

Edición Trimestral - Número 25
Julio - Agosto - Septiembre 2001

FOSC

Boletín Informativo de la Sociedad Astronómica de Castellón

Evolución Estelar

Poca Sensibilitat

Iniciación a la Observación Astronómica (II)

FOSC

Boletín Informativo de la Societat
Astronòmica de Castelló

Junta Directiva

Presidente: Germán Peris
Vicepte.: Carles Labordena
Secretario: Jordi González
Tesorero: Pedro Marhuenda
Vocales: Manuel Sirvent, Higinio Tena, Miguel Molina, Felipe Peña, M^a Lidón Fortanet

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: 5000 pts
menores de 22: 4000 pts

Depósito Legal: 164-95

Tirada: 150 ejemplares

Redacción y Maquetación:

Manuel Sirvent, 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 25 Sumario

- 3 Editorial
- 4 Evolución estelar
- 8 Banco de Torturas: Valoración de un telescopio C6
- 10 Poca sensibilitat
- 12 Boletines recibidos
- 14 Forum del observador
- 17 Foro
- 18 Efectos Doppler: aclaraciones del artículo "sobre la teoría del bigbang 2"
- 21 Investigación por astrónomos aficionados
- 23 La tira de Miguel
- 23 Palabras a medianoche
- 24 Telescopio Cassegrain
- 26 Fotogalería
- 27 Iniciación a la observación astronómica (II):
Estrellas y constelaciones
- 33 Movimientos de la Luna
- 35 Butlletí d'inscripció

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: *Germán Peris, Carles Labordena, Miguel Molina, Higinio L. Tena, Marc Molina, José María Sebastià, Francisco Cornelles, José Luis Mezquita*

En portada...

Las Pléyades y Venus, juntos en el firmamento. Imágen tomada por Felipe Peña desde el Desierto de las Palmas (Castellón), con objetivo de 50 mm y 20 segundos de exposición. Película Fuji 800.

Con la Colaboración de:

BANCAIXA
fundació Caixa Castelló



DIPUTACIÓ
D
CASTELLÓ

Tenéis en vuestras manos el número 25 del Boletín Fosc, que corresponde al periodo estival del 2001, sin duda la época del año con mayor proporción de actividades sociales de nuestra entidad. El verano, con sus cálidas y cortas noches, ánima a todos a participar un poco más en las salidas nocturnas para observar el cielo, así como también a participar en las reuniones sociales de los sábados por las mañanas en nuestra sede.

Este hecho debe constituir un aliciente para que los miembros de nuestra Junta Directiva, así como nuestros socios más activos, animen al resto de miembros de la SAC a que colaboren y participen más en nuestras actividades, ya sea en la edición del Fosc, circulares, salidas observacionales o actividades de divulgación - como charlas y observaciones públicas -.

De que las actividades puestas en marcha tengan una buena aceptación entre nuestros Socios, y como no, entre las personas que se acercan a conocernos, depende en buena medida la consolidación de la SAC como una Asociación Cultural de importancia en el ámbito de nuestra provincia, y nuestra actual marcha me hace pensar que estamos en el buen camino.

También es hora de realizar una propuesta, ahora con más motivo que nunca en nuestros seis años de vida como Asociación, que es la de iniciar los grupos de trabajo. Por fin existen los medios técnicos y humanos suficientes para organizar de forma seria grupos cuya finalidad sea el estudio meticulado de diferentes campos de la astronomía amateur, y estoy seguro que pronto empezaran a organizarse con el esfuerzo de todas las personas interesadas.

Nuestro esfuerzo también va encaminado a ofrecer a los socios una nutrida biblioteca, con la adquisición en breve de más material bibliográfico, con lo que tendréis a vuestra disposición un número considerable de títulos que pueden motivar así mismo la creación y participación de determinados grupos de trabajo.

Para finalizar, recordar os que todas las personas que estamos invirtiendo buena parte de nuestro tiempo libre en potenciar y consolidar la Societat Astronòmica de Castelló, estamos abiertos a vuestras propuestas, críticas y participación, y no necesariamente por este orden.

Os deseo un feliz verano y multitud de noches bajo las estrellas.

Germán Peris
Presidente de la SAC

Nota de última hora:

Aprovechando el último hueco que quedaba en el Fosc, Miguel Molina nos ha solicitado que, desde aquí, demos las gracias a todos los socios que colaboraron en el "Sopar de les Estrelles" en el castillo de Onda.

La Redacción

Evolución Estelar (I)

La imagen popular de las estrellas las contempla como algo fijo e invariable. Nada más alejado de la realidad, puesto que las estrellas tienen su propio ciclo vital. Vamos a ver en este artículo como nacen y como mueren, y cuales son las leyes físicas que están detrás de estos procesos.

por **Higinio Tena**

El nacimiento de las estrellas

Las galaxias son agrupaciones de miles de millones de estrellas ligadas gravitatoriamente entre sí. El espacio intergaláctico existente entre las estrellas no está completamente vacío, sino que existen pequeñas partículas que forman la llamada materia interestelar. La densidad y temperatura de esta materia es de apenas unos pocos átomos por centímetro cúbico y cercana al cero absoluto. La materia interestelar está formada por dos clases de partículas:

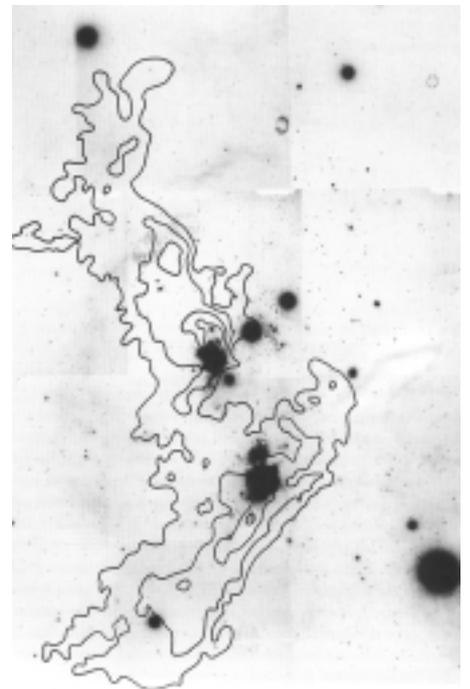
- Gas, formado principalmente por hidrógeno y helio, junto con pequeñas cantidades de otros elementos y compuestos en abundancias mucho menores (C, N, O, Ca, Mg, ...).
- Polvo, apenas representa el 1 o 2% de la masa y lo constituyen pequeñas partículas de apenas 1 micra de diámetro formadas por grafito, hierro y silicatos.

En ocasiones la materia interestelar se agrupa en grandes nubes que pueden alcanzar tamaños superiores a 200 años-luz, conteniendo más de un millón de masas solares. Estas nubes están contenidas dentro de los discos de las galaxias, sobre todo en las espirales.

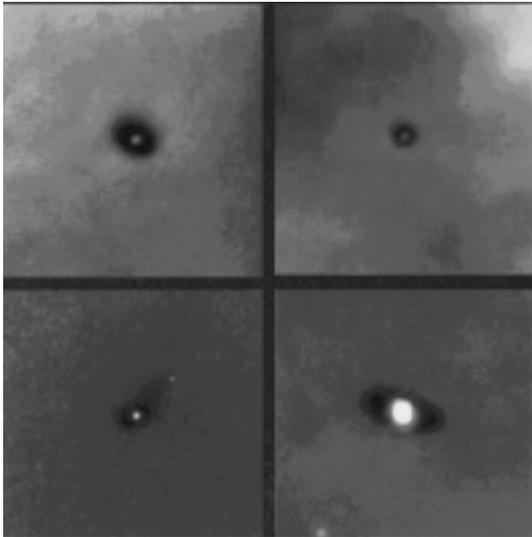
La dinámica de una nube molecular gigante es compleja, pero influyen los siguientes procesos:

- La gravedad que tiende a colapsar la nube.
- La agitación térmica de las partículas de la nube que, a pesar de su baja temperatura, se mueven con rapidez.
- La turbulencia, consistente en movimientos conjuntos de grandes masas de materia, provocadas por ondas de choque producidas por el calor de estrellas cercanas, por la colisión con otras nubes moleculares o por corrientes originadas en explosiones de estrellas distantes.

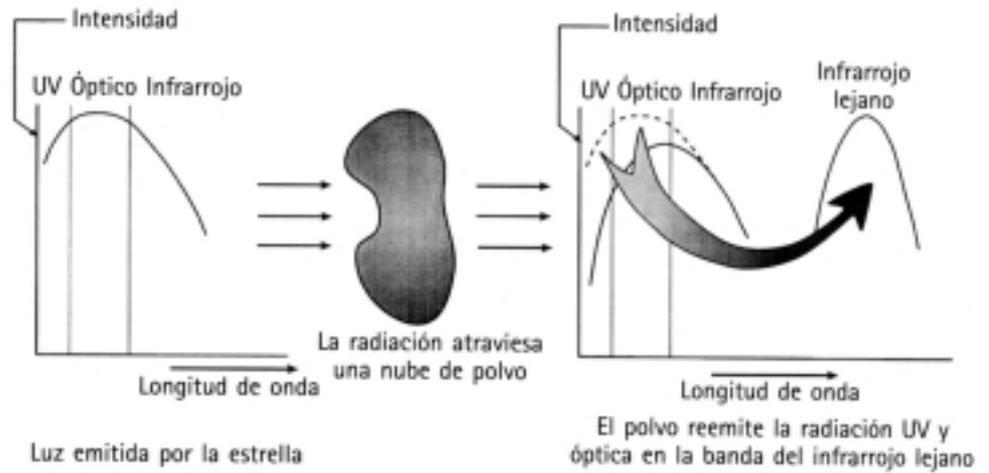
Ésta última se cree es la causa de la distorsión y fragmentación de la nube, creándose zonas de gran concentración de materia, llamados glóbulos de Bok, donde nacen las estrellas.



La Constelación de Orión es conocida por la belleza de sus nebulosas, tales como la Gran Nebulosa de Orión (Arriba, imagen de titular, fotografía de Germán Peris). En realidad, se trata de una única Nube Molecular Gigante (sobre estas líneas) de la que vemos fragmentos.



Glóbulos de Bok en la Nebulosa de Orión



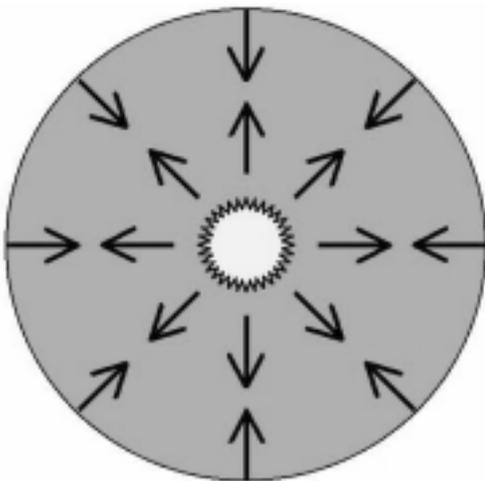
Efecto del polvo sobre la radiación emitida por una estrella en la formación

En el interior de un glóbulo de Bok la materia comienza a contraerse, aumentando su velocidad y transformando la energía gravitatoria en energía térmica. Este proceso de contracción es exponencial, es decir, el colapso de la masa es muy lento al principio y se acelera progresivamente a medida que aumenta la densidad. La materia en contracción forma la protoestrella que se encuentra rodeada por una envoltura de polvo que absorbe la radiación visible y ultravioleta originada y la reemite en forma de radiación infrarroja. Si no fuese así, la energía cinética de las partículas calentaría el gas de tal forma que la presión debida al calor detendría la contracción antes de for-

marse la estrella.

