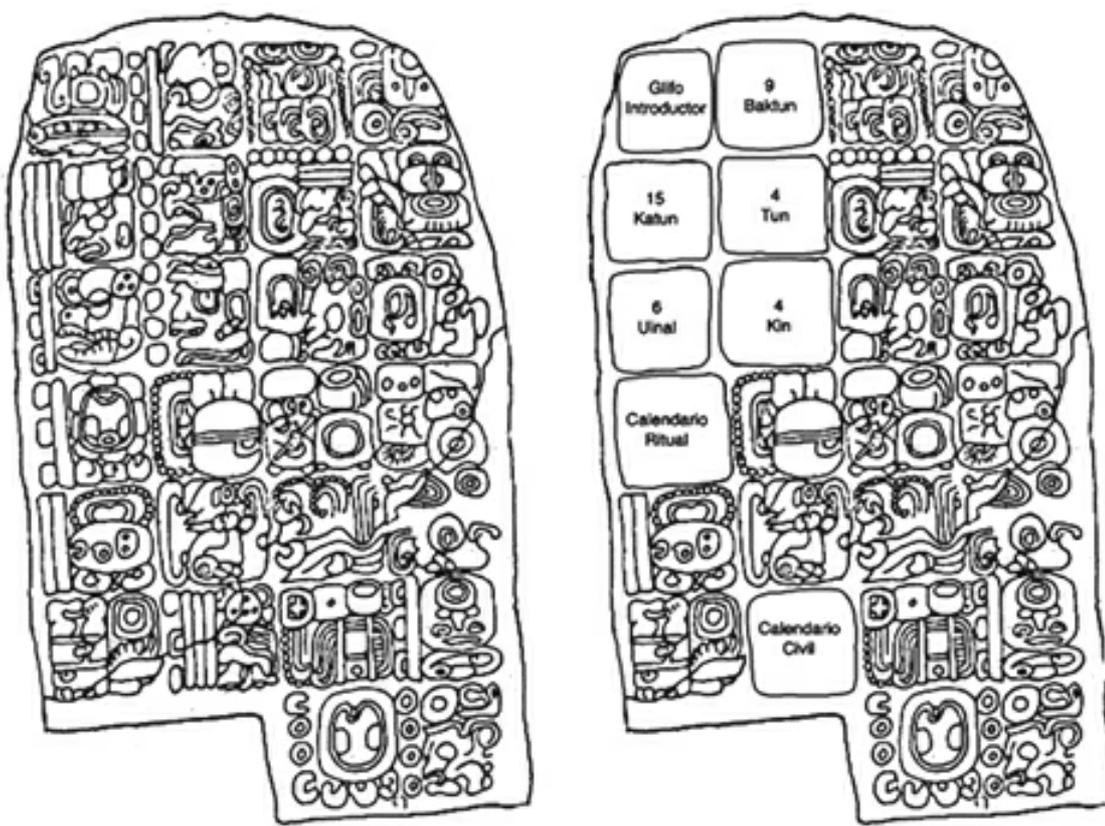


Figura 2. Calendario Maya Clásico

Ritual y, finalmente, en el glifo situado en el lado derecho de la base de esta "columna" se escribe siempre la fecha según el Calendario Civil.

Hay estelas que carecen de Glifo Introdutor, en cuyo caso los 6 primeros glifos avanzan una posición, pero ello no afecta mas que a la posición en que se escriben, no al valor numérico de lo escrito. Pues bien, 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	$20^1 \times 18$: tun = 360 días
10^3 : millar	$20^2 \times 18$: katun = 7200 días
10^4 : decena de millar	$20^3 \times 18$: 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 $20^2 = 400$, tomaron $20 \times 18 = 360$ que se acoplaba más al año civil de 365 días, pero que redondearon a 360 por ser más fácil de trabajar numéricamente.

Las unidades expuestas arriba son las que encontrareis en cualquier estela que contenga un calendario, sin embargo existían números mayores que el Baktún, a saber:

Piktún	= 20 baktunes	(8.000 años)
Calabtún	= 20 piktunes	(160.000 años)
Kinchiltún	= 20 calabtunes	(3.200.000 años)
Alautún	= 20 kinchiltunes	(64.000.000 años)

Números que, insisto, no encontraremos normalmente en los calendarios pero que los menciono solo por curiosidad.

¡Venga, venga! ¡ No os desaniméis que no es tan complicado!

Ya que hemos hablado de la Cuenta Larga, de los Calendarios Mágico y Civil y del sistema de numeración de base 20, vamos a distraernos un poco y para ello os propongo la realización de un ejercicio práctico: escribamos la fecha del 16 de Julio de 1981 según el sistema maya (y que me perdonen los mayistas por mi falta de respeto).

Para simplificar el cálculo vamos a tomar como origen el del Calendario Gregoriano, tomaremos el año como de 365,25 días, empezaremos en el año 0 y no en el año 1, y no tendremos en cuenta los 10

días suprimidos por el papa Gregorio XIII.

Aceptadas estas premisas, el 16-7-1981 equivale a:

$$1981 \times 365,25 + 197 = 723.757 \text{ días.}$$

Calculemos ahora las fechas de los distintos calendarios:

A) Cuenta Larga

$$723.757 \text{ días} = 5 \times 144000 + 0 \times 7200 + 10 \times 360 + 7 \times 20 + 17 =$$
$$= 5 \text{ Baktún} + 0 \text{ Katún} + 10 \text{ Tun} + 7 \text{ Uinal} + 17 \text{ Kin}$$

y que según la notación utilizada por los mayistas, escribiríamos así:

5.0.10.7.17

B) Calendario Ritual

$$723.757 \text{ días} = 2783 \text{ ciclos} \times 260 \text{ días/ciclo} + 177 \text{ días}$$

177 = 20 días/mes x 8 meses + 17 días. Es decir el día 17 = **Caban**

177 = 13 días/ciclo x 13 ciclos + 8. Es decir el número **8**

Por tanto el día del Calendario Ritual es : **8 Caban**

C) Calendario Civil

Si queremos ser rigurosos en la resolución de este ejemplo, aceptando las premisas expuestas al principio, el cálculo de la fecha según el Calendario Civil debería ser así:
723.757 días = 365 días/ciclo x 1982 ciclos + 327 días

327 días = 20 días/mes x 16 meses + 7 días
es decir, estamos hablando del 7º día del 17º mes, o sea, el **6 Cayab**

Sin embargo no voy a defraudar a mi hija y usaré también el mismo método que usaron unos simpáticos niños de Palenque(México) cuando les compré un colgante de recuerdo con la fecha de su cumpleaños según el Calendario Civil.

Según estas tablas, el 16 de Julio corresponde al: **15 Cumkú**

Pop (26-VII a 14-VIII); Uo (15-VIII a 3-IX); Zip (4-IX a 23-IX); Zotz (24-IX a 13-X); Tzec (14-X a 2-XI); Xul (3-XI a 22-XI); Yaxkín (22-XI a 12-XII); Mol (13-XII a 1-I); Chen (2-I a 21-I); Yax (22-I a 10-II); Sac (11-II a 2-III); Ceh (3-III a 22-III); Mac (23-III a 11-IV); Kankin (12-IV a 1-V); Moan (2-V a 21-V); Pax



Figura 3. Estela Maya.

(22-V a 10-VI); Cayab (11-VI a 30-VI); Cumkú (1-VII a 20-VII); Uayeb (21-VII a 25-VII).

Pues bien, el 16 de Julio de 1981, fecha del nacimiento de mi hija Miriam, escrito según el Calendario Maya sería así:

5.0.10.7.17. 8 Caban 6 Cayab

aunque para ella el 16 de Julio siempre será el 15 Cumkú

Finalmente digamos que el punto de partida del calendario maya se ha averiguado leyendo "hacia atrás" las fechas contenidas en sus calendarios, y siempre se ha obtenido la misma fecha: **0.0.0.0.0. 4 Ahau 8 Cumkú.**

Los mayistas sitúan esta fecha en el **12 de Agosto del año 3.113 a.d.C.** y a partir de esta fecha se inicia una nueva serie de baktunes y la cuenta de su calendario. ¡No pensemos ni por un momento que la civilización maya tuvo conciencia de sus orígenes en una fecha tan lejana!

El inicio de su calendario en esta fecha tan remota en el tiempo hace pensar a los investigadores que seguramente tenía relación con algún hecho importante relacionado con su mitología.

Y ya para terminar vamos a poner un ejemplo práctico de la lectura de la fecha inscrita en la estela maya reproducida en la figura nº 3 usando la Cuenta Larga.

Antes de comenzar fijémonos que esta estela no tiene Glifo Introdutor ya que el 1º glifo de la parte superior izquierda tiene valor numérico, exactamente es un 9, y será pues 9 Baktún

Procederíamos así:

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

					1.369.447 días

Si dividimos esta cifra por 365 días/año nos salen 3.751,9 años, o mejor 3.749,3 años si contamos los bisiestos.