Si hay suficiente materia, la densidad, y con ella la temperatura, aumenta progresivamente y en torno al millón de grados centígrados comienzan a producirse en el centro reacciones nucleares que originan una presión hacia fuera, es la presión radiativa, que aumenta conforme aumenta la temperatura. A temperaturas de unos 10 millones de grados es tan grande que detiene la contracción gravitacional y se establece un estado de equilibrio entre ambas fuerzas, es el equilibrio hidrostático, momento del nacimiento de la estrella.

rotación de la estrella, originando flujos bipolares que han podido observarse en estrellas muy jóvenes. Simultáneamente se forma un disco de polvo perpendicular al eje de rotación estelar, y del que se formarán sistemas planetarios. En esta fase se cree que se encuentran las estrellas T Tauri,



Situación de equilibrio hidrostático

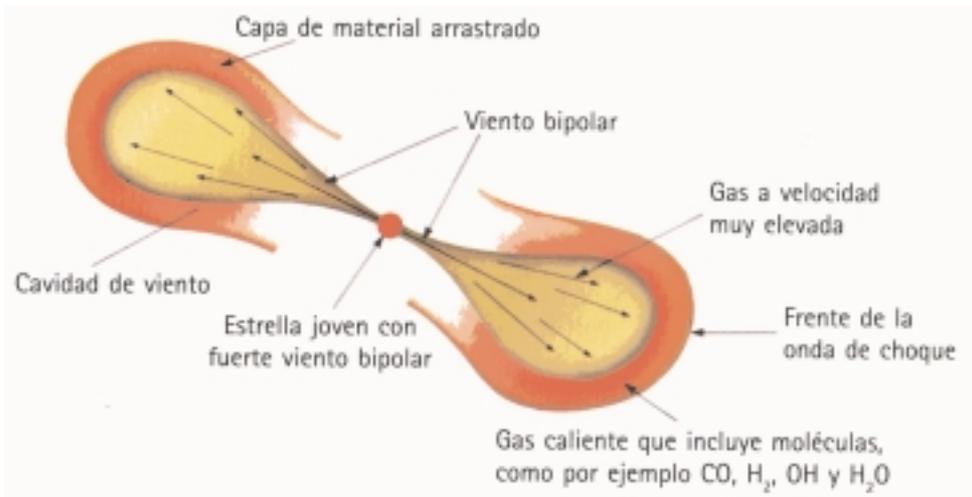
Masa (Mp)	Tiempo de contracción (años)
0.5	$100 \cdot 10^6$
1	$30 \cdot 10^6$
2	$8 \cdot 10^6$
5	$0.7 \cdot 10^6$
15	$0.16 \cdot 10^6$

El proceso de contracción gravitatoria es más rápido cuanto mayor es la masa que se contrae. Así las estrellas de poca masa tardan varias decenas de millones de años en contraerse, pero las de masa elevada lo hacen en unos pocos centenares de miles. (Tabla 1)

de hecho las observaciones realizadas en el infrarrojo demuestran que muchas estrellas de este tipo están rodeadas por nubes o discos de polvo.

Una vez iniciadas las reacciones nucleares se origina un fuerte viento estelar a lo largo del eje de

La masa de una estrella está comprendida entre 0.08Mp y 60Mp, aunque dichos límites son inciertos y dependen de los modelos de formación estelar. Con valores por debajo de 0.08Mp



Esquema del flujo bipolar en estrellas muy jóvenes

la temperatura es insuficiente para que comiencen las reacciones nucleares que originan la emisión de energía y la protoestrella se limita a radiar su energía térmica interna en forma de radiación infrarroja. Este tipo de astros se denominan enanas marrones y durante los últimos años se han descubierto varias en el cúmulo de las Pléyades. Para masas superiores a las 60Mp los modelos de formación estelar nos indican que la estrella es inestable.

La vida en la secuencia principal

Una vez alcanzado el equilibrio hidrostático, la estrella entra en la secuencia principal del dia-

grama de Hertsprung-Rusell. Su situación depende de su masa: las estrellas de gran masa ocupan la zona superior, correspondiente a altas temperaturas superficiales y luminosidades; las de masa pequeña ocupan la zona inferior, correspondiente a bajas temperaturas superficiales y luminosidades.

Una estrella permanece en la secuencia principal aproximadamente el 90% de su vida. El tiempo de permanencia depende de su situación en el diagrama y, por tanto, de su masa (tabla 2). Esto es debido a que cuanto mayor es la masa, la

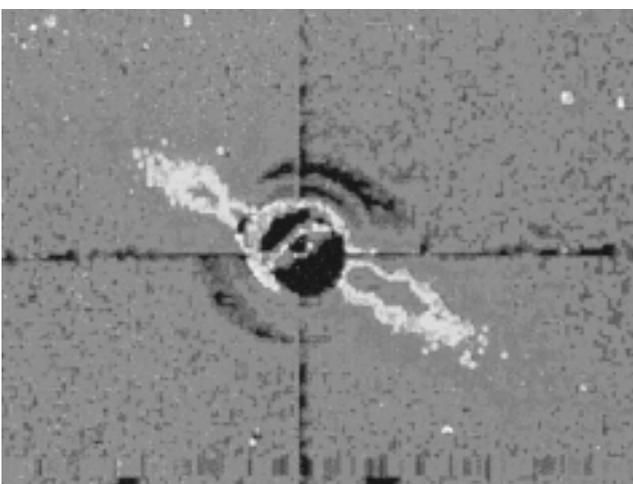
compresión del núcleo es mayor, alcanzándose temperaturas más altas, con lo que el hidrógeno se consume a mayor velocidad.

En la secuencia principal la estrella genera energía originada en las reacciones nucleares producidas en su núcleo, utilizando dos procedimientos: uno es el ciclo protón-protón y otro el ciclo CNO. Ambos ciclos consisten en la transformación del hidrógeno en helio, originándose un átomo de He a partir de 4 átomos de H. La masa de estos 4 átomos de H es ligeramente superior a la del átomo de He formado, la diferencia de masa se transforma en energía que con el tiempo acabará por alcanzar la superficie y liberarse al espacio.

Sin embargo el procedimiento es distinto en cada caso, mientras que en el ciclo protón-protón sólo participan en el proceso átomos

Tabla 3

Masa (M_{\odot})	Tiempo de permanencia en la secuencia principal (millones de años)
0.1	3000000
0.4	100000
0.5	56000
1	10000
2.5	1000
10	30
15	11
20	5.5
40	1
60	0.35



Fotografía del disco de polvo que rodea a la estrella Beta Pictoris

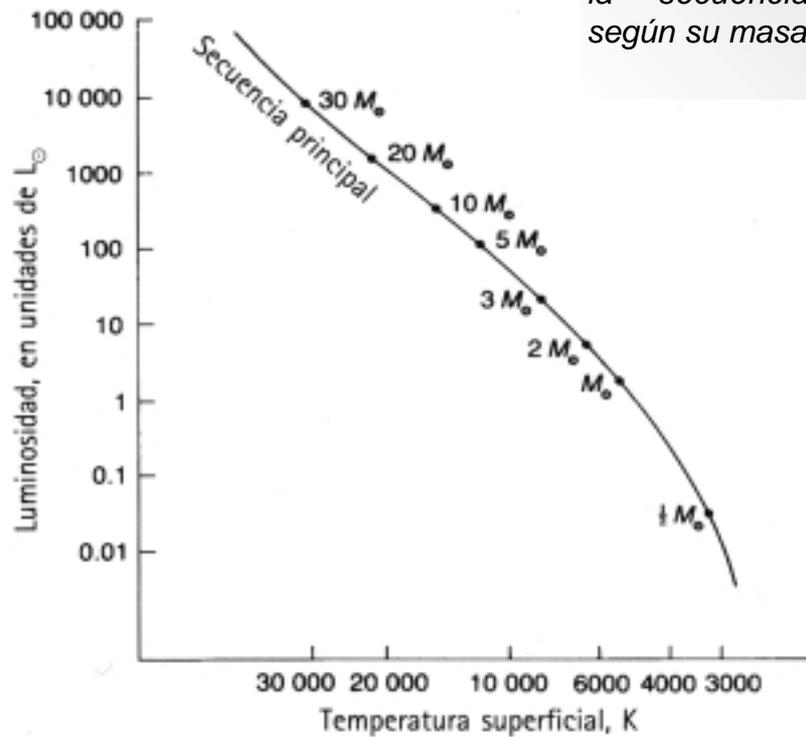
Tabla 3

Ciclo protón - protón	Ciclo CNO
$H^1 + H^1 \rightarrow H^2 + e^+ + \nu$ $H^2 + H^1 \rightarrow He^3 + \gamma$ $He^3 + He^3 \rightarrow He^4 + 2H^1 + \gamma$	$C^{12} + H^1 \rightarrow N^{13} + \gamma$ $N^{13} \rightarrow C^{13} + e^+ + \nu$ $C^{13} + H^1 \rightarrow N^{14} + \gamma$ $N^{14} + H^1 \rightarrow O^{15} + \gamma$ $O^{15} \rightarrow N^{15} + e^+ + \nu$ $N^{15} + H^1 \rightarrow C^{12} + He^4$

de hidrógeno y helio, en el ciclo CNO el oxígeno, nitrógeno y carbono intervienen como catalizadores en la cadena de reacciones, sin variar sus abundancias iniciales.

El ciclo protón-protón predomina en las estrellas de masa menor que $1.2 M_{\odot}$, mientras que el ciclo CNO es predominante en estrellas de mayor masa, que consiguen temperaturas en el núcleo de unos 16 millones de grados. Sirva como ejemplo que en el caso del Sol el ciclo CNO sólo proporciona el 1'5% de la energía, siendo el ciclo protón-protón el productor del resto.

Situación de una estrella en la secuencia principal según su masa



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

VALORACIÓN DE UN TELESCOPIO REFLECTOR C6

por **Germán Peris**

El telescopio de la casa americana Celestron modelo C6 tuvo poco éxito comercial en nuestro estado porque cuando fue lanzado al mercado la diferencia de precio entre el C6 y el popular C8 no llegaban a las 100.000 ptas.

Las características técnicas del C6 : Reflector Newton de 150 mm de abertura y 750 mm de distancia focal (relación focal f:5), con montura ecuatorial New Polaris (Vixen), dotado de un buscador acromático de 6x30 y un ocular Plöss Celestron de 26 mm. Este modelo no se comercializa actualmente por lo menos en nuestro país.

Adquirí este telescopio el 15 de Julio de 1988, y a continuación ofrezco una valoración de este instrumento gracias a mi experiencia en estos últimos 12 años.

La calidad óptica del espejo es excelente, proporcionando imágenes fotográficas a foco primario muy buenas, casi completamente libre de cualquier aberración y muy contrastadas. Visualmente el telescopio es muy luminoso, ideal para cielo profundo.

Su alta luminosidad debido a su baja relación focal (f:5) tiene un precio: se queda corto para la observación planetaria y de alta resolución como estrellas dobles, sin embargo en combinación con un ocular Ultima Celestron de 5 mm da unas imágenes de discos planetarios aceptables y sin distorsión (siempre que la noche sea buena naturalmente) lo que es otra prueba de la calidad óptica.

El buscador de 6x30 de un brazo en cola de milano es fácilmente desmontable del tubo, apenas se desajusta y esta libre de

aberraciones. Apenas esta diafragmado, lo cual también dice acerca de la calidad de este buscador, si bien considero que se queda un tanto corto y lo ideal sería uno de 8x50 por ejemplo.

El portaocular de 1.25" obtiene el enfoque mediante el arrastre del espejo secundario, sujeto solo por un brazo. Esta dotado de una escala nonius (aunque personalmente recuerdo haberla utilizado solo un par de veces en estos años) fiable que puede ser útil para personas con dificultad en conseguir el enfoque.

De estructura compacta, es muy manejable con su robusta y bien proporcionada montura New Polaris (que tiene un buen acabado ; nivel, palomillas rayadas, refuerzos en las patas de madera -los mencionados tacos el artículo "exprimir el telescopio" de Jordi González - , etc..).

La montura acepta un buscador polar iluminado opcional, con el cual se puede conseguir un buen alineamiento para el seguimiento en astrofotografía, aunque también tengo que decir que lo he utilizado en pocas ocasiones. El uso del buscador polar es un tanto engorroso, no solo por tener que ir montándolo y desmontándolo, sino también por la posición del ajuste. Este defecto fue corregido en el modelo siguiente de esta montura ecuatorial, la Super Polaris.



Miguel Molina 2001



Germán Peris



El motor en Ascensión recta era también opcional, y cumple muy bien con su misión. Arrastra con soltura al conjunto (incluso añadiendo un tubo guía y dos cámaras fotográficas con el correspondiente contrapeso extra). Tiene las correcciones de velocidad de 2X y 16X, posición de paro e inversión de giro.

Las dos anillas que sujetan el tubo a la montura están dotadas de tornillos para la sujeción directa de una cámara en paralelo, por lo que no es necesario ningún accesorio adicional. El tubo negro

(típicos de la casa Celestron) esta dotado de dos enganches para las anillas para un telescopio guía, lo que sin duda ya nos hace pensar que Celestron diseño este modelo pensando en que iba dirigido a aficionados interesados en la astrofotografía.

La montura tiene una barra de contrapesos roscada, lo que permite el ajuste perfecto de sus dos pesas para equilibrar el conjunto.

En 12 años apenas he tenido que colimar el espejo un par de ocasiones y siempre mas por perfección que por necesidad.

Hace unos 6 años aproximadamente en una de las famosas comparativas de Sky and Telescope (USA) sobre diferentes telescopios leía que este modelo era una opción económica (sería en USA!!) muy interesante para iniciarse en la observación y fotografía de cielo profundo, si bien echaban en falta que pudiera aceptar oculares de 2" pues el cono de luz del secundario es par-

cialmente recortado por el portao-ocular.

Personalmente, creo que es un buen instrumento, solo puedo recriminarle que a veces no pueda duplicar su distancia focal para observación planetaria (o incluso fotografía de cielo profundo de objetos pequeños), muy bien proporcionado con una montura que soporta bien la sobrecarga de mi refractor de 60 mm. (900 de focal) más mis dos cámaras (una de ellas con teleobjetivo) para fotografía. También quizás sería reprochable que no se comercializó (por lo menos en nuestro país) un motor para declinación, y lo que más, naturalmente su precio, que en aquel año rondaba las 200.000 ptas. con el motor y el buscador polar.

Sería interesante compararlo con algún instrumento de idénticas características que hay ahora en el mercado pero de otras marcas y a un precio muy inferior.

El Crítico

por **Jordi González**

El C6 es un telescopio muy poco frecuente, al menos en nuestro país, a pesar de ser un telescopio muy completo y que ofrece la posibilidad de realizar fotografía de cielo profundo sin perder transportabilidad, ya que se trata de un instrumento de tamaño medio (aunque, viendo lo que se lleva hoy día, casi podríamos decir *pequeño*). Sin embargo, el precio de este modelo de Celestron (había un Vixen *idéntico*, pero desconozco cuanto costaba) hizo que pocos optaran por él, de no ser quien tenía, como Germán, una predilección especial por la astrofotografía.

Sin embargo, después de lo que ya casi podríamos denominar "Revolución Copernicana de los Telescopios" nos hemos visto invadidos por una gran diversidad de instrumentos fabricados en China (no se si sería mejor llamarla "Revolución China"), entre los que nos encontramos clones del C6, con unas características muy parecidas. Aunque no hemos realizado comparaciones exhaustivas, el Newton 150 f5 de nuestro socio y amigo Felipe Peña resulta que ofrece

una calidad óptica casi similar a la del C6; las diferencias, además, solamente son palpables a grandes aumentos (lógico, ya que a f5 la óptica tiene que ser muy buena para meterle un 5 mm). Si a todo esto añadimos que su precio oscila entre las 95000 y las 110000, creo que ha llegado el momento de otorgarle la calificación de "telescopio ideal para el principiante".

Pienso que es fantástico que, acostumbrados a que por un precio bajo solamente pudiésemos adquirir un Alstar de 114, el mercado se abra tal y como lo está haciendo. Hace unos años - no más de dos o tres - alguien que quería comprarse su primer telescopio no tenía que pensar mucho. Hoy, sin embargo, le recomiendo una buena meditación y que haga todas las comparaciones posibles, puesto que se nos ofrecen tantas posibilidades como chucherías hay en un quiosco... (A veces me siento como un niño pequeño cuando miro los catálogos que nos llegan).

Y, encima, la tan temida óptica china viene pegando fuerte...

Poca sensibilitat

No, no anem a parlar-vos de contaminació lumínica, ni de coses per l'estil. Ens referim a la sensibilitat de les pel·lícules fotogràfiques, que es paga cara... i pot ser no sempre és tant necessària.

per **Miquel Molina i Jordi González**

Una de les primeres coses que u aprèn quan comença a fer fotografies del firmament és que necessita pel·lícules molt sensibles, ja que els objectes que va a fotografiar són molt poc lluminosos. Aquesta afirmació la podem trobar, més o menys exagerada, en qualsevol llibre o article que parli d'astrofotografia. Cap astrònom aficionat a la fotografia que es tinga en bon concepte haurà deixat de provar els supersensibles negatius (o diapositives) de 800, 1600 o 3200 ISO. A més, hui tenim l'avantatge que aquestes pel·lícules tenen un gra molt més

fi que les que podien trobar-se anys enrere. Però, parlant seriosament... és realment necessari aquest malgastament de sensibilitat?

En el nostre cas, no tenim una experiència fotogràfica excessivament llarga, però si tenim alguna cosa clara, és que res ha de quedar per provar-se. Com a conseqüència d'açò, decidirem fa algun temps provar a pendre algunes imatges amb pel·lícula de 100 ISO... per si de cas. El primer "experiment" que vam fer va ser una fotografia de la zona de

Cygnus amb un objectiu de 50 mm. Aquesta imatge es va fer en paral·lel al refractor de 90mm f11 de Miguel, simplement deixant el seguiment, durant 10 minuts, al motor d'Ascensió Recta (per cert, totalment casolà, *made in* el nostre soci José Luis Mezquita). Cal assenyalar que la pel·lícula usada va ser diapositiva marca "L'Asteroides Despistat", o el que és el mateix, la més econòmica de la tenda... Curiós, però la imatge que va resultar no te res que envejar, i fins i tot quasi és millor, a una altra feta des del mateix lloc i amb un objectiu igual (50 mm





(dalt)

Cygnus, 100 ISO diapositiva (Euroactiv), 10 min exposició amb 50 mm f1.7, des de la Mola d'Onda (Miguel Molina i Jordi González)

(baix)

Cygnus, 800 ISO negatiu (Kodak), 10 min exposició, amb 50 mm f1.7, des de la Mola d'Onda (Miguel Molina)

f1.7), i amb el mateix temps d'exposició. La novetat és que aquesta segona imatge està feta amb un negatiu de 800 ISO (Kodak, per a concretar més). Podeu comparar-les les dues ací mateix. Podem assegurar-vos que, projectant la diapositiva amb una grandària de més d'un metre de costat, la qualitat és excepcional... i el nombre d'objectes de cel profund enregistrats altíssim.

Una altra comparació que us duem ací és M42 i els seus voltants. En aquest cas, es comparen la mateixa pel·lícula de 100 ISO i la Kodak negatiu de 1600. L'objectiu és un 135mm no zoom (encara que en aquest cas no és el mateix) i el temps d'exposició el mateix, 10 minuts. En aquestes imatges, la fotografia presa amb major sensibilitat resulta tindre una major magnitud límit (més estrelles), mentre que el 100 ISO ofereix uns colors més vius i amb menor gra. Cal dir, no obstant, que la digitalització a augmentat aquestes diferències; per exemple, en el original es veu perfectament el cap de cavall i la "Gran Orca". En el cas de la pel·lícula de 800 es pot començar a vore l'Arc de Barnard, mentre que en la de 100 no es veu.

Evidentment, la comparació no te gran rigorositat. Per a fer-la com cal, deuríem pendre les imatges en la mateixa nit, amb instruments similars, idèntics temps d'exposició, etc. Açò és el que us proposem fer ací. Provar diferents pel·lícules, negatiu i diapositiva, diferents sensibilitats, etc. Teniu en compte que els objectius fixes poden ser molt lluminosos, però no és un requisit indispensable: també caldria fer proves amb zooms, a focus primari, etc.

Aquè es deu aquesta poca diferència entre unes i altres? No us ho podem assegurar ara mateix al 100%, però podem aventurar una cosa. Tots coneixeu (o deuríeu, després d'haver assistit a les xerrades de l'actual president de la SAC) el defecte de reciprocitat. Aquest fa que la sensibilitat de les pel·lícules fotogràfiques decaiga amb el temps d'exposició. Es a dir un negatiu de 1600 ISO, per exemple, al cap de 10 minuts ja no és 1600, sinó molt menys. En tots els llibres d'astrofografia soleu tindre taules on s'indiquen aquestes variacions. El que pensem, en principi, és que la disminució deu ser molt major quan més sensible és la pel·lícula, pel que molt possiblement les de 100 ISO (o 200, o 64) baixarien molt poc en comparació amb les

de 800, 1600 o més.

De fet, en una primera comparació realitzada per Miguel Molina y Germán Peris, es nota una major magnitud límit en pel·lícules més sensibles. Es lògic, ja que en eixos primers moments la sensibilitat del 1600 o el 800 deu notarse.

També cal tindre en compte el tipus d'objecte a fotografiar. Possiblement, si empreu rodets de 100 per a les perseides és més que probable que no n'agafeu ni una... i molt menys amb una pluja més dèbil.

Si decidiu fer aquest tipus de comparació, us demanaríem que ens facilitareu còpies per a poder treballar amb elles i anar agrupant tots els resultats. Pot ser ens duríem alguna sorpresa.

Pàgina 10

(*esquerra*) Orion, amb 100 ISO diapositiva (Euroactiv), 10 min exposició, amb 135 mm f2.5, des de Serra Engarceran (Miguel Molina i Jordi González)

(*dreta*) Orion, amb 1600 ISO negatiu (Kodak), 10 min exposició, amb 135 mm f2.5, des de la Mola d'Onda (Miguel Molina)

Avisos

Disponemos de nueva página web, donde podreis encontrar diverso material. Recordad que es una página que hacemos entre todos, y no sólomente su mantenedor, por lo que es necesario que todos colaboremos si queremos que funcione. La dirección, a la espera del ".org" es:

<http://usuarios.tiscali.es/sacastello>

También dsiponemos de nuevas direcciones de correo. Para cualquier asunto relacionado con la SAC (secretaría, tesorería, consultas, etc.) podéis escribir a **astrocastello@tiscali.es** mientras que la dirección del webmaster es **sacastello@tiscali.es** a donde podéis mandarle las colaboraciones para la página, sugerencias, etc.

Así mismo, os avisamos de que, en el momento de escribir estas líneas, tenemos ya preparados al menos cuatro números del Fosc en formato PDF. Estos se irán publicando en la página web en baja resolución (entre 2 y 3 Mb), mientras que en la biblioteca de la sede dejaremos un CD con todos los números en diferentes resoluciones.



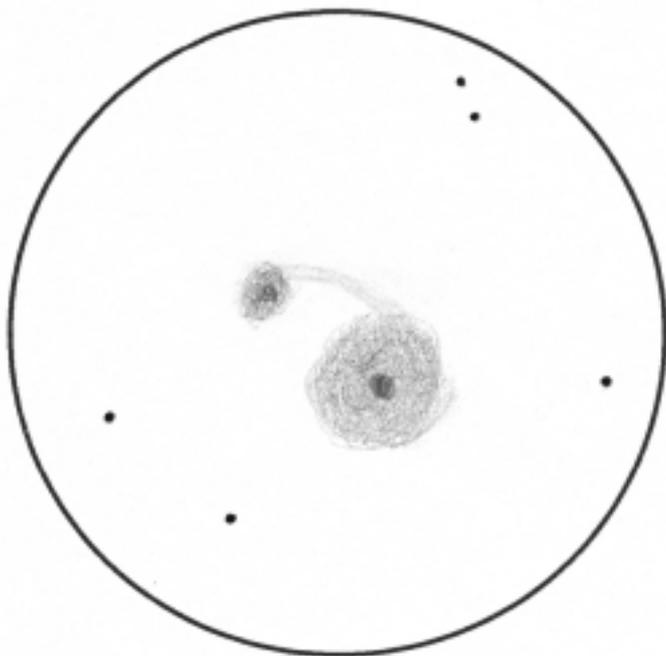
UBE

Estamos creando futuro

UBE fabrica en Castellón 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.