Si a esta cifra le restamos los 3.113 a.d.C. del inicio de su calendario, nos da un valor de 636,3. Es decir, la estela fue erigida durante el año 637 de nuestra era.

Los arqueólogos hilan más fino y nos dicen que leyendo los glifos 3B (13 Ahau) y 7B (15 Cumkú), que son los lugares donde se inscribían las fechas correspondientes a los Calendarios Mágico y Civil respectivamente, la estela fue erigida el 21 de enero del año 637 de nuestro calendario para conmemorar algún hecho importante realizado por “Pájaro-Jaguar” (glifo 6A) “Soberano Señor de Yaxchilán” (glifo 6B).

Y ya para acabar, y para comprobar que habéis aprendido como se lee un calendario maya os propongo el ejercicio de que calculéis el año en que se erigió la estela de la figura 2. (solución: año 736)

Y con esto termina este estudio sobre el Calendario Maya. Sin embargo releendo todo lo que había escrito sobre los mayas (y que por falta de espacio no me he atrevido a enviar), mi hija Miriam me pidió que rescatara este otro final. Os pido nuevamente perdón por apartarme del guión pero creo que vale la pena.

Habíamos dicho que los mayas creían en un Universo cíclico formado por cinco mundos y con una duración de 13 baktunes (5.200 años). Ellos estaban viviendo en el cuarto mundo y por eso sus sacerdotes se afanaban en leer el Cosmos tratando de adivinar qué les esperaba a la llegada del Inframundo.

Si hacemos cálculos, el final del cuarto mundo se produciría en el año 1.047 de nuestro calendario, y la cercanía de aquella fecha, y el no haber sido capaces de leer qué les deparaba la llegada del terrorífico Inframundo les hizo abandonar y huir. Esta es solo una de las muchas teorías expuestas

para explicar la desaparición de los mayas y que quizá os puede parecer muy infantil, pero sus defensores esgrimen en su argumentación detalles como los siguientes:

1º) Era una civilización obsesionada por los oráculos contenidos en su calendario.

2º) La construcción de templos y edificios comienza a decaer de forma notoria a partir del siglo IX.

3º) La erección de estelas, que con más o menos regularidad se venía haciendo al final de cada katún (20 años), decae de forma vertiginosa a partir del siglo IX. Así, en el 790, para conmemorar el fin de un katún (9.18.0.0.0) 19 ciudades mayas erigieron estelas. En el año 810 (9.19.0.0.0) solo 12 ciudades siguen observando esta práctica. En el año 830, al borde del 2º baktún (10.0.0.0.0), no se levantan mas que 3 monumentos, y así hasta llegar a la última y única estela levantada, el 889 (10.3.0.0.0), a tan solo 158 años de ese temido final del cuarto mundo.

4º) En Xochicalco se celebró a finales del siglo IX un congreso de astrónomos. Se cree que el motivo de la reunión fue el problema planteado por un eclipse de Sol. De hecho en los bajorrelieves del templo se puede ver una deidad de piedra ocupada en devorar un sol. Pero....¿Se trata de la representación de un eclipse o más bien de la desaparición del cuarto mundo? Hay quien dice que aquel congreso de Xochicalco se convocó con la esperanza de hallar el medio de afrontar el aniquilamiento anunciado por los calendarios.

Sea como fuere, los mayas al construir sus calendarios tuvieron la embriagadora sensación de poseer la clave del Universo. Impusieron las leyes del tiempo a la organización social. La aritmética, las bellas artes, la astronomía, la escritura, los ritos y los cultos fueron inventados y creados con el único objeto de servir mejor a ese tiempo y fortalecer a la élite poseedora de esos conocimientos. Sin embargo después resultaron ser las víctimas de aquella máquina infernal que llevaba en sí misma su propio poder de desintegración.

Incapaces de adivinar el futuro y aterrorizados por aquellas creencias que ellos habían forjado y alimentado, no tuvieron otra opción mas que huir y olvidar.

Personalmente yo no creo que esta fuera la causa de la desaparición de los mayas. En esas fechas también se vivían feroces guerras entre las ciudades mayas y probablemente algún cataclismo meteorológico pudo añadirse a este ambiente caótico provocando que al final toda la estructura social se viniera abajo, pero no me negareis que como final del artí-

culo no resulta inquietante :

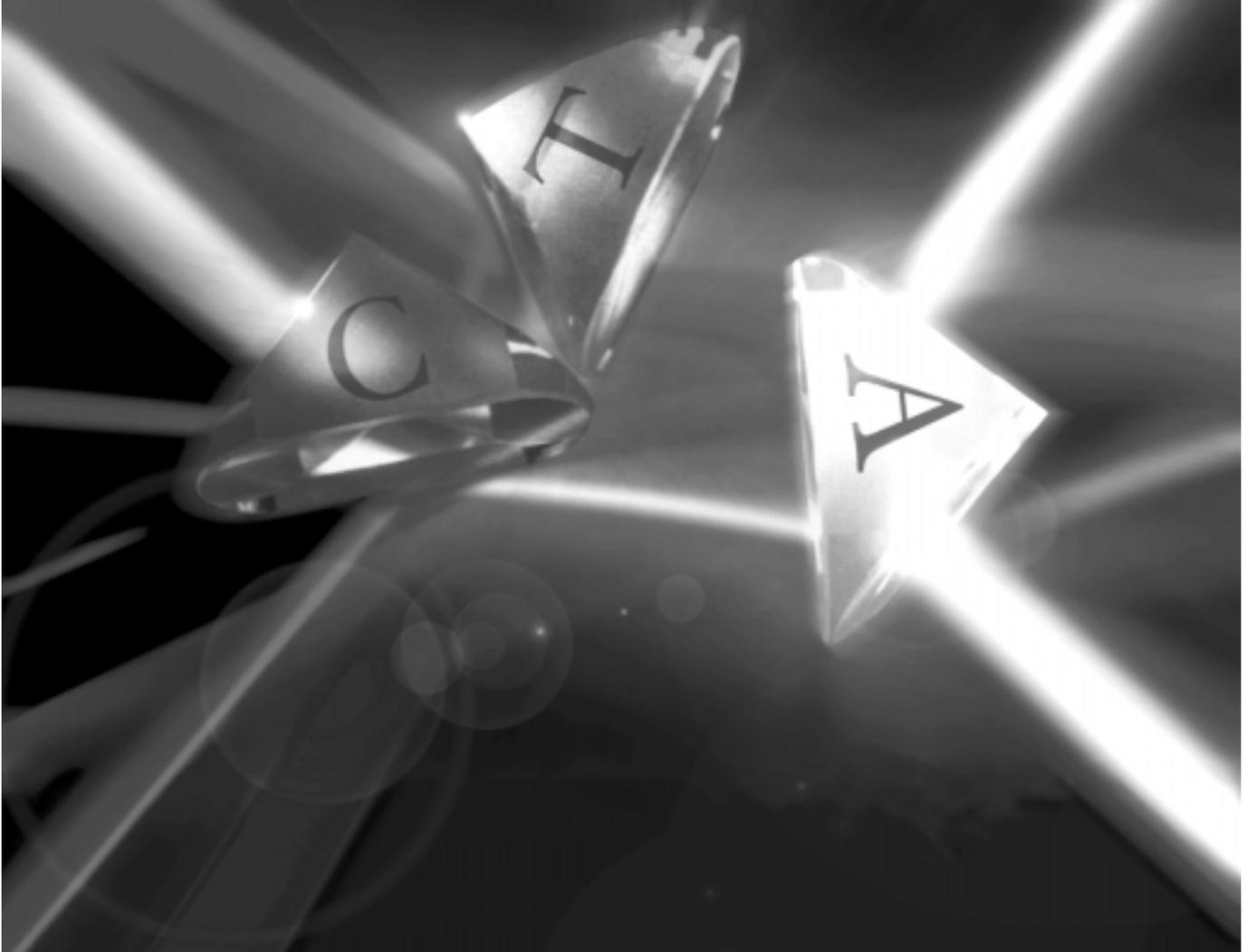
Un pueblo que creó un calendario extraordinario y al final dicho calendario fue el causante de su destrucción.

Y nada más, espero y deseo no haberos aburrido con este pequeño estudio sobre los ingenios que ha tenido que hacer la humanidad a lo largo de la historia para medir algo aparentemente tan sencillo como es el tiempo.

Agradecimientos

Quiero aprovechar estas páginas para expresar mi más sincera gratitud a todos aquellos que me han buscado y proporcionado los datos que necesitaba para poder terminar este artículo, y de manera especial a:

- **Dña. María Jesús Urtaran**, Coordinadora de Intercambio Académico y Becas de la Embajada de México.
- **Dña. Karla Acuña Vela**, Agregada Cultural de la Embajada de Guatemala.
- **D. Carlos García Peris**, de Castellón.
- **D. Carles Labordena**, de Castellón.