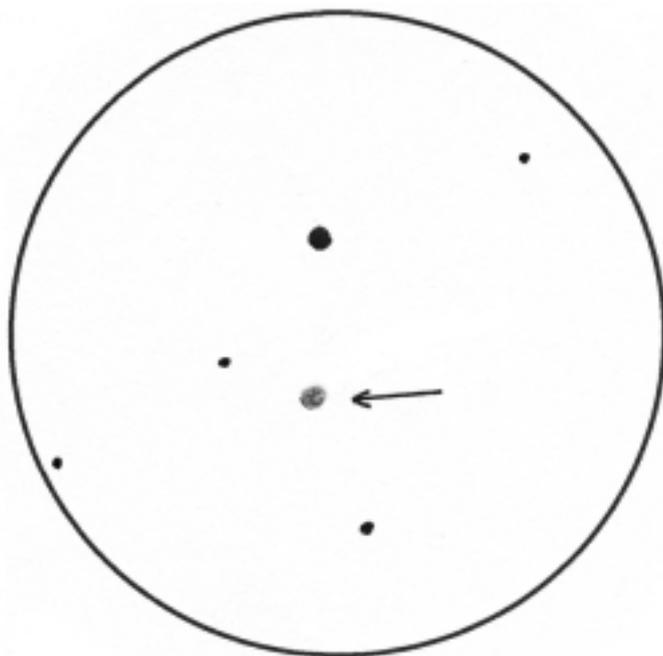
**UBE Corporation Europe S.A.
PROQUIMED S.A.**



M 51 / NGC 5195

Fecha y hora: 30-VII-2000 21:40 TU
Lugar: Penyagolosa
Medios utilizados: SC 235mm F10
ocular Plössl 25mm
Uranometría: 76 Sky Atlas: 7

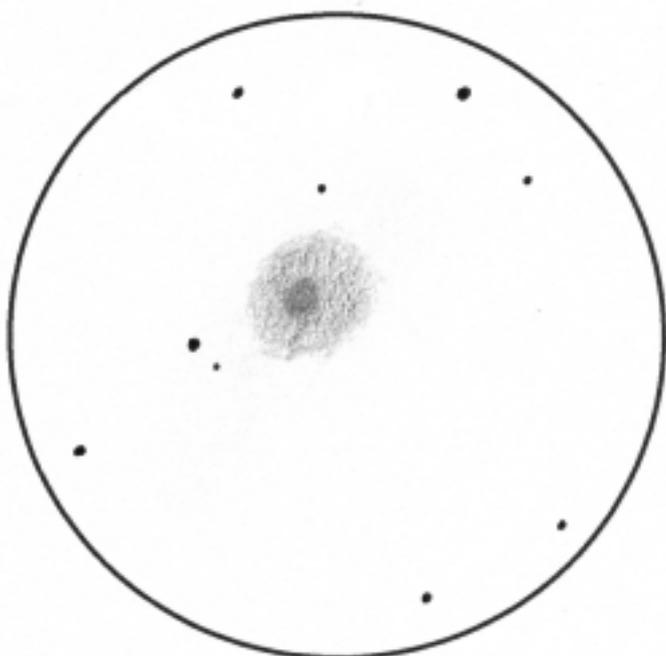
(Higinio L. Tena)



NGC 6826 / Herschel IV-73

Fecha y hora: 30-VII-2000 21:15 TU
Lugar: Penyagolosa
Medios utilizados: SC 235mm F10
ocular Ultima 12'5mm
Uranometría: 55 Sky Atlas: 3

(Higinio L. Tena)



NGC 7006 / Herschel I - 52

Fecha y hora: 30-VII-2000 22:45 TU
Lugar: Penyagolosa
Medios utilizados: SC 235mm f10
Ultima 12.5mm
Uranometría: 209 Sky Atlas: 17

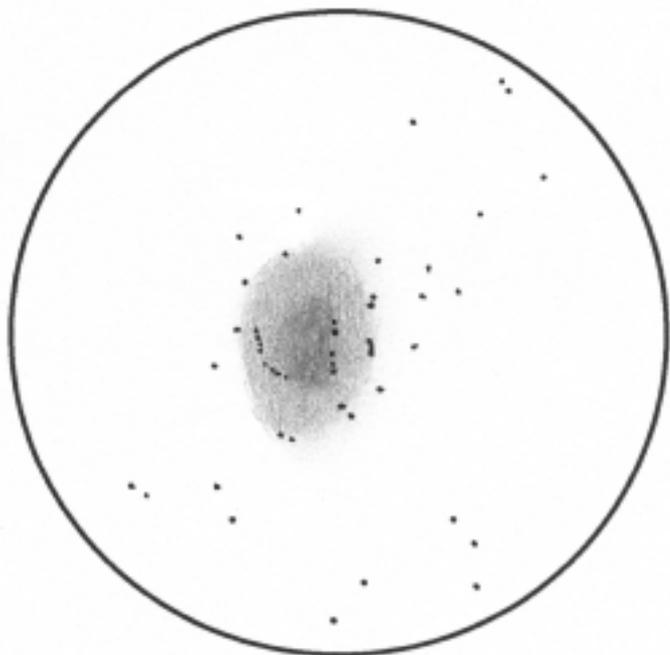
(Higinio L. Tena)



M 55 / NGC 6809

Fecha y hora: 3-VII-2000 23:45 TU
Lugar: Sant Cristòfol (Todolella)
Medios utilizados: SC 235mm f10
ocular: Plössl 25mm
Uranometría: 379 Sky Atlas: 22

(Higinio L. Tena)



M 4 / NGC 6121

Fecha y hora: 3-VII-2000 23:15 TU

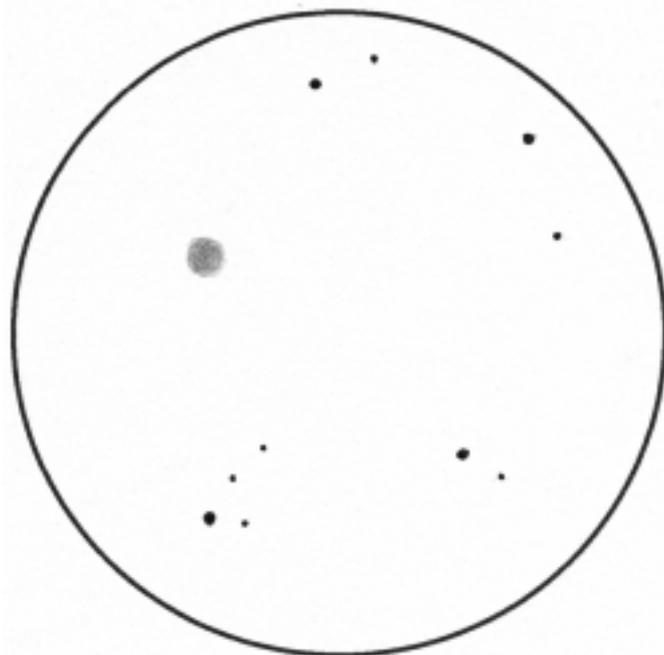
Lugar: Sant Cristòfol (Todolella)

Medios utilizados: SC 235mm F10

ocular Plössl 25mm

Uranometría: 335, 336

(Higinio L. Tena)



NGC 1501 / Herschel IV - 53

Fecha y hora: 31-VII-2000 01:00 TU

Lugar: Penyagolosa

Medios utilizados: SC 235mm F10

ocular Plössl 25mm

Uranometría: 39 Sky Atlas: 1

(Higinio L. Tena)

Els més joves ataquen...

Els més menuts venen forts, posen atenció al que fan els pares, i no dubten en realitzar les seues propies investigacions.

El que ací teniu es una part de les observacions fetes per **Marc Molina**, de 7 anys, aprofitant les poques voltes voltes que son pare li deixa el telescopi. Encara que el Fosc no es fa en color, us assegurem que els originals tenien els colors molt correctament elegits.

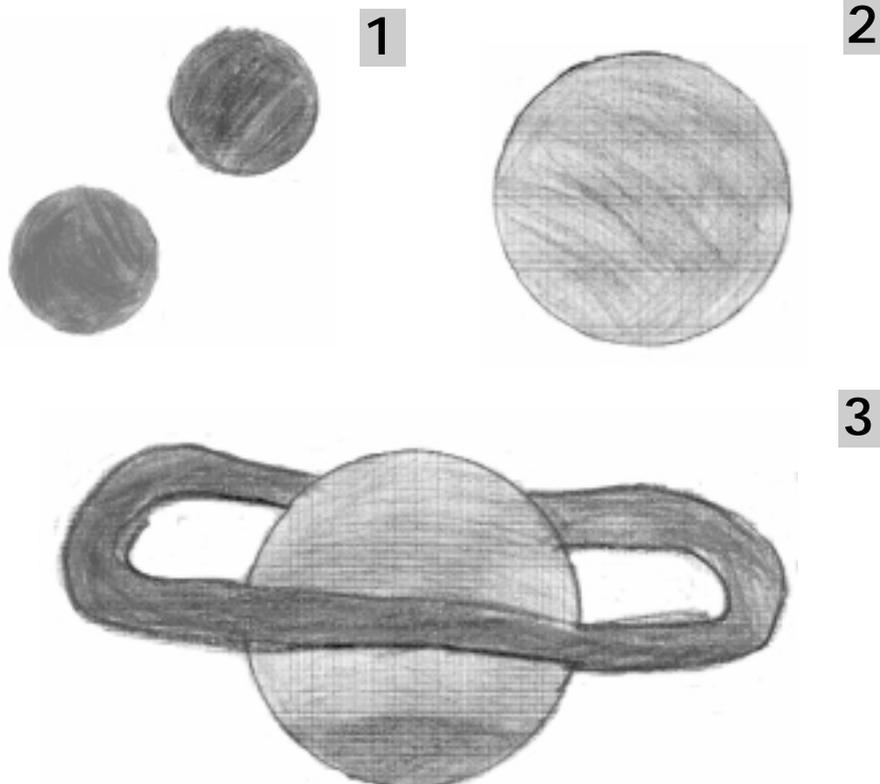
Estan fetes amb un reflector Newton de 76 mm i 700 de focal.

Molt ben fet, Marc!

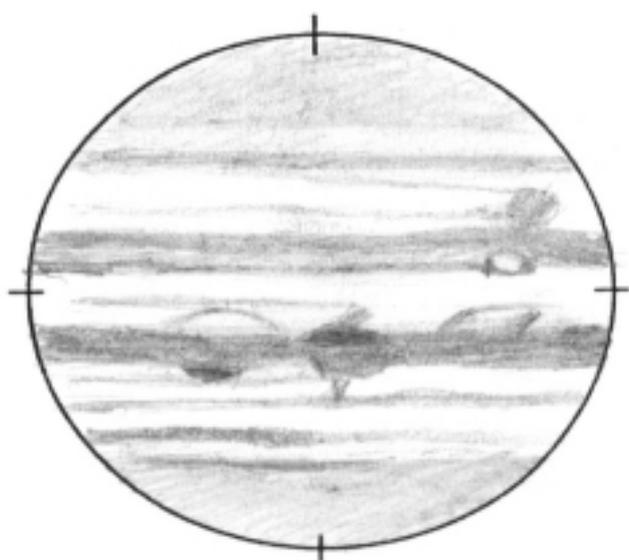
1 - Albireo, 14-7-2001, 22'00 h

2 - Mart, 14-7--2001, 23'00 h

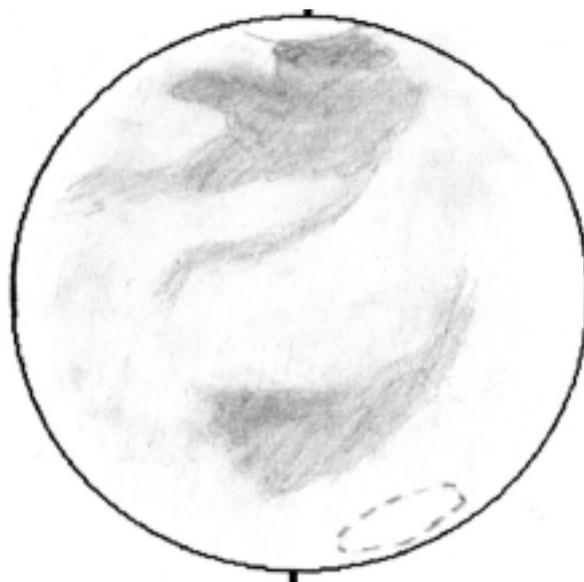
3 - Saturn, 11-3-2001, 23'00 h



Planetaria



Autor: Carlos Labordena Barceló
Localidad: Castellón.
Fecha: 11-2-2001 **Hora TU:** 19h56m
Instrumento: S/C 200 mm f10 **Aumentos:** 400x
 No filtros. Calidad de imagen regular.
 Mancha roja de color rojo terroso pálido.



Autor: Carlos Labordena Barceló
Localidad: Castellón.
Fecha: 24 - 5 -2001 **Hora TU:** 2h 29m
Instrumento: S/C 200 mm f10 **Aumentos:** 400x.
 Calidad de imagen regular. Transparencia regular.
Filtros: Naranja y azul.

ENCUENTROS CON EL ASTEROIDE 1999 KW4

Carles Labordena

Hace unos días, el 26 de Mayo, tuvimos ocasión de observar un fenómeno muy interesante y difícilmente repetible en las mismas condiciones. Consistió contemplar el paso por las cercanías de la Tierra del asteroide 1999 KW4. Tras este nombre tan anodino se esconde un pequeño asteroide de tipo Aten que tiene un perihelio a 0'983 UA, pasando en esta ocasión a tan sólo 4'8 millones de Km. de la Tierra. Estas características hacen el que alcanzase una magnitud de 10'7^a, mucho más brillante que su magnitud habitual, y lo viésemos avanzar a través de las estrellas a gran velocidad,

unos 45" por minuto de tiempo. Fue como contemplar una bala a cámara lenta, afortunadamente no dio en el blanco esta vez.

La localización del objeto fue posible gracias al siempre tan eficiente Carlos Segarra, que ya se está convirtiendo en el principal animador de las salidas de observación, siempre causa asombro su rapidez y seguridad en la localización de los objetos, apenas superada desde que dispone del Maguellan, desde estas líneas le animo a que nos explique sus métodos.