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

(I) Nebulosas Oscuras



El término nebulosa ha variado durante el transcurso de la historia de la astronomía. En la época preteles-cópica se aplicaba a aquellos objetos tales como M6 o M7 que no eran estelares como las estrellas y se veían como una nubecilla. La mayoría de las nebulosas conocidas en esa época resultaron ser cúmulos abiertos. Pero con los avances de la espectroscopia y mejores telescopios se vio que algunos objetos tenían verdadera nubosidad.

Las nebulosas oscuras han sido mejor comprendidas en nuestro siglo gracias al avance de las técnicas antes descritas y la radioastronomía. Son parecidas al resto de las nebulosas, gigantescas regiones de hidrógeno (en forma de moléculas de H₂) aunque con la particularidad de que no tienen estrellas dentro que las iluminen ni estrellas cercanas para reflejar su luz. Por esta razón sólo son visibles cuando se proyectan sobre un fondo brillante, ya sea otro tipo de nebulosa o ya sea contra un fondo rico en estrellas. Es por esta razón que no son fáciles de ver visualmente, aunque al final trataré de dar algunos consejos para observarlas.

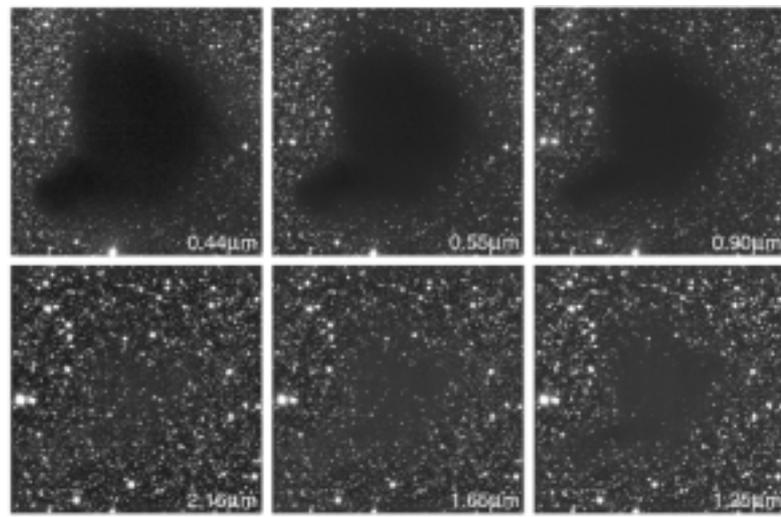
Este artículo es el primero de una serie de 4 en el que el autor nos hablará de los tipos de nebulosas que existen, oscuras, de reflexión, restos de supernova y de emisión. Empezaremos por las oscuras...

William Herschell fue el primer observador que vio este tipo de objeto celeste. Su primera reacción es bastante conocida "¡Hay un agujero en el cielo!". Él tenía su propia hipótesis respecto a lo que eran, creía que eran zonas del cielo más viejas que las zonas de alrededor donde se habrían apagado ya todas las estrellas. Como también hay algunas cerca de cúmulos abiertos y globulares, pensó que todas las estrellas que

Arriba: cabeza de Caballo (NOAO)

faltaban en esa zona era porque se habían reunido en el cúmulo. Su hijo John tenía una hipótesis diferente, estudió con detalle el Saco de Carbón del hemisferio Sur, al lado de la Cruz del Sur (Fig1). La forma de estas nubes es muy irregular, no suelen tener los límites bien definidos y a veces forman figuras extrañas como serpientes. Contienen mucha de la masa del medio interestelar, con una densidad media de unas 100-300 moléculas por centímetro cúbico y una temperatura muy baja, de apenas 7-15 grados Kelvin. El interior de la nebulosa está completamente oculto a la vista y sería indetectable si no fuera por las radiaciones de microondas que emiten las moléculas; esta sí escapa de la nube. Se suelen formar grupos más densos dentro de las nubes donde la densidad es mayor y donde se forman las estrellas. Estas nubes también tienen un campo magnético interior que le proporciona la estabilidad frente a su propia gravedad.

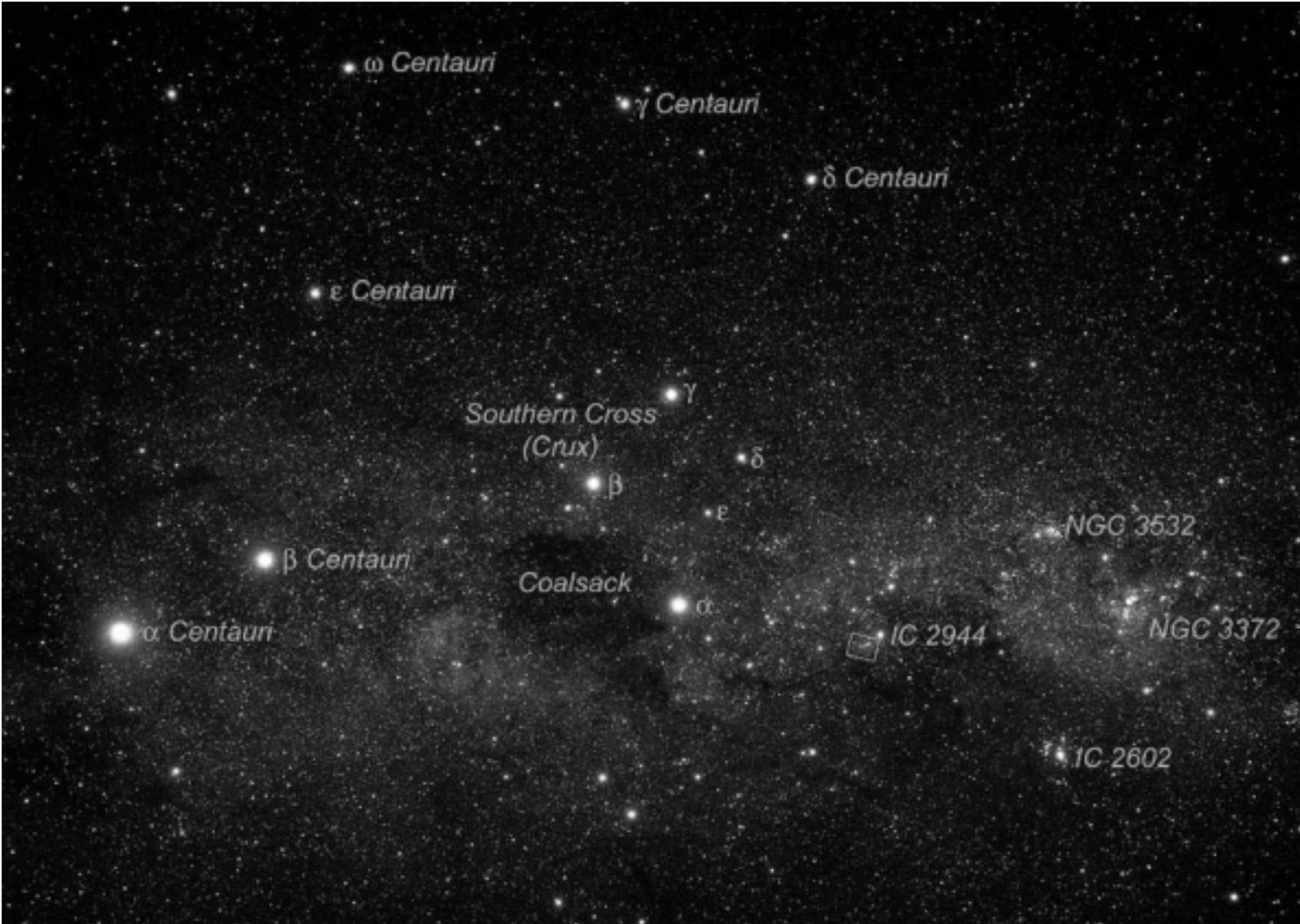
La química y las condiciones físicas dentro de la nube son bastante diferentes a las del medio interestelar. En las partes exteriores de la nube, el hidrógeno se halla en forma neutra pero dentro la nube es más oscura y fría. Conforme nos aproximamos al centro, la molécula predominante es el carbono, de carbono neutro a monóxido de carbono que es muy estable a esas temperaturas aunque a grandes profundidades dentro de la nube se han identificado más de 70 moléculas diferentes. Al tener unas temperaturas tan frías y una densidad tan baja, dan la posibilidad de estudiar moléculas inestables en las condiciones terrestres o que podemos generar en laboratorio. En las regiones internas de las nubes tiene lugar el proceso de formación de estrellas. Dado que la densidad de una estrella es mucho mayor que la de una nebulosa, la formación estelar debe ocurrir a base de la condensación. La fuerza de la gravedad agrupa las partículas, pero las colisiones entre las partículas y el campo magnético interior tiende a dispersarlas. Pero, aunque la gravedad pueda juntar las partículas, la nube no puede derrumbarse a menos que se pueda refrescar, de lo contrario se calentaría la nube y sería más difícil juntar las partículas. El cómo se enfría es sencillo, los granos de polvo son emisores de radiación infrarroja, que escapa de la nebulosa quitándole calor y energía. Finalmente, la gravedad interior gana la partida y empieza contracción. Esta fase no es uniforme sino que se forman dentro de la nube otras nubes más pequeñas y más densas, las protoestrellas; cada una formará una estrella. Si bien en la mayoría de casos estas protoestrellas tienen una masa igual o menor a una



La nebulosa oscura B68 en diferentes longitudes de onda. (ESO)

masa solar, hay algunas que pueden llegar a cien masas solares, éstas tienen una enorme influencia en la evolución posterior de la nube. Cada protoestrella se derrumba muy rápidamente, su gas cae hacia el interior en caída libre. Una protoestrella puede caer de un tamaño como nuestro sistema solar entero a un tamaño como la órbita de Mercurio en apenas seis meses, después de ello el material se recalienta. Alrededor de la estrella en formación hay ahora un anillo de material frío que dará origen a cuerpos más pequeños que orbitarán esa estrella, los planetas. Mientras la protoestrella se contrae y se inician las reacciones de fusión, ésta se reduce en tamaño y en luminosidad, aunque su temperatura aumenta tanto que se inicializa la fusión nuclear, ha nacido una estrella. Si es lo bastante densa, ionizará la nube que la rodea dando lugar a una nebulosa brillante alrededor de ella. Todo este proceso teórico cobra fuerza cuando se observan las nebulosas oscuras en el infrarrojo lejano, algunas de las fuentes más luminosas se asocian con nebulosas oscuras, un buen ejemplo con las estrellas T Tauro, nombradas así por su prototipo en la constelación de Tauro. Estas estrellas son extremadamente jóvenes, siempre están cerca de nebulosas oscuras y son emisoras potentes de radiación infrarroja. Así mismo, hay otras fuentes infrarrojas potentes (sobre todo en la constelación de Orión) que no tienen ninguna estrella visible en su posición, probablemente sean protoestrellas en pleno proceso de formación ocultas a nuestra vista por las nubes de polvo.

Dentro de las nebulosas oscuras también se engloban los objetos conocidos como Glóbulos de Bok. Como su nombre indica, el primero que llamó la atención sobre lo peculiar de estas nubes fue el astrónomo Bart Bok en 1947. Su naturaleza no está del todo clara, se sabe que siempre suelen estar asociadas a gigantescas nubes de hidrógeno donde



El saco de carbón del hemisferio sur y sus alrededores. (Akira Fujii)

se forman estrellas, tales como M8. El HST obtuvo una fotografía de uno de estos glóbulos a principios del 2002 (Fig2). La nube más grande que se ve en realidad son dos nubes separadas que se solapan en la línea de nuestra visión. Cada nube mide 1,4 años luz de largo y tienen una masa de 15 masas solares. La nebulosa del fondo es IC2944, una gigantesca nebulosa de emisión iluminada por una serie de estrellas mucho más luminosas y calientes que nuestro Sol. Las imágenes señalan que la radiación de estas estrellas está rompiendo las nubes y haciendo que se contraigan. Se halla a 5900 años luz y las estrellas que se ven dentro de los glóbulos en realidad están más cerca que ellos.

No obstante, no ha sido este telescopio el que más información ha aportado al conocimiento de estas nubes. Parecía claro que podrían ser regiones donde se forman estrellas, pero excepto las ondas de radio e infrarrojas que recibimos de estos objetos, no había otra confirmación. Por ser las más conocidas o estudiadas, voy a hablar más a fondo de 3 de ellas:

B68: Situada a 500 años luz y con un tamaño real de 7 meses luz, se ha estudiado detenidamente con los telescopios del ESO (Imagen principio). Ha sido una de las primeras en que hemos conocido con cierto detalle lo que pasa dentro de ella. Su temperatura es de -260° centígrados, su masa es 2 veces la masa del Sol y su presión atmosférica 40.000 millones de veces inferior a la terrestre (pero 10 veces superior a la del medio interestelar). Las imágenes en diferentes longitudes de onda permiten observar algunas de las estrellas que están detrás de la nebulosa lo que también permite saber los puntos más densos y más ligeros. Estas nubes parece que se derrumban sobre sí mismas para crear las estrellas y planetas, B68 está empezando a derrumbarse sobre sí misma en un periodo que durará unos 100.000 años. Las imágenes en el infrarrojo permiten ver a través de la nube para determinar su masa y grado de oscuridad (las estrellas de detrás de la nebulosa presentan un oscurecimiento en el visible de ¡35 magnitudes!). Estas imágenes junto con otras en el futuro permitirán conocer algo más del origen del nuestro Sistema

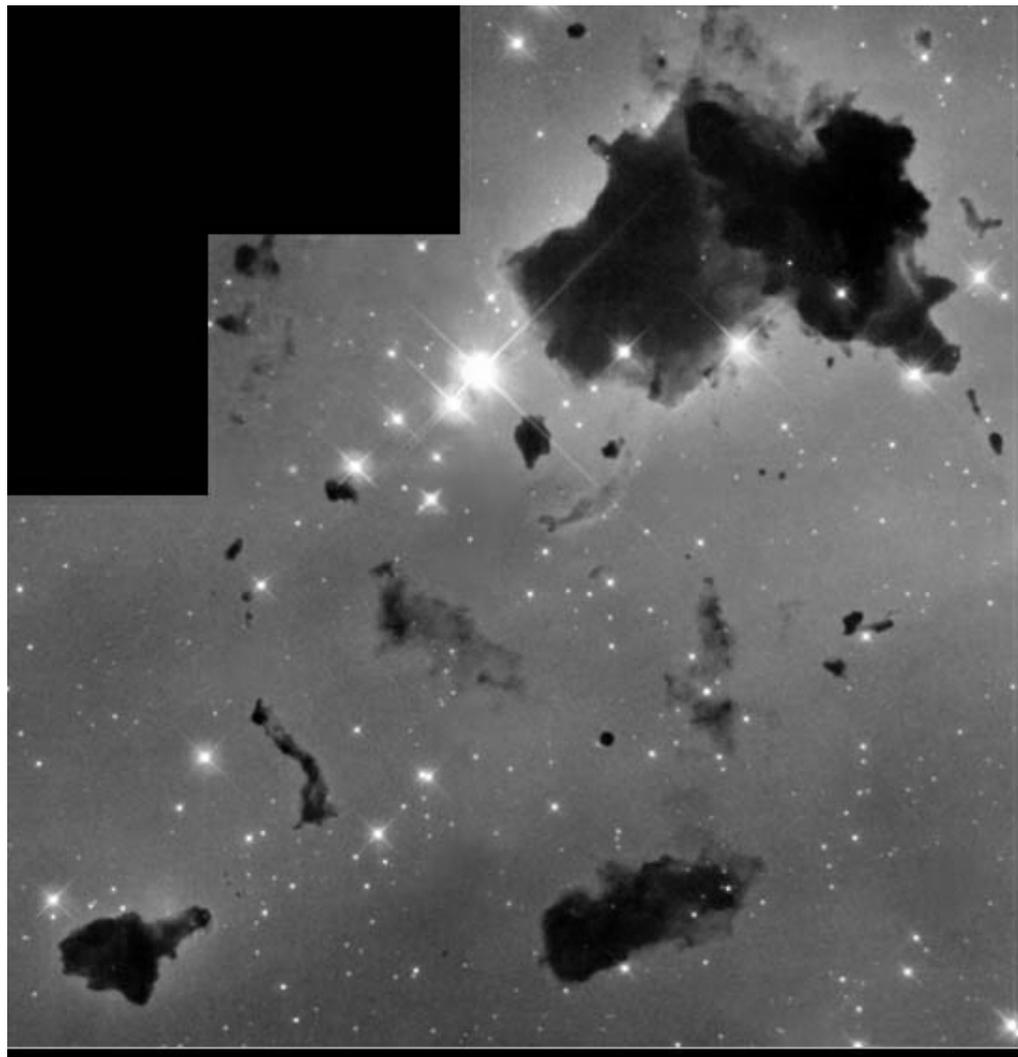
Solar, pues “nosotros” también teníamos ese aspecto hace miles de millones de años. Tenemos que saber los procesos que allí ocurren, por qué la nube empieza a derrumbarse, que pasa dentro de estas nubes... Lamentablemente, estas observaciones son muy complicadas, pues se necesitan instrumentos muy sensibles que sólo ahora con el VLT empezamos a tener. Esta nube tiene muy cerca de ella otras 3 nubes, B69, 70 y 72 (Fig3). Al parecer son los centros o zonas más densas que una nube oscura mucho mas grande que existió en el pasado y que fue disipada por los fuertes vientos estelares de estrellas masivas y explosiones de supernovas. Las observaciones demostraron que solo un objeto con la masa y tamaño de B68 podía sobrevivir y caer para formar estrellas.