Recordad que...

Recordad que esta sección está abierta a cualquier persona que quiera colaborar, bien mediante la aportación de algún tipo de observación, como mediante preguntas (o respuestas).

Podéis mandar vuestras colaboraciones por correo electrónico, ordinario, entregarnoslo en mano (por ejemplo, en las reuniones de los sábados) o bien colgarlo del tablón de anuncios de la SAC.

Así mismo, hacemos saber a todos los que quieran escribir artículos para el Fosc, que pueden entregarlos del mismo modo, o bien copiarlos en el directorio "Proxim Fosc" del ordenador de la sede.

La Redacción

Foro

Retomamos nuestra sección destinada al intercambio de ideas, preguntas, réplicas, etc. Recordad que aquí podéis lanzar cualquier consulta que creáis interesante, para que traten de responderla cuantos más socios mejor. Eso sí, debe tratarse siempre de cuestiones referentes a la observación astronómica o a contenidos del Fosc.

Podéis enviar vuestros mensajes al apartado de correos de la SAC, al correo electrónico o bien dejarlos "colgados" en el tablón de anuncios de la sede.



A : Francisco Cornelles

Este correo es para comentar el artículo que has escrito en el FOSC nº 23 y titulado " Sobre la teoría del Big Bang II " ya que en él hay un punto sobre el que discrepo totalmente.

Cuando hablas del efecto Doppler relativista estamos de acuerdo que a partir de la transformada de Lorenz se puede ver que cuanto mayor sea la velocidad " que lleve el reloj", más se alargará la duración de un segundo. Es decir, es como si el tiempo se ralentizara.

Seguimos estando de acuerdo con el efecto Doppler gravitatorio, es decir: un segundo sobre o cerca de una gran masa es más largo que un segundo en un lugar donde la masa sea nula o pequeña.

Y ahora viene el punto de discordia, cuando hablas del efecto Doppler cosmológico dices que un segundo ahora es más largo que instantes después del Big Bang. ¿No será al revés? ¿No será que ahora el segundo es más corto que hace doce mil millones de años?

Pensemos un poco.

Instantes después de la gran explosión teníamos toda la masa del Universo comprimida en muy poco espacio. De hecho en los primeros instantes el Universo era

opaco ya que tal masa poseía un valor de g tan enorme que no dejaba escapar ni la luz. Si ello era así, El efecto Doppler gravitatorio nos dice que la duración de un segundo tenía que haber sido enorme.

Por otro lado el Universo estaba entonces expandiéndose " a toda castaña", es decir a velocidades cercanas a la velocidad de la luz. Por tanto el efecto Doppler relativista predice que en esas condiciones el tiempo se alargará.

No sé si los físicos nucleares se han sacado de la manga una nueva ecuación para justificar esa incongruencia que yo encuentro en tu artículo, si es así, por favor dime con algo más de profundidad en que te basas para decir que el tiempo era más corto antes que ahora.

Espero que la respuesta no sea que "era una singularidad".

Gracias y felicidades por el artículo, me ha hecho cavilar y eso siempre me gusta.

Saludos,

J.M. Sebastià

25 - 4 - 2001



Hemos hecho llegar tus preguntas al autor del artículo. Este nos he remitido una explicación detallada, que hemos creído más conveniente publicar en forma de artículo. Lo podrás encontrar justamente tras la sección del Foro.

Queremos aprovechar para hacer saber a todos los lectores del Fosc que nos gustaría retomar de nuevo esta sección, con una cierta continuidad. Os recordamos que aquí podéis mandar cualquier duda que tengáis, siempre que esté relacionada con la astronomía, tanto desde el punto de vista teórico como (mejor aún) práctico. Así mismo, podéis mandar vuestras propias respuestas, cuantas más mejor, opiniones, trucos, etc.

¡Ah, y recordad que esta sección está abierta a todos los lectores del Fosc, no solamente los socios!

La Redacción



¿Podrías decirme algún sitio cercano a Castellón donde poder trabajar con cielo profundo?

J. Gutierrez



Para hacer cielo profundo necesitas un buen cielo dependiendo de muchas cosas. Quiero decir, según lo que vayas a observar no necesitas alejarte mucho de Castellón.

Por ejemplo, el Desert, pero no en el lado que da hacia Benicassim y Castellón, que tiene demasiada luz, sino coger la pista que va hacia la Pobla Tornesa hasta encontrar una *zona oscura*. De todos modos, ya no puede considerarse un buen sitio. También en Onda (la zona de *la Mola*, por ejemplo, o ya entrando hacia Artana - Eslida hay zonas relativamente buenas).

Sin embargo, si quieres hacer algo medianamente serio, deberás apartarte algo más: Serra Engarcerán (mucho viento!!), Serratella o el Remolcador (Llucena) están muy bien.

J. González

EFECTOS DOPLER

Aclaraciones del artículo "Sobre la teoría del Big Bang II"

por **Fancisco Cornelles**

He recibido algún comentario sobre el artículo que escribí en el nº23 del FOSC "Sobre la teoría del Big Bang II" que me ha hecho ver que no expliqué con suficiente claridad los diferentes efectos dopler. En dicho artículo hice una referencia corta a los 3 efectos: relativista (EDR), gravitatorio (EDG) y cosmológico (EDC), para que se supiera en que consiste cada uno, es decir, simplemente los definí. A raíz de estas definiciones surge una cuestión aparentemente contradictoria, al afirmar que el efecto dopler cosmológico dice que un segundo ahora es mas largo que instantes después del Big Bang. Si en los primeros tiempos del universo toda la masa estaba en un volumen mas pequeño, ¿no debería ser un segundo entonces mas largo debido al efecto gravitatorio?; y si instantes después del Big Bang todo iba muy rápido ya que el universo se expandía muy deprisa, ¿no debería así mismo por efecto relativista aumentar la duración del segundo? Parece lógico razonar de esta forma, sin embargo no es así, y voy a intentar explicarlo.

El primer error en este razonamiento está en suponer que el EDC es la suma del EDG mas EDR. En el artículo se definía en que consistía cada uno de los efectos dopler y por supuesto el EDC no es la suma de los otros dos. Otra cosa distinta sería preguntarse que ocurriría con el tiempo en los primeros momentos de la evolución del universo al solaparse los 3 efectos dopler, y la respuesta, que a continuación justificaré, es que el único efecto

que tenía peso era el cosmológico, por lo tanto un segundo antes era mas corto que ahora. Vayamos por parte:

EFECTO DOPLER RELATIVISTA

Lo primero en lo que nos hemos de fijar es que este efecto actúa localmente sobre un observador situado en el universo. No afecta en nada al universo en su conjunto y tan solo tiene sentido para un observador que se mueve dentro del universo a grandes velocidades. Y esta frase es muy importante interpretarla bien, para ello hagamos una analogía.

Supongamos que nuestro universo está representado por el volumen de una esfera en el que se distribuyen uniformemente unas bolitas que representan los distintos observadores (masas). Pongamos una bolita en el centro de la esfera y otra a mitad de camino entre en centro y la superficie de esta. En los primeros momentos después de la explosión del Big Bang, al ser el volumen de la esfera pequeño estas dos bolitas están muy cerca la una de la otra pero conforme se va expandiendo el universo, estas dos bolitas se alejan mutuamente con una velocidad muy grande proporcional a la expansión del universo. Pues bien, esas velocidades con las que se alejan no tienen nada que ver con el efecto dopler relativista ya que las bolitas siguen paradas, una en el centro de la esfera y otra a mitad

del camino entre centro y superficie. Es decir, una cosa es la velocidad propia que pueda tener una bolita dentro de la esfera al moverse de un punto a otro del volumen de la esfera y otra la velocidad con la que se alejan mutuamente debido a la expansión del universo. Cuando se dice en la teoría del Big Bang, que al principio todo iba a grandes velocidades, se refiere a la velocidad de expansión del universo y no a las velocidades individuales de los componentes de este. Por eso el efecto dopler relativista (efecto local para cada observador) no afecta en absoluto al cosmológico (propio del universo en su conjunto). Las velocidades individuales de las masas que componen el universo son insignificantes en comparación a la velocidad de expansión del universo.

EFECTO DOPLER GRAVITATORIO

Este efecto aparece, al igual que el relativista, localmente, es decir, no afecta a todo el universo en su conjunto como el cosmológico, sino a un observador determinado que se encuentre cerca de una gran masa. Es sabido, que se dice, que instantes después del Big Bang teníamos toda la masa del universo comprimida en muy poco espacio hasta el hecho de ser un universo opaco, esto es, que la luz no podía viajar libremente al interactuar constantemente. Esto hay que entenderlo bien, ya que no significa que al estar toda la masas junta tuviera un valor de

"g" tan grande que no dejaba escapar la luz. De hecho, esto hubiera significado que teníamos un enorme agujero negro, y no es el caso.

Cuando se habla de masa hay que tener cuidado ya que masa y energía están relacionados a través de la famosa fórmula de Einstein ($E = m \cdot c^2$). Toda la materia está constituida por unas partículas fundamentales. Sabemos, gracias a la mecánica cuántica, que las partículas fundamentales se pueden comportar como una onda o como un corpúsculo, es decir tienen una doble naturaleza. Este hecho nunca ocurre a nivel macroscópico tan solo a niveles muy pequeños. Tan solo cuando las partículas se unen entre si formando núcleos atómicos, átomos y asociaciones de estos es cuando aparece la materia de forma macroscópica con sus típicas propiedades. Es decir, si yo tengo un electrón, básicamente lo que tengo es energía. Cuando los físicos dicen que la masa del electrón es de $9,1 \cdot 10^{-31}$ Kg significa que es la que le correspondería si pasamos la energía del electrón a masa con la fórmula de Einstein. Resumiendo, la masa tal y como la conocemos solo tiene sentido cuando las partículas fundamentales se unen para formar núcleos de átomos (núcleo síntesis) y átomos a partir de ellos.

¿Por qué he dicho todo esto? Veámoslo. En los primeros instantes después del Big Bang las condiciones de presión y temperatura eran tales que superaba con creces las fuerzas con las que se unen las partículas, es decir, no existían los átomos, ni los núcleos de los átomos, ni tan siquiera, si nos acercamos mucho al principio de la explosión, los neutrones ni protones (partículas que forman el núcleo atómico que a su vez están compuestas de otras partículas mas pequeñas denomina-

das quarks), por lo tanto no había materia como tal y lo que había era unas interacciones de partículas fundamentales que daban otro tipo de partículas. (otra cosa sería considerar la existencia de gravitones y evaluar su influencia en la sopa cósmica, pero como todavía no hay confirmación experimental de que existan y en caso de existir se supone que su interacción sería muy pequeña, no los voy a tener en cuenta). Por lo tanto cuando se dice que el universo era opaco significa que los fotones estaban continuamente interactuando con otras partículas dando como resultado otras partículas distintas, de forma que no podían salir de esa sopa cósmica; no significa que existiera un valor de "g" tan grande que no pudiera escapar. En esas circunstancias obviamente no intervendría el efecto dopler gravitatorio.

Existe también otros argumentos para demostrar que el EDG en los primeros instantes del universo no podía ser tan relevante como el EDC, aun considerando que la masa ejerciera un valor de "g" grande. Este otro argumento se basa en el hecho de que las interacciones no son instantáneas, es decir, si yo sitúo una masa en un lugar determinado, la influencia de esa masa sobre otra no es inmediata sino que existe un tiempo necesario para que se propague de una masa a otra. Una vez alcanza, se convierte en una interacción constante. A la zona de influencia de esa masa se le llama horizonte de sucesos. Es lo mismo que considerar que el fotón que se genera en el Sol no lo vemos hasta unos ocho minutos después debido a que no se propaga instantáneamente. Cuando el fotón del Sol llega a nuestros ojos decimos que nos ha alcanzado el horizonte de sucesos. Pues bien, en los primeros instantes de la evolución del universo, el horizonte de sucesos iba

por detrás de dicha expansión y como sabemos que no existe las interacciones instantáneas sino que todas tienen su horizonte de sucesos no todos los componentes del universo interactuaban con los demás y por lo tanto no existía ningún lugar en el que se notara la influencia de toda la masa del universo junta. Partes del universo no sabían ni notaban que existían otras zonas ya que no había pasado el tiempo suficiente para notar su influencia, al igual que nosotros no sabemos lo que le pasa al Sol hasta ocho minutos después de enviarnos éste la información. Debo decir que en la actualidad el horizonte de sucesos ha alcanzado a la expansión del universo, es decir, en el universo que conocemos todo nota la presencia de todo aun con el retraso debido a la velocidad constante de la luz.