B33: La famosa nebulosa de la Cabeza de Caballo (Fig4) se proyecta sobre la nebulosa difusa IC434 descubierta fotográficamente en 1889. Como curiosidad diré que no fue vista por Dreyer, autor del NGC, ni advertida en la foto de descubrimiento de IC434. La primera fotografía donde se ve data de 1900, pero no fue reconocida hasta 1910 por Barnard. La Cabeza de Caballo, como es normal, se sitúa delante de IC434 y el azar ha hecho que nosotros veamos tan peculiar forma. La nebulosa se ilumina por la luz de Sigma Orionis, no por Zeta Orionis que está más cerca. Las peculiares formas que exhibe esta nebulosa probablemente son debidas a los campos magnéticos dentro de la nebulosa. La nebulosa oscura es más grande que simplemente la Cabeza de Caballo, pues debajo de ella puede advertirse con claridad que hay muchas menos estrellas que en la parte de arriba. Se trata de una nube muy densa, situada a 1.600 años luz que muestra detalles interesantes. Las observaciones indican que también en la Cabeza se están formando estrellas, de echo este objeto es muy parecido a los famosos “Pilares de la Creación” de M16 (las “Trompas de Elefante” como las llaman los astrónomos). Hay también un objeto Herbig-Haro (chorros de gas que escapan a gran velocidad de estrellas muy jóvenes con la misma masa que el Sol y que ionizan una

parte ligeramente más densa del medio interestelar que entonces brilla con la luz roja de la línea H-Alfa) debajo de la Cabeza así como numerosas manchas rojizas que parecen ser zonas de formación estelar. El telescopio VLT observó esta nube en Enero de 2002, los detalles que se aprecian son sorprendentes por lo que recomiendo visitar la página. También el HST preparó un mosaico de la Cabeza, al que puede accederse desde la dirección del VLT que doy. Debajo de IC434 se halla una pequeña nebulosa de reflexión, denominada NGC2023 iluminada por la estrella HD 37903. Esta nebulosa es parte de la que forma la Cabeza.

El Saco de Carbón del Sur (Coalsack, Fig1): Situada al lado de la cruz del Sur y, como ya he comentado al principio, ya estudiada por Herschell. Se halla a unos 2.000 años luz de nosotros y, aunque sería conocida por las gentes que habitaban el Hemisferio Sur, al igual que las nubes de Magallanes fueron nombradas por los primeros hombres que viajaron hacia allí, concretamente por

Glóbulos oscuros en IC2944. (HST)



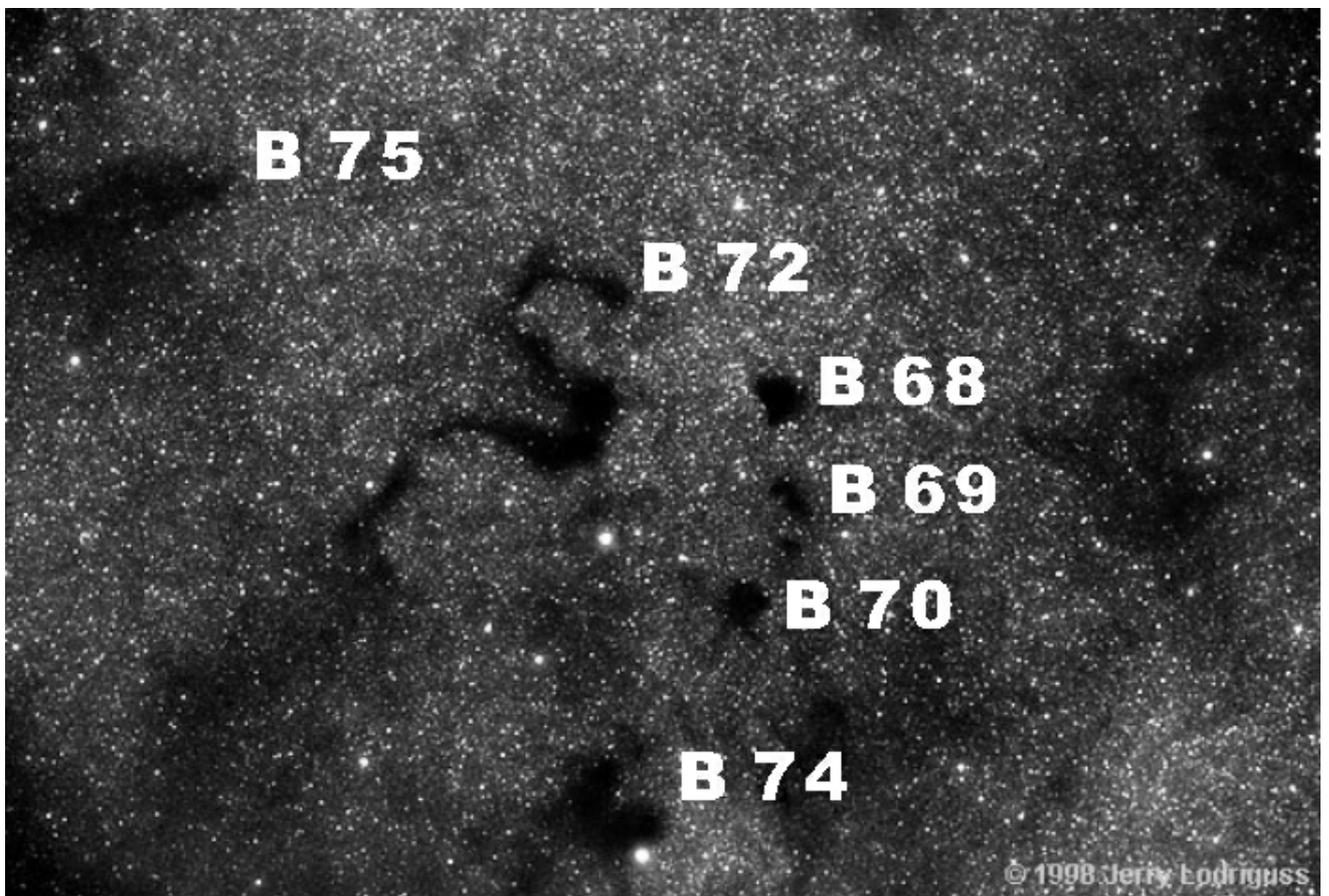
Vincente Yanez Pinzon en 1499. Según dicen los de aquellos terrenos, es fácilmente visible a simple vista porque ocupa unos 26° cuadrados de cielo. En 1970, K. Mattila de Heidelberg demostró que la nube no era totalmente negra. Debido a las estrellas que tiene detrás, "brilla" un 10% de la Vía Láctea que tiene alrededor. Pero como un 10% es tan poco en comparación con los ricos alrededores, parece oscura.

OBSERVACIÓN

Las nebulosas oscuras no son fáciles de ver, tanto es así que el catálogo de Messier no contiene ninguna. Pero no hay que desanimarse. En primer lugar hay que contar que aquí resulta de gran importancia el contraste con el resto del cielo. Es decir, si el cielo está iluminado por la polución, el telescopio es de pequeña abertura o utilizamos muchos aumentos, el contraste será tan bajo que nunca las identificaremos. Un "paseo" con unos prismáticos luminosos por la Vía Láctea tal vez sea el mejor modo de descubrir una buena cantidad de ellas. Alguna, incluso, es posible verla a simple vista, tal como ocurre con el Saco de Carbón del hemisferio sur o el Saco de Carbón del hemisferio

norte, que atraviesa la constelación de Cygnus. Con el telescopio deberemos armarnos de una buena noche y de pocos aumentos. Para este tipo de nebulosas no nos sirven los filtros nebulares, pues éstos hacen perder magnitud en estrellas, justo lo contrario que nos interesa. En cuanto a las nebulosas oscuras tengo que comentar un punto. Como es lógico, aquí no podemos aplicar el término "magnitud" por lo que para saber si una nebulosa es fácil o no, se aplica otro método, una escala numérica de 1 a 6 que define el contraste con el fondo del cielo. El catálogo "fácil" que hay publicado en la página del SAC contiene sólo las nebulosas con un contraste entre 3 y 6, las que más tienen. Ha sido preparado por un aficionado, así que todas han sido vistas por él y es un catálogo con "garantías". Como se puede comprobar, todas ellas provienen del catálogo de E.E. Barnard publicado en 1927 y que consta de 349 nebulosas oscuras. Al ser el primero también contiene las más fáciles. El otro catálogo incluye objetos más difíciles. Se trata del LDN publicado en 1962, realizado gracias al POSS y que contiene 1802 nebulosas, incluidas las del catálogo de Barnard. Unas de las típicas nebulosas oscuras que habrán sido vistas por mucha gente sin saberlo son las que se hallan en los bordes de M24, la Pequeña Nube de

B68, sus compañeras y el interesante campo alrededor. (Jerry Lodriguss)



Sagitario como la llaman los astrónomos. Puede verse una buena foto de ella y sus alrededores en el número 39-40 (Julio-Agosto de 1998) de la revista Universo. Otra de las nebulosas oscuras que es fácil de ver se halla al lado del cúmulo abierto NGC6520. La imagen (Fig.4) es bastante conocida, se trata de otro glóbulo de Bock. Los datos que podemos anotar en estas observaciones son:

-Si podemos verla con nuestro telescopio.

-La forma de la nebulosa.

-Si hay zonas de mayor oscuridad y otras de menos.

-Prepararse una escala de facilidad y dificultad de acuerdo con nuestro telescopio.

Y otras posibles observaciones que se irán descubriendo conforme vayamos viendo objetos.

Noticies i Avisos

Des del CEFIRE de Castelló ens aplega l'avís de les següents jornades, a realitzar al Planetari de Castelló, que ací reproduïm per si a algú de vosaltres li son d'interés. La qualitat dels ponents per si sola ja fa recomanable l'assistència, si be en principi les places son limitades.

DESCOBRIX LA TERRA A TRAVÉS DE LA GEOLOGIA I LES SEUES CIÈNCIES

Dates: 14, 15 i 16 de febrer de 2003 Hores: 20 Places: 10

Horari Divendres de 17 a 20:30 hores, Dissabte de 10 a 21 hores i Diumenge de 10 a 14:15 hores

Conferències i Xerrades

- *Atapuerca, una finestra al nostre passat*. Juan Luís Arsuaga, Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica 1997. Codirector de las excavaciones de Atapuerca.

- *L'home de Dmanisi, Georgia (primers europeus)*. Jordi Agustí, Director del Instituto Paleontológico «Miquel Crusafont» de Sabadell.

La Gemologia un recurs a la classe. Luís Ochando, professor titular de Mineralogia de la Universitat de València

- *Els Minerals de la Comunitat Valenciana*. Juan Miguel Casanova, Professor de Secundària i coautor del llibre "Los Minerales de la Comunidad Valenciana"

- *Vicent Sos Baynat, un geòleg de Castelló*. Manuel Canseco. Asesor de matemàtiques de secundària del CEFIRE de Castelló i coautor del llibre "Los Minerales de la Comunidad Valenciana".

- *Cinctorres, un important jaciment de dinosaures en la nostra província*. Andrés Santos, geòleg i president del Grup Guix de Vila-real

- *Dinosaures en España*. Ángel Galobart, Paleontólogo del Instituto Paleontológico «Miquel Crusafont» de Sabadell.

- *Els Minerales del Keuper de la Comunitat Valenciana*. Jenaro Gil Marco, professor de Geologia del Col·legi Sant Vicent Ferrer - H.H. Maristas de Cullera

Tallers

Confecció de rèpliques paleontològiques.

Els minerals a la ceràmica, fabrica la teua rajoleta.

Talla lítica.

Confecció de rutes geològiques.

Exposicions

Minerals en la ceràmica

Vicent Sos Baynat

Els guixos de Segorbe



UBE

Estamos creando futuro

UBE fabrica en Castellon
productos que nos
ayudan a vivir mejor.

Con el máximo respeto
por el medio ambiente
y con todas las medidas
de seguridad invirtiendo
en innovación tecnológica.

**UBE Corporation Europe S.A.
PROQUIMED S.A.**

ASTRONOMÍA. GUIA DEL CIELO NOCTURNO

Robert Burnham, Alan Dyer, Jeff Kanipe
Editorial Blume 2002

Hace unos cuantos años la publicación de libros de astronomía en castellano era más bien escasa. De hecho, era tan escasa en aquella época, que mi economía de estudiante daba para comprarme casi todo lo que iba apareciendo en el mercado, por lo que podréis deducir que no era mucho.

Sin embargo la astronomía empezó a popularizarse de forma notable en nuestro estado en los últimos diez años, y la aparición de libros de divulgación en castellano se multiplicó. Este hecho provocó que desistiera de comprarme todo lo que se editaba para pasar a ser mucho más selectivo a la hora de gastar mi dinero en libros.

Además, esta nueva postura iba de la mano de que muy pocos de los libros que me compraba acababa finalmente terminándolos de leer. Unos eran demasiado simples, otros demasiados complejos, unos aburridos y otros insufribles, por no contar aquellos que se podrían considerar una broma del autor.

Ahora tenemos una gran oferta en las grandes librerías y además también podemos, antes de comprar un determinado libro, consultar en bibliotecas especializadas para ver con tranquilidad si ese libro se ajusta a nuestras expectativas.

Una biblioteca especializada en continuo crecimiento es naturalmente la de nuestra SAC, y uno de esos libros que os aconsejo consultéis, y si podéis, compréis es "Astronomía, guía del cielo nocturno" de Robert Burnham, editado por editorial Blume en el 2002.

Es un libro pequeño, típico de las guías de campo. Excelentemente maquetado y profusamente ilustrado con imágenes muy actuales y

espectaculares.

Su texto es sencillo, fácil para una persona que se esta iniciando en la Astronomía, pero a la vez riguroso y directo.

Hace un breve pero acertado repaso a la historia de la astronomía, continuando por la exploración y estudio del Espacio, el Sistema Solar, Mecánica Celeste básica, Instrumentación, Evolución estelar y Cosmología. La última parte del libro es un recorrido por objetos celestes de diferente naturaleza, con una propuesta de observación por diferentes constelaciones para descubrir algunos de los objetos más espectaculares. Un conjunto de cartas celestes, a mi entender lo más flojo del libro, completan esta excelente obra.

Aquellos que ya tengáis cierta experiencia en observación y conozcáis ya el mundo de la astronomía también vais a disfrutar leyendo las páginas de esta guía, que sin duda se os hará, como a mí, excesivamente breve para lo agradable que resulta de leer, sin tener que empezar en un capítulo determinado o acabar en cualquier otro.

Germán Peris

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE LA PRIMAVERA VERANO DEL 2002

por **Germán Peris**

Realizando un balance del conjunto de actividades realizadas por la Societat Astronòmica de Castelló durante en el periodo marzo-septiembre del presente año, encontramos un aumento en el número con respecto al mismo periodo del año anterior, aunque si bien con resultados un tanto dispares.

Aunque nuestra Asociación realiza actividades a lo largo de todo el año, es precisamente en el periodo de los meses mencionados en los que, con la llegada del buen tiempo, un mayor número de socios participan y más salidas de observación y actividades se realizan, y es por tanto un buen exponente de la salud de nuestra querida SAC.

Empezamos las actividades de observación astronómica con la organización por mi parte de una salida el fin de semana del 12 al 14 de abril al Màs de Borràs, en Villahermosa. Es una de nues-

tras salidas anuales "típicas" que viene siempre acompañada de la comodidad que nos deparan las instalaciones y la amabilidad del personal del Màs. Esta vez la asistencia superó las treinta personas y prácticamente toda la casa estaba a nuestra disposición.

La semana, como desgraciadamente venía siendo habitual en nuestras salidas, estaba precedida de un tiempo bastante malo, sin embargo muy pocos de los participantes inscritos se volvieron atrás, supongo que ante la sequía de noches estrelladas desde el pasado año.

Un aliciente añadido era la observación del cometa Ikeya-Zhang, que podía ser visible a simple vista con su destacada cola, y cuyo máximo momento de brillo fue pasado el día de 20 de marzo.

Aunque a media tarde del

sábado las nubes se abrieron y lució un Sol casi veraniego, con la caída de la noche y la llegada del resto de participantes, se nubló, aumentó la humedad y solo aquellos intrépidos que aguantaron hasta la madrugada pudieron contemplar la majestuosa salida por detrás de la montaña del horizonte noreste de la cola del cometa precediendo a un brillante núcleo.

Algunos de los presentes recordamos, salvando naturalmente las distancias, aquella magnífica observación desde el Màs de Borràs del cometa Hale-Bopp, que fue una experiencia entrañable y espectacular.

El 18 de mayo realizamos, en colaboración con la Fundación de la Caixa de Rural de Vinaroz una observación pública, precedida de una charla sobre el Sistema Solar. Tanto la charla como la observación, en las cercanías de la localidad, tuvieron una respuesta sorprendentemente buena, y esta vez incluso el tiempo atmosférico nos fue bastante favorable.

Como anécdota destacar al "enteradillo" de turno, versado geólogo universitario (en todo momento dejaba esto bien claro), que quiso convertir la observación astronómica en uno de esos interrogantes místico-religiosos sobre "qué poco sabemos" sobre los designios que nos deparan los astros.

Semejante majadería concluyó con un enfrentamiento (dialéctico) en el que desistí en explicarle



que el calor interno de la Tierra no era debido a las reacciones nucleares como las que se producen en las estrellas. Un escalofrío me recorrió el espinazo cuando me informaron de que, además de místico profesional, el citado personaje es profesor en la enseñanza pública.