EFEECTO DOPLER COSMOLÓGICO

Descartada la influencia de los EDG y EDR al conjunto del universo en los primeros momentos del Big Bang, veamos en que consiste este efecto para entender por qué un segundo en los primeros instantes del universo era mas corto que ahora.

Antes de nada debo definir el segundo para luego ver que, dependiendo de la evolución del universo, se alarga. Para definir una unidad de tiempo (por ejemplo el segundo) nos tenemos que basar en algo de la naturaleza que sea regular. Una posible unidad de tiempo podría ser el que transcurre entre dos lunas nuevas, o el que transcurre desde que vemos el Sol en una posición hasta que vuelve a la misma posición, o el tiempo que transcurre en una oscilación completa de un péndulo, etc. Voy a tomar esta última definición de tiempo para

simplificar el problema y, evidentemente, haré uso de una analogía para explicar el fenómeno. (Subrayo lo de analogía, para indicar que no es lo que realmente ocurre, pero que nos sirve para entendernos, aun a riesgo de caer en contradicciones).

Supongamos que en el momento del soltar el péndulo se emite un TIC y al volver el péndulo a su posición original emite un TAC. Supongamos también que vivimos en un universo plano de 5 cuadrillos y que el péndulo lo tengo situado en el segundo. Además voy a establecer el convenio de que cuando se emite el TAC, el TIC ha recorrido 2 cuadrillos, es decir lleva una velocidad de dos cuadrillos por segundo. La situación sería la siguiente:

	péndulo TAC		TIC	
--	----------------	--	-----	--

Dejo pasar el tiempo de forma que mi universo de cuadrillos evoluciona y al cabo de 12.000 millones de años (mil mas, mil menos) tengo mi universo de 5 cuadrillos que ha evolucionado

	péndulo TAC		TIC	
--	----------------	--	-----	--

Con el mismo péndulo efectúo una oscilación completa de forma que emita un TIC-TAC. La velocidad es constante (dos cuadrillos por segundo) por tratarse del mismo péndulo, pero si comparo los dos segundos, el del principio del universo y el de ahora veo que el de la actualidad es mas grande que el primero. Los segundos están separados por dos cuadrillos pero la amplitud del intervalo entre un TIC y un TAC es ahora mayor que antes, ya que los cuadrillos han evolucionado expandiéndose. Que exista mas separación entre los TIC-TAC no significa que existan mas metros ya que si cada cuadrillo representa un

metro la distancia sigue siendo de dos metros, lo que ha ocurrido es que el metro como distancia también ha variado su longitud con respecto al metro del principio del universo. Dicho de otra forma, las longitudes se alargan con la expansión del universo.

Como conclusión podemos ver que un segundo ahora es mas largo que un segundo en los primeros instantes del universo. Este efecto dopler es el que Hubble descubrió en las galaxias que estudiaba. Se dio cuenta de que todas las galaxias se separaban de todas y esto, obviamente, no podía ser debido a las velocidades particulares de las galaxias, sino a suponer que las galaxias formaban parte de un tejido que al expandirse hacia que se alejasen mutuamente.

para contactar con el autor.

FCORNELLESTA@cofis.es

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

Investigación Por Astrónomos Aficionados

por **Carles Labordena**

Cuando se lee una revista de Astronomía y se ve un título similar hay aficionados que pasan rápidamente la página, con la idea preconcebida de que este tema no va con ellos. Vamos a intentar convencer a estos compañeros que no es una tarea imposible, a pesar de que en periodos anteriores, en los que predominaban los conflictos y el menosprecio por parte de los profesionales respecto a las contribuciones que venían de aficionados; todo hay que decirlo, muchas veces poco preparados pero sobradamente iluminados.

Existen campos de la Astronomía en los cuales el aficionado dotado de medios sencillos, como observar a simple vista, con prismáticos o telescopios de 75 a 200 mm de abertura y cámaras fotográficas fijas, en los cuales sus datos pueden ser todavía importantes, incluso fundamentales, dado que los observatorios profesionales no pueden dedicar tiempo de observación más que para la investigación más puntera. Hay que señalar, eso sí, el que hay que documentarse bien sobre el tema a estudiar, asegurar repetidamente la calidad de las medidas y registrar todo lo que se ve. Los campos más interesantes son los que consisten en la obtención de diversas medidas, no precisamente la confección de teorías. Es muy conveniente contactar con agrupaciones con experiencia en investigación por aficionados, las cuales nos pueden informar de la realización práctica de las medidas y la comunicación de las mismas a los organismos pertinentes.

No se pretende en este artículo dar instrucciones de observación, que por otra parte ya han sido publicadas en FOSC las referentes a planetaria, cometas, cronometrajes y variables. Simplemente se señalan en cada apartado algunas direcciones de Internet desde las cuales se pueden conseguir información para la realización de las actividades y también remitir las observaciones. Hay que recordar que las anotaciones que hacemos en nuestro cuaderno de campo no sirven de gran cosa si se guardan en el cajón, sin ponerlas en común. Algunas de las tareas en las que podemos colaborar activamente son:

Variables

En ellas la principal función será la de seguimiento de la magnitud de variables establecidas e incluso confirmar la variabilidad de estrellas sospechosas. Para ello se utilizan cartas que contienen estrellas de magnitudes conocidas como comparación y que se pueden obtener en las siguientes direcciones, donde también se pueden remitir las observaciones.

AAVSO	http://www.aavso.org/
AVE	http://www.uv.es/~regalado/avesp.htm
OAM	http://www.oam.es/
GEA	http://www.astrogea.org/
AAS	http://www.iac.es/AA/AAS/www/
AAM	http://www.iac.es/AA/AAM/AAM.html
AFOEV	http://astro.u-strasbg.fr/afoev/
VSNET	http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/vsnet/
LIADA	http://liada.tsx.org/

Cometaria

La principal tarea es el descubrimiento, si nos dejan Linear y similares, y ante todo el seguimiento visual de la magnitud, tamaño y posición del cometa, con alertas sobre fragmentaciones, etc. Se puede conectar con Mark Kidger a través de IAC para remitir las observaciones.

IAC	http://www.iac.es/
Mark Kidger	http://www.iac.es/galeria/mrk/recent_obs.html
IAU Minor Planet Center	http://cfa-www.harvard.edu/~graff/mpc.html
IAU recent comet	http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/icq/CometMags.html

Novas y supernovas

Podemos contribuir con su descubrimiento, aunque requiere un gran conocimiento del cielo y una enorme constancia, similar al descubrimiento de cometas. Nuestra labor principal es el seguimiento de las variaciones en la magnitud de estas estrellas, de modo similar a las variables, a cuyas direcciones de

Internet me remito. El grupo M-1 está especializado en el descubrimiento y seguimiento de cometas en otras galaxias, pero utilicen preferentemente medios CCD.

Las observaciones se pueden remitir a las mismas direcciones de las variables.

Planetaria

Nuestra principal contribución consiste en alertar de posibles cambios en los planetas Júpiter, Saturno y Marte. Suelen ser manchas, cambios de tipo eruptivo en las bandas nubosas y tormentas de arena en Marte. Son precisos instrumentos de unos 150 a 200 mm como mínimo. Estos fenómenos se estudian mejor después con otros medios más avanzados, cámaras CCD preferentemente aplicadas a telescopios de tamaño medio (250 - 300 mm) al menos.

Se pueden consultar las páginas de la AAS o de la OAM y también directamente en la ALPO

<http://www.lpl.arizona.edu/alpo/>

Dobles

Se pueden realizar medidas con medios visuales. En estas páginas tenemos listados de estrellas a observar e instrucciones de cómo hacerlo.

<http://whuyss.tripod.com/33.html>
<http://www.astrored.org/observ/dobles/teoria.htm>
<http://www.astrored.org/observ/dobles.html>
<http://www.terra.es/personal/fco.rica/home.htm>

Sol

La colaboración fundamental consiste en determinar el número de Wolf, que consiste en asignar un valor de la actividad del astro rey referente a la aparición de manchas solares y tipología de las mismas. En estas páginas tenemos instrucciones e imágenes actualizadas.

Actividad Solar

<http://www.ctv.es/USERS/astrox/inicio.html>

BIG BEAR

<http://www.bbso.njit.edu/>

Ocultaciones

Nuestra contribución puede consistir en realizar cronometrajes de las ocultaciones. En la página de la AAS se puede encontrar un lugar donde remitir las medidas o en las siguientes páginas, en las que se encuentran las efemérides:

Asteroidal occultation 2001

<http://sorry.vse.cz/~ludek/mp/2001/>

Planetary occultation

<http://www.lpl.arizona.edu/~rhill/planocc/titania.html>

Asteroidal occultation

<http://sorry.vse.cz/~ludek/mp/>

IOTA

<http://www.anomalies.com/iota/splash.htm>

Meteoros

Se pueden obtener las tasas horarias de actividad meteórica y los trazos en fotografías de diversos lugares de observación para calcular las órbitas. Una excelente página es la de la organización nacional Somyce, otra la de Sky & Telescope.

SOMYCE

<http://www.iac.es/AA/SOMYCE/somyce.html>

Sky & Telescope

<http://www.skypub.com/sights/meteors/meteors.shtml>

Fenómenos Lunares

Estas observaciones se refieren a posible actividad lunar transitoria y una buena dirección es la de la ALPO

<http://www.lpl.arizona.edu/alpo/>

Naturalmente, si contamos con medios más complejos (CCD,...) las posibilidades de investigación se multiplican. Como se puede ver, es factible ir un poco más allá del turismo astronómico, aún siendo éste muy agradable. Desde estas páginas quiero estimular a que vayamos un poco más allá en nuestra afición. No supone un gran esfuerzo y está al alcance de cualquiera, solo es cuestión de constancia y sistemática.



Palabras a medianoche...

Y, sentado al timón, comencé a gobernar la almadia con soltura feliz, sin que el sueño cayese en sus parpados, observando las Pleyades como el acronico Bootes, y la Osa que, asimismo, Carro se llama, y que gira sin moverse de sitio y a Orion fijamente contempla que es la única que en el Océano nunca se banya; y Calipso divina le había ordenado que siempre a su izquierda tuviese la estrella durante el viaje.

(La Odisea)

(Transcripciones de Carles Labordena)

" Si pienso en Mónica y su cuerpo celeste imagino enormes telescopios capaces de acercarnos a estrellas lejanísimas, galaxias que se expanden hasta el infinito, materia brillante, fuentes de luz y radiación, supernovas fulgurantes y asteroides en perpetua ignición que albergan en su interior inmensos hornos nucleares.

Hay materia que brilla en el universo, sí, esas estrellas que dan luz y calor, las gigantes rojas y las enanas amarillas; pero también hay materia oscura, agujeros negros, planetas enfriados, estrellas errantes, enanas marrones, lunas desiertas y órbitas cementerio ".

Lucía Etxebarria,
de "Beatriz y los cuerpos celestes"

Telescopio Cassegrain

por José Luis Mezquita

Datos, dibujo y cálculo del Telescopio realizado por el titular del artículo, entre los años, 1972 y 1975. Telescopio utilizable en sistemas Newton y Cassegrain.

Diámetro: 256 mm
Distancia focal (f): 1060 mm; **F** = 4.14
Amplificación (A): 6x
Distancia focal resultante: 6360 mm
Distancia espejo primario a foco (b): 160 mm

El campo para imagen de **7.07 mm** corresponde a **3' 49"** lo cual es el campo máximo para el espejo secundario de 48 mm de diámetro; campo suficiente para observar los Planetas. En caso de fotografiar a foco primario hay que tener en cuenta que esté bien centrada la imagen ya que la superficie completa del primario cubre solo un área de 7.07 mm de diámetro y se pierde luminosidad hacia el exterior.

Se ha utilizado para el secundario este diámetro por ser menor que el límite requerido para evitar la difracción (20% del diámetro del primario) y además es evidente que es para la observación planetaria. El espejo primario está debidamente parabolizado y el secundario debidamente retocado en su ajuste óptico.

Ecuaciones que determinan los valores de las cotas del dibujo del telescopio:

$$P = \frac{f+b}{A+1} \quad P = 174.28 \text{ mm}$$

$$P' = f+b-P \quad P' = 1045.71 \text{ mm}$$

$$S = f - P ; S = 885.72$$

radio del espejo secundario:

$$r = \frac{2 \cdot P \cdot P'}{P' - P} ; r = 418.26$$

Campo con $I = 7.07$ mm de imagen;

$$C = \frac{\text{TAN}(89^{\circ}59') \cdot I}{A \cdot f} ; C = 3' 49''$$

Diámetro del espejo secundario;

$$d1 = \frac{P' \cdot (D-I)}{A \cdot f} + I ; d1 = 48 \text{ mm}$$

Orificio central en espejo primario; $d2$

$$d2 \geq \frac{b \cdot (D-I)}{A \cdot f} + I ; d2 \geq 13.33 \text{ mm}$$

$$d2 \leq d1 - \frac{S \cdot I}{f} ; d2 \leq 42.1 \text{ mm}$$

Se realiza el agujero a 49 mm de diámetro;

Rendimiento del espejo primario =

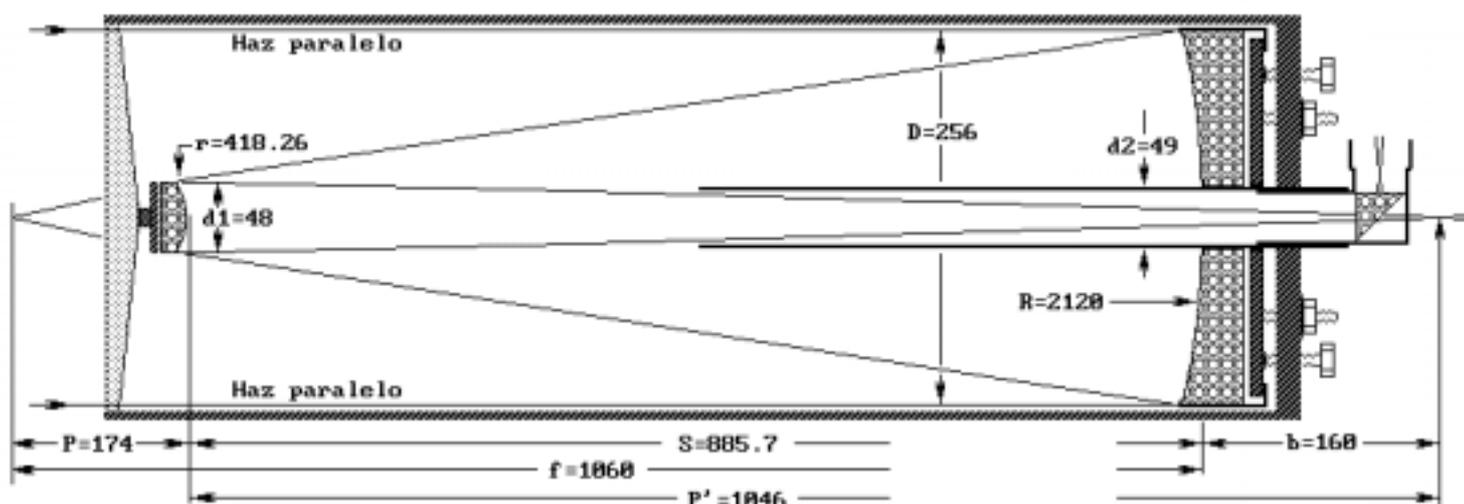
$$\frac{(\text{área,primario}) - (\text{área,secundario})}{(\text{área,primario})} = 96.48\%$$

Diámetro equivalente del primario =

$$\sqrt{\frac{4 \cdot ((\text{área,primario}) - (\text{área,secundario}))}{\pi}} = 251.46 \text{ mm}$$

Magnitud límite = $5 - \log(D. \text{equivalente}) + 1.8$

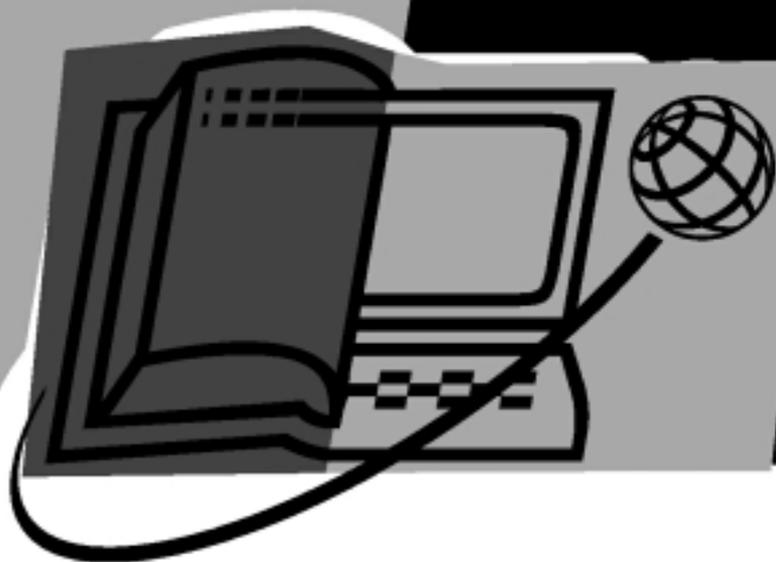
Magnitud límite = 13.8



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, llevártela 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.

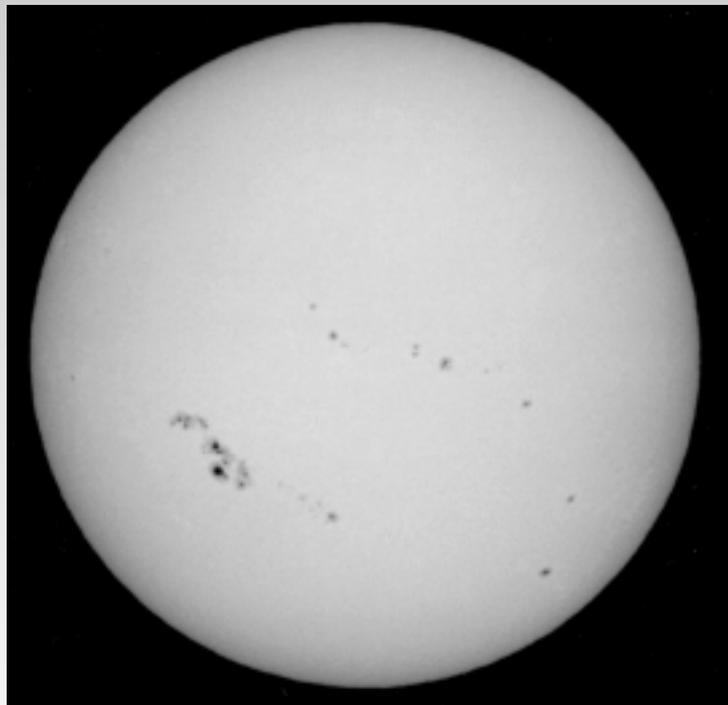


Y si deseas continuar estudiando en un ambiente tranquilo donde poder concentrarte, tienes el **Aula de Estudio**, adjunta (con 50 puestos de estudio), en la cual podrás sacarle todo el jugo a tu tiempo de estudio.



CAJA RURAL CASTELLÓN

izquierda: El Sol nos ha deparado este último año imágenes como esta, tomada desde Castellón, el 31 de Marzo de 2001, por **Carles Labordena**. Realizada con un S/C 200 mm a f10, filtro preobjetivo, película Kodak Gold 100 ASA, 1/500. **Abajo:** ampliación del grupo principal.



derecha: La nebulosa Dumbell, fotografiada por **Felipe Peña**, desde Atzeneta. Utilizó un Newton 150 mm f5 a foco primario (tomad nota: un newton Chino, para que luego digan...), con película Fuji 800 y exposición de 20 minutos. Para ser una de sus primeras imágenes a foco primario no está mal, ¿verdad? Lástima el golpe de viento.



derecha: la Luna, captada por **Miguel Molina** con su refractor Vixen de 90mm f11 con un duplicador fotográfico. Esta imagen fue tomada en el transcurso de la observación pública realizada en Quart de les Valls. Película Kodak Elite II 100 ISO, con 1/25 segundos de exposición.

ESTRELLAS Y CONSTELACIONES

por **Carles Labordena** y **Germán Peris**

LAS ESTRELLAS

En la primera entrega del curso vimos que herramientas nos eran básicas para iniciarnos en la observación astronómica; el planisferio y los prismáticos. En esta segunda entrega vamos a hacer una primera aproximación a los objetos más elementales que son estudiados en astronomía; las estrellas.

No vamos a hacer un recorrido teórico sobre la evolución estelar o sobre propiedades físicas de las estrellas, pues esos datos los encontrareis excelentemente explicados en multitud de libros editados en castellano escritos por grandes divulgadores y científicos.

Nosotros vamos a realizar una aproximación a las estrellas desde el más básico y puro estilo observacional; Qué son las estrellas, como se clasifican y agrupan y cómo podemos localizarlas.

De todos es sabido que las estrellas son soles como el nuestro, más grandes o más pequeños, que se encuentran a centenas, miles o decenas de miles de años luz de distancia de nuestro planeta y que son cuerpos, que al igual que nuestro Sol, emiten luz propia debido a las reacciones de fusión nuclear que se produce en sus núcleos.

Todas las estrellas que vemos a simple vista son estrellas de nuestra galaxia, e incluso todas

aquellas estrellas que observamos con prismáticos o con telescopios también pertenecen a nuestro sistema galáctico; un enorme conglomerado de estrellas y nebulosas con más de 100.000 millones de componentes.

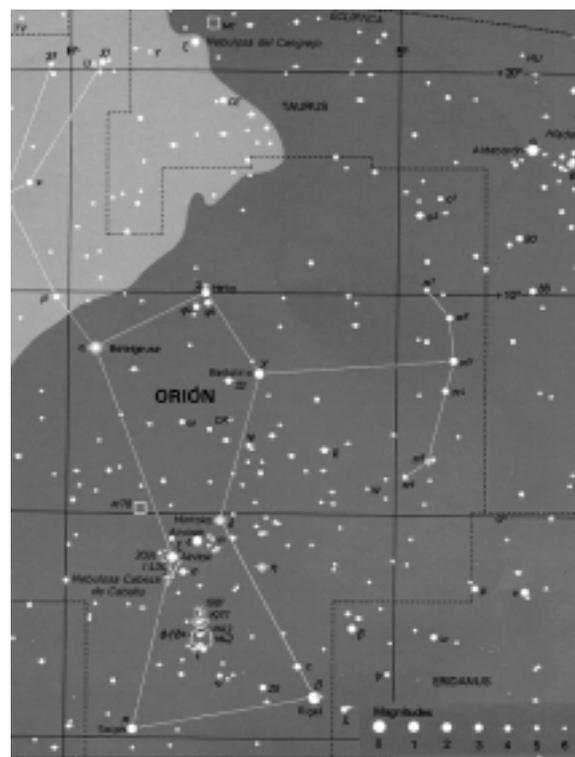
Nos es imposible discernir estrellas en otras galaxias por lo alejadas que éstas se encuentran, y sólo ha sido posible empezar a observar estrellas individuales en galaxias "cercanas" gracias a los más grandes telescopios de nueva tecnología, como por ejemplo el telescopio espacial Hubble (HST).

El registro de las posiciones de las estrellas de nuestra galaxia en unas listas denominadas catálogos estelares constituye una base de referencia fundamental para el desarrollo de la astronomía, como pueden ser para la determinación del tiempo, los fenómenos de precesión y nutación, el movimiento propio de las estrellas, etc.

El catálogo estelar más antiguo del que tenemos constancia fue elaborado por el astrónomo griego Hiparco en el año 127 A.C. y contenía las posiciones de más de 1000 estrellas divididas en seis clases de acuerdo con su brillo aparente. Los árabes conservaron otro catálogo de estrellas denominado "Almagesto" elaborado originalmente por Claudio Ptolomeo (con un total de 1080 estrellas divididas en 48 zonas), de esta



obra hemos heredado la costumbre de agrupar las estrellas en clases de brillo o magnitudes. Las clases de brillo recibieron el nombre de magnitud, llamando a las más brillantes de 1ª magnitud, de 2ª, 3ª, 4ª, etc., hasta la 6ª magnitud, éstas últimas son las estrellas más débiles que se distinguen a simple vista.



Por magnitud se entiende el brillo aparente con que vemos las estrellas, no nos proporciona ninguna información física de la estrella en si, pensemos en que una estrella relativamente pequeña se puede presentar en el cielo con un brillo o magnitud aparente mucho mayor que otra estrella mucho más grande pero situada mucho más lejos que la primera. J. Bayer introdujo en 1603 la nomenclatura de utilizar las letras griegas para nombrar las estrellas agrupadas en constelaciones, así alfa de la Osa Mayor es la estrella más brillante de esta constelación, beta la segunda más brillante, gamma la tercera, y así sucesivamente.