El fin de semana del 12 al 14 de Julio, y coordinado por nuestro Secretario Felipe Peña, realizamos una observación pública y salida de observación (si no recuerdo mal era la primera vez que se intentaba semejante pirueta y sin red!) en la población de Mosqueruela (Teruel), en colaboración con el Excmo. Ayuntamiento de la población.

Bueno,... no era la primera vez que la SAC atravesaba esas invisibles fronteras de nuestra provincia en una observación pública, pero enlazarla con una salida de observación, prevista inicialmente en tiendas de campaña en el llamado Pinar Ciego, era algo innovador.

Nuevamente no sacamos nuestros telescopios a luchar contra los elementos, y parece ser que la primera tarde, a 2000 metros de altura y con un viento muy frío, provocó el miedo a buena parte de los participantes. La segunda tarde se inició con una charla sobre "Mas allá del Sistema Solar" (presentada en exclusiva en Mosqueruela) aunque con una muy escasa participación de personas debido a que apenas se anunció la actividad en el pueblo.

Sin embargo la posterior observación pública, - casi improvisada - sí que motivó a un buen número de personas, y sobre todo niños, que miraron con gran asombro la Luna, Venus, nebulosas, cúmulos e incluso galaxias desde casi dentro del pueblo.

Aprovechamos que la

noche era inmejorable, excepto por un moderado y molesto viento, para desplazarnos a observar a los exteriores de Mosqueruela. Después de dar unas cuantas vueltas acabamos en la Fuente la Huerta, donde ya se nos concedió permiso para acampar el año pasado.

La noche fue excelente, y los pocos que quedamos en pie disfrutamos de inmejorables imágenes de cielo profundo, y algunos además captaron excelentes tomas de gran campo de la Vía Láctea, con un cielo envidiable.

El Sábado 20 de Julio nuestro Socio Miguel Molina se encargó de organizar el conocido "Sopar de les Estrelles" en Onda, aunque esta vez no fue en el castillo de la población, sino en la ermita de El Salvador. Precedida de una (excelente) charla; "Mas Allá del Sistema Solar", muchas personas se desplazaron a la ermita para pasar el rato con nosotros al aire libre, soportar nuestras insistentes y pesadas explicaciones y sobre todo mirar por el agujero de esos extraños aparatos, que sin duda era lo que más les atraía.

Muchos Socios de la SAC colaboraron poniendo sus telescopios a disposición de los habitantes de la localidad, a mencionar nuestro Socio Tofol Mesa, que con su recién estrenadito C11 GPS y aún sin saber muy bien que botón apretar, lo puso al alcance de todas las personas



que por allí discurrían.

Sin embargo cuando quisimos iniciar la observación, las nubes atacaron velozmente (así como algún ave de rapiña de lentes barlow), y todos nos tuvimos que conformar con los documentales proyectados mediante un "cañón" (impresionantes por otra parte los medios que el Ayuntamiento puso a nuestra disposición) y algunas explicaciones a cargo de los habituales Showmans de la SAC.

Del 8 al 11 de Agosto me ocupé de la organización del ya clásico Campo de Observación Astronómico de Sant Joan de Penyagolosa, que esta vez llegaba a su VI convocatoria.

Bueno, después de los pertinentes permisos para acampar en la zona habitual (junto con



convirtió en refugio de 20.

Sólo el taller de aceites naturales realizado amablemente por nuestro Socio y amigo Felipe Peña y la última noche -estrellada-, salvó este año un desastroso Campo de Observación en cuya organización, paradójicamente, era el año en el que más me había volcado y finalmente menos satisfacción me proporcionó. Por cierto,... en la tienda de campaña se dormía bastante bien.

El sábado 17 de Agosto la SAC realizó una observación astronómica desde el pueblo de Ares.

El Excmo. Ayuntamiento de la localidad de Ares, por medio de su Alcalde, el Sr. Francisco José Fuentes, era el segundo año que amablemente nos pedía realizar una pequeña observación pública. Aunque oficialmente nos lo solicitó por carta en Junio, lo cierto es que el verano ya lo teníamos programado y con un calendario apretado.

Sin embargo, y bajo la

coordinación de Felipe Peña, encontramos un hueco el sábado día 17. En principio hablamos de subir tan sólo unos 4 o 6 Socios, que para los pocos habitantes de la población parecían ser suficientes medios.

La semana precedente se había caracterizado por un tiempo bastante estable, sin embargo conforme nos acercábamos por carretera a la población el sábado por la tarde, tanto mas oscuro se tornaba el cielo. A unos 15 Km. del pueblo se puso a llover con intensidad, posiblemente la única nube de lluvia de toda la península estaba encima de Ares.

Tras una sorprendente y suculenta cena a la carta en el restaurante de un acogedor hotel en Ares, pasamos a realizar en el salón de actos del Ayuntamiento, la (otra vez magnífica) charla; "Mas Allá del Sistema Solar", que fue seguida por un sorprendente lleno absoluto de la sala.

Tras acabar la misma, para realizar la observación astronómica habíamos emplazado los telescopios en las puertas del cementerio de la población (cada día buscando sitios más excitantes!), donde

los telescopios) y además de solicitar el refugio del Aula de la Natura en Sant Joan (a 100 metros de nuestra zona de observación) para los Socios que no quisieran dormir en tiendas, buena parte de lo que ocurrió fue despropósito.

Este año sólo habían inscritas 35 personas, un número sensiblemente inferior que el año anterior.

Sin embargo el tiempo toda la semana fue realmente malo y pensamos que mucha gente no participaría de la actividad. Sorprendentemente y de forma análoga a como sucediera con la salida del Màs de Borràs, casi todo el mundo, a pesar del mal tiempo decidió acudir a Penyagolosa.

Lo que sucedió es fácil de explicar, debido al tiempo atmosférico, la ocupación del Aula de la Natura, que en principio sólo estaba reservada para 7 personas, se





muchos se desplazaron para ver las estrellas.

Nuevamente tantas miradas expectantes e incrédulas se quedaron en miradas de decepción ante un abundante frente de nubes.

No obstante, el excelente trato prestado por el Sr. Alcalde, la muy nutrida asistencia a la charla en el Ayuntamiento, y la aún mayor asistencia de personas a las puertas del cementerio (sin que aún les tocara su hora!), esperando ver las maravillas que decíamos que podrían ver, nos dejó con cierto grado de frustración y satisfacción simultáneas, y en cierta medida con el propósito de repetir el próximo año la actividad, eso sí, mirando antes nuestro famoso calendario perpetuo de nubes, para ver que ponen para ese día.

Finalmente, la última gran actividad del verano fue la salida a Masía Falcó, en Castellfort, el fin de semana del 6 al 8 de septiembre de 2002, y organizada por nuestro Vicepresidente Carles Labordena. Tras los permisos oportunos, el pago de la fianza, y la aprobación a última hora de la actividad, nos dispusimos a pasar unos días en un paraje que algunos Socios de la SAC ya conocíamos y de cuyo cielo habíamos disfrutado, sólo comparable con el

de Mosqueruela o con el de esas cada vez más escasísimas noches perfectas de Penyagolosa.

La casa es ideal para una actividad de este tipo, ya que dispone de agua caliente, cocina, nevera (casi todo el año innecesaria) y habitaciones con literas y colchones entonces a estrenar. En un entorno muy acogedor, tranquilo y con unas instalaciones como nuevas, nos disponíamos algo más de una veintena de personas a pasar un par de noches bajo las estrellas.

Las dos noches estuvieron bastante bien astronómicamente hablando, siendo el cielo de la segunda el de los propios de la zona de Els Ports. Las estrellas invitadas; naturalmente el ya citado C11 GPS de Tofol y el filtro Oxígeno-III de Felipe Peña.

La nebulosa del Velo a través de cualquier telescopio con el citado filtro,..... sencillamente impresionante. Conocimos nuevas facetas de la Dumbell, la Norteamérica, Helix, etc.

Yo había tenido ocasión de observar con filtros interferenciales en diferentes

telescopios, pero nunca con un O-III. Después de lo que vi esa noche, creo que cualquier observador de cielo profundo debe de tener un filtro de estos entre el juego de sus oculares. No os perdáis el Velo con este filtro la próxima ocasión, os dejará muy sorprendidos.

Nuevamente tengo que remarcar que en las salidas de este tipo, no existe una asistenta o similar que después recoja los pañuelos usados, recoja las mantas, pase el mocho, etc. Si no recurrimos al sentido común y a la más mínimas reglas de convivencia y respeto, acabaremos realizando salidas mucho más minoritarias y selectivas.

¿Qué otras actividades hemos realizado en la SAC?,.....pues naturalmente salidas de observación (de ir y venir) todos los sábados más cercanos a la luna nueva de cada mes, para el máximo de las Perseidas (¿dije máximo?), etc, ..en lugares más o menos próximos de la ciudad de Castellón.

Pero para saber que cosas vimos o sucedieron en esas salidas, deberéis de venir a las próximas. Os esperamos.



en el Centro Social "San Isidro"

navega gratis por internet

C/ Enmedio, 49.
Tel. 964 340 247



Aula de Estudio + Ciber@ula



Caja Rural Castellón pone a tu disposición una **Ciber@ula** donde podrás navegar **gratis** por Internet, buscar toda la información que necesites para tus estudios. Llévate a casa en un disquete o imprimirla allí mismo.

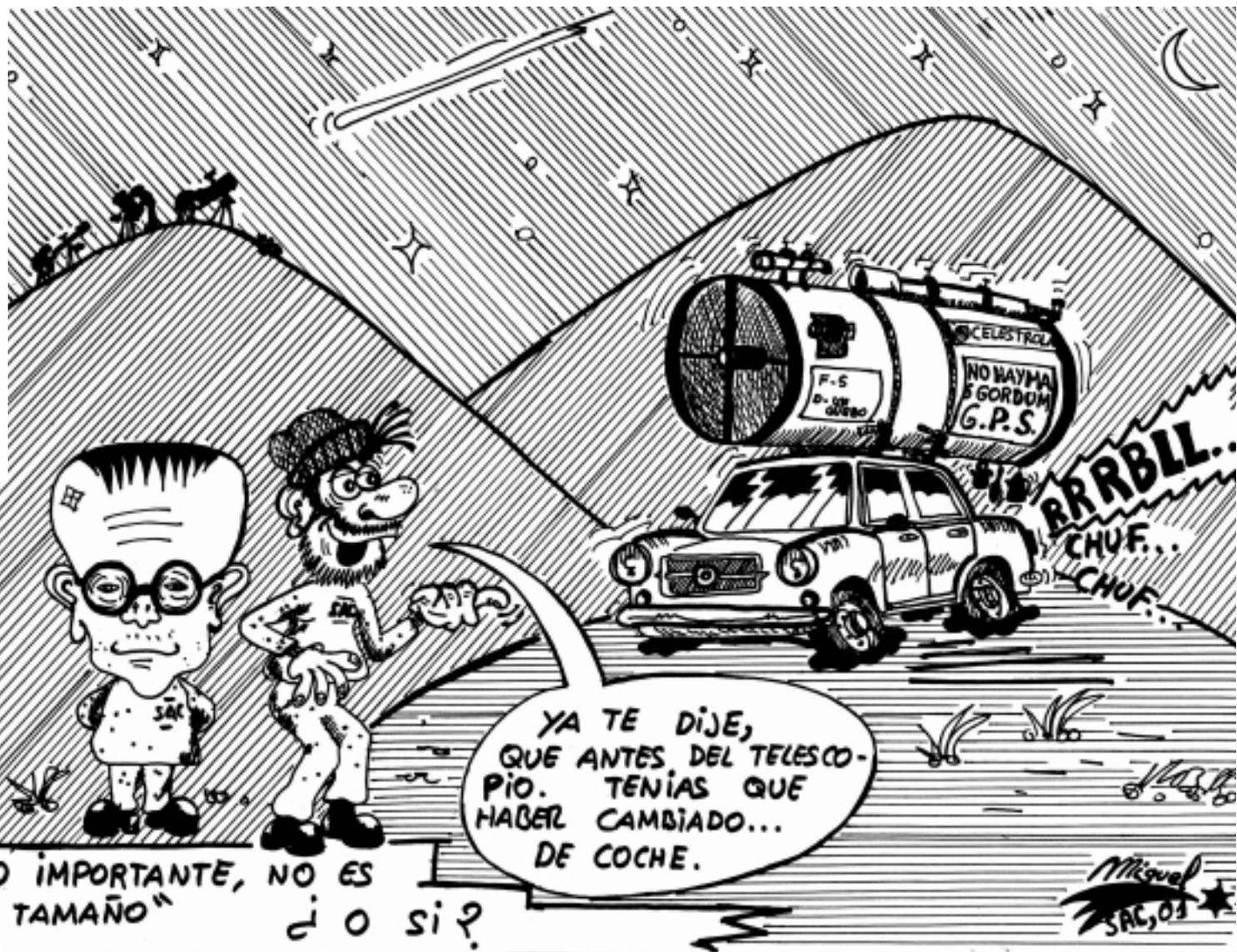
Que tienes alguna duda o no estas muy puesto en eso de internet... ¡No pasa nada! Caja Rural Castellón pone **a tu servicio una persona especializada** a la cual podrás acudir en caso de necesitarlo.



Y si deseas continuar estudiando en un ambiente tranquilo donde poder concentrarte, tienes el **Aula de Estudio**, adjunta (con 50 puestos de estudio), en la cual podrás sacarle todo el jugo a tu tiempo de estudio.



CAJA RURAL CASTELLÓN



Babel

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

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

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

Societat Astronòmica de Castelló

Boletín de Suscripción - Año 2002

Nombre:	Apellidos:
Profesión:	Fecha de Nacimiento:
Teléfono:	Correo-e:
Dirección:	
Población:	
Provincia:	Código Postal:

Deseo satisfacer la cuota de inscripción anual de la S.A.C. como:

- Socio ordinario: 30 € anuales*
 Socio Juvenil (hasta 20 años): 24 € anuales

Mediante el procedimiento de:

- Domiciliación Bancaria**

Banco:	Sucursal:
Domicilio:	
Cuenta:	
Titular:	
Sr. Director:	
Ruego hagan 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.	
D. _____	
Firma	DNI:

SOCIETAT ASTRONÒMICA de CASTELLÓ

- Ingreso en la cuenta corriente de la Societat Astronòmica de Castelló**

Titular: Societat Astronòmica de Castelló, S.A.C.
Caja de Ahorros: Bancaja
Sucursal: 0589 Urb. María Agustina
Código cuenta corriente: 2077 0589 5 3 3100585966
<i>Será necesario indicar en el justificante del ingreso el concepto (cuota del año en curso) y Titular que realiza el mismo. Este Justificante deberá ser presentado ante el Tesorero.</i>

- En efectivo, poniéndome en contacto con el Tesorero de la Sociedad**

(a rellenar por el Tesorero)

Fecha de emisión del recibo: Firma del tesorero y cuño:

El ingreso en cuenta corriente sólo debe ser utilizado como medio opcional de abonar la cuota para nuevos Socios. Todos los demás Socios de la SAC deberán realizar el abono mediante domicializacion bancaria.

cod. 1748

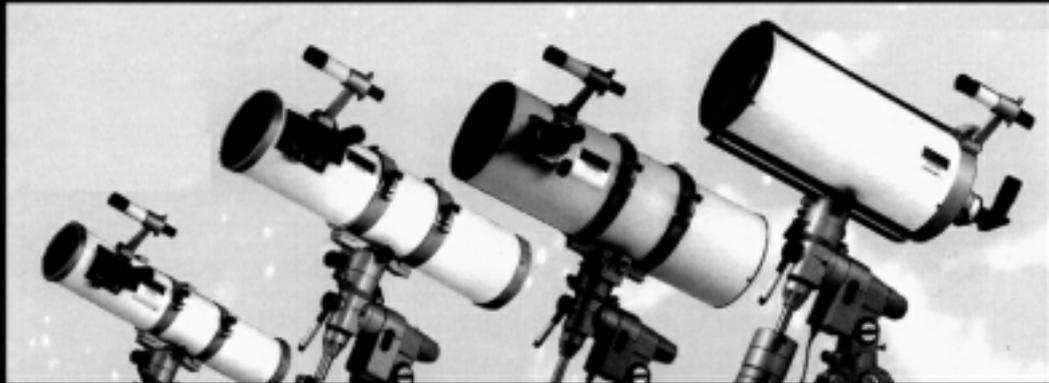
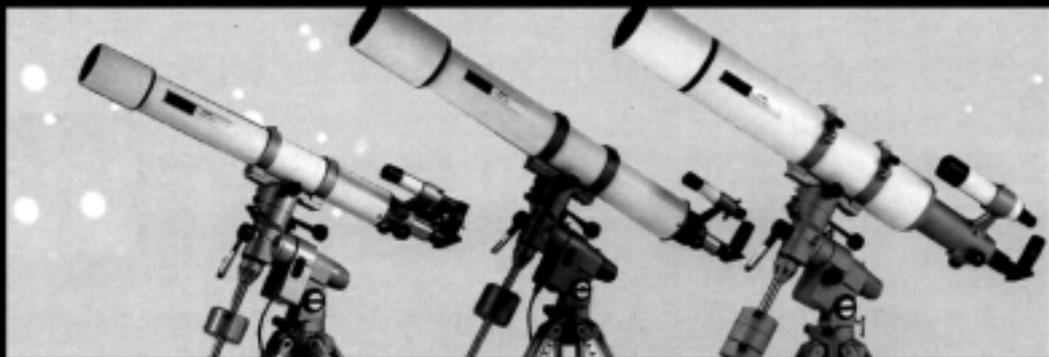
cod. 1756

cod. 1764

cod. 1767

cod. 1769

cod. 7031



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/. Mayor, 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