En 1856 el astrónomo Norman Pogson estableció la "escala de Pogson": una estrella de 1ª magnitud tiene una intensidad luminosa aparente 2'512 mayor que una estrella de 2ª magnitud, de forma que la diferencia luminosa entre una estrella de 1ª magnitud y una de sexta tendría un valor de 100. Pogson incluyó las estrellas Aldebarán y Altair que hacia las veces de base de la escala. Dicha escala de magnitudes se extiende por una parte hacia el cero y los números negativos, para abarcar a los astros más luminosos como el Sol y la Luna.

Un ejemplo práctico, como hemos dicho la magnitud aparente depende del brillo de la estrella y de la distancia a la que se encuentra, así tenemos que Sirio (alfa del Can Mayor) tiene una magnitud aparente de -1'46 (es la más brillante del cielo, porque se halla a 9 años luz de nosotros, mientras que Rigel, es 2.000 veces más luminosa, aparece con una magnitud 0'08 por hallarse a una distancia 100 veces mayor). Otra magnitud que se emplea en astronomía y que si da información física sobre una estrella es la

llamada magnitud absoluta que es la magnitud que tendría dicha estrella si estuviera situado a una distancia de 10 pársecs (1 pársecs es 3,2616 años luz , esto es, la distancia desde la cual la Tierra y el Sol parecerían estar separados por un ángulo de 1 segundo de arco). Es evidente que para conocer la magnitud absoluta de una estrella (que nos da información real de su verdadero brillo intrínseco) debemos conocer su magnitud aparente y su distancia a la Tierra. Se aplica el término primera magnitud a aquellas estrellas que van desde +0,6 a +1,5, segunda magnitud desde las estrellas de +1,6 a +2,5, tercera magnitud de +2,6 a +3,5, etc.

El número de estrellas visibles a simple vista es aproximadamente 6.500, siendo 20 estrellas de 1ª magnitud, cerca de 60 de 2ª magnitud, próximo a 200 estrellas de 3ª magnitud, unas 600 de 4ª magnitud, unas 1.600 estrellas de 5ª magnitud y más de 4.000 de 6ª. Suponiendo que las estrellas se encuentran repartidas por igual en el firmamento, un observador en un instante determinado verá simultáneamente en toda la esfera celeste unas 3.000 estrellas.

LAS CONSTELACIONES

Desde la Tierra las estrellas visibles se proyectan sobre una imaginaria esfera celeste que

nos produce la sensación de que se encuentran todas a la misma distancia (la ausencia de la observación de paralaje celeste llevó a los griegos a creer firmemente en



este supuesto). Desde la más lejana antigüedad diferentes agrupamientos estelares fueron reconocidos como figuras o seres mitológicos, estos agrupamientos imaginarios son las llamadas Constelaciones.

Constelaciones como Escorpio, Leo, Hercules, Pegaso, Andrómeda nos son familiares a través de la mitología griega, y los agrupamientos estelares que creyeron los antiguos reconocer como tales seres son aún hoy día utilizados. Otras constelaciones, como Tauro, se remontan aún más atrás en el tiempo y su origen se pierde en los albores de la civi-

lización.

La forma de cada constelación es debida a un efecto de perspectiva, ya que si el observador se colocase en un punto lejano al Sol, desde otro sistema estelar a varias decenas o centenares de años luz, las constelaciones aparecerían de forma diferente.

Todo el cielo está repartido en áreas que tienen límites y cada área contiene una de las antiguas constelaciones que le da nombre a dicha zona. Una constelación no tiene ningún significado objetivo físico, es simplemente una región del cielo con estrellas enmarcadas en unos límites y que nos son útiles como sistema de referencia para la localización de otros objetos celestes.

Los antiguos no cubrieron todo el cielo con constelaciones ni definieron con exactitud donde terminaba una y empezaba otra. Aunque las nuevas constelaciones introducidas conservan la metodología de nombres en Latín, representan objetos menos exóticos como puedan ser Telescopium, Microscopium o Antlia (bomba neumática).

A partir de 1927 la Unión Astronómica Internacional estableció las delimitaciones exactas de las constelaciones y quedó definitivamente delimitando las 88 zonas asignadas a cada constelación mediante la utilización del sistema de coordenadas celestes, a modo de paralelos y meridianos terrestres, que veremos en próximos capítulos.

De las 88 constelaciones, 48 constelaciones han llegado hasta nosotros desde la antigüedad (por griegos y árabes) y 40 han sido introducidas en la época moderna (casi todas las nuevas constelaciones se encuentran en el hemis-

ferio austral que eran desconocidas por las antiguas civilizaciones mediterráneas).

Las constelaciones varían de posición a lo largo de la noche debido al movimiento de rotación terrestre, pero sobre todo cambian a lo largo del año, debido al movimiento de translación terrestre alrededor del Sol, motivo por el cual vemos unas determinadas constelaciones en Verano, otras en Otoño y así sucesivamente. En España son visibles unas 70 constelaciones.



El asterismo, o grupo de estrellas, más prominente en el firmamento boreal es el Gran Carro (para los ingleses la forma delineada es la de un gran cucharón) cuyas siete estrellas delinean la forma de un carro. El asterismo en sí de 7 estrellas sólo son las siete estrellas más brillantes de la Osa Mayor, Constelación compuesta por muchas más estrellas aunque más débiles.

Anteriormente hemos citado a J. Bayer como el introductor de la nomenclatura de letras griegas para nombrar, en orden de brillo aparente o magnitud, las estrellas de una misma constelación. Pero para muchas constelaciones las letras griegas son insuficientes para nombrar a todas sus estrellas. J. Flamsteed introdujo a finales del siglo XVII la nomenclatura de utilizar los números naturales para nombrar a las estrellas. Así tenemos que la estrella más brillante del Can Mayor será alfa

Canis Maioris o también 1 del Can Mayor, sin embargo pocos astrónomos llamaran así a esta estrella pues conserva el nombre que le asignaron los antiguos de Sirio (Sirius). Las estrellas más brillantes de las constelaciones Boreales suelen conservar su nombre antiguo, y aún suelen ser habitualmente utilizados por astrónomos aficionados y profesionales.

Entre todas las Constelaciones, existe un grupo muy especial y que constituyen posiblemente las más antiguas de las que tengamos constancia, son las llamadas constelaciones Zodiacales. El Zodiaco no son otras que las constelaciones meridionales (hacia el Sur) para observadores de latitudes intermedias que se disponen a lo largo de una banda imaginaria de un anchura aproximada de unos 18° por la cual parecen transcurrir a lo largo de las sucesivas noches los planetas, el Sol (cuya trayectoria a lo largo del año marca la llamada eclíptica) y la Luna. Volveremos sobre estas constelaciones y el movimiento planetario en los sucesivos capítulos.

Una primera forma de acercarnos al estudio de las constelaciones es el dividir las en constelaciones circumpolares y constelaciones estacionales. Esta clasificación sólo hace referencia a su visibilidad de acuerdo a la posición de un observador sobre la superficie de la Tierra, que para nuestro caso será un observador de una latitud intermedia (40° Norte).

CONSTELACIONES CIRCUMPOLARES

Son aquellas constelaciones que forman parte del hemisferio norte y que son visibles durante toda la

noche así como durante todas las noches de todo el año. Debido a su proximidad a la estrella Polar (la única estrella inmóvil durante toda la noche debido a que su posición coincide con la prolongación imaginaria del eje de rotación

Constelaciones Circumpolares	
Osa Mayor	Cefeo
Osa Menor	Casiopea
Dragón	Jirafa

terrestre) nunca se ocultan bajo el horizonte. Las constelaciones circumpolares, para lugares comprendidos entre los $+40^\circ$ y $+50^\circ$ de latitud del lugar de observación del observador, son las que se muestran en la siguiente tabla.

De especial importancia para empezar a guiarnos por el firmamento será reconocer el asterismo de "cuchara" que forman las estrellas más brillantes de la Osa Mayor. Gracias a su identificación podremos encontrar la estrella Polar (la estrella más brillante de la Osa Menor) y una vez identificada está, podremos conocer la posición de los puntos cardinales, teniendo en cuenta que la Polar siempre nos marca el horizonte Norte.

Todas las Constelaciones circumpolares describirán una vuelta completa alrededor de la estrella Polar en 24 horas (debido al movimiento de rotación terrestre), y por tanto cambiarán su posición aparente respecto al horizonte, pero siempre las encontraremos visibles en dirección Norte.

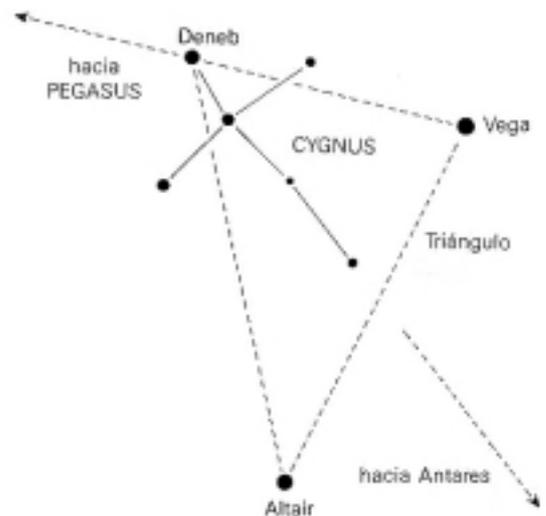
CONSTELACIONES DE PRIMAVERA

Las Constelaciones estacionales son aquellas que son visibles a

medianoche en dirección Sur en las diferentes épocas del año, este efecto se debe como ya hemos mencionado al movimiento de translación de la Tierra alrededor del Sol.

En primavera, al igual que en Verano, Otoño o Invierno, las diferentes constelaciones visibles del cielo nocturno se habrá alterado. En esta estación, el cielo está caracterizado por una gran extensión de firmamento muy libre de estrellas que los astrónomos denominan el reino de las galaxias, esto es así por que en esta época del año la Tierra "mira" en una dirección en la que nuestra propia Galaxia, la Vía Láctea no nos es visible, y nos permite observar, mediante telescopios, otras galaxias distantes.

Desde Ursa Major hacia el sur pasando por Canes Venatici, Coma Berenices y Virgo se extiende una ventana a través de la cual podemos observar con nuestros telescopios centenares de galaxias situados a impresionante distancias. M94, situado en Canes Venatici, es una luminosa espiral que se nos muestra de frente, encontrándose de nosotros a una distancia de 14 millones de años luz (1 año luz es la distancia que la luz recorre en un año, equivalente a 9.460.000.000.000 km., o sea 63240 U.A.). La distancia de la famosa Galaxia Remolino, M51, es de unos 37 millones de años luz. El racimo de galaxias que hay en el cúmulo de Virgo están situadas en una región del Universo desde la cual la luz necesita unos 40 millones de años para alcanzar la Tierra.



Puntos de referencia Verano

CONSTELACIONES DE VERANO

En verano, la posición de la Tierra en su órbita alrededor del Sol es tal que estamos mirando hacia el denso plano de la nuestra galaxia, hacia la Vía Láctea, así como hacia el centro galáctico (las impresionantes nubes estelares de Sagitario). Es un campo celeste muy rico en estrellas y objetos del llamado popularmente "cielo profundo" (nebulosas, cúmulos estelares y galaxias).

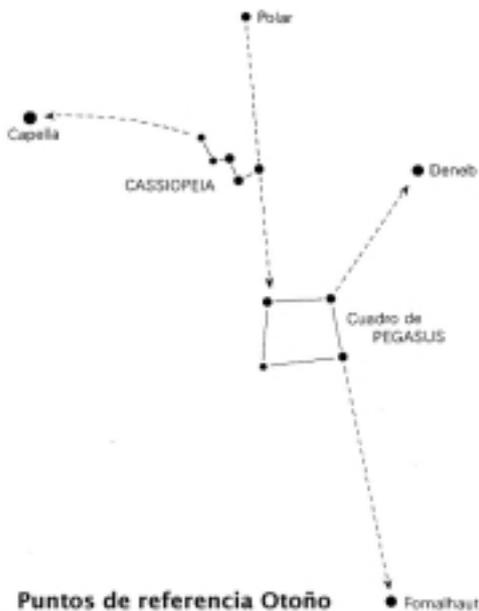
Una de nuestras primeras observaciones astronómicas, tanto a simple vista como con nuestro primer instrumento óptico - los prismáticos- tiene que ser necesariamente un recorrido pausado por el llamado Camino de Santiago. Es en Verano cuando nuestra galaxia se presenta en todo su esplendor cruzando el cielo por nuestra vertical desde el horizonte Norte hasta el Sur. Esa franja blanquecina se nos presentará mediante los prismáticos como un conjunto de miles y miles de estrellas, y será nuestro primer gran descubrimiento de lo que el cielo nos esconde. Galileo hizo este sorprendente descubrimiento con el primer telescopio astronó-

mico, allá por el año 1610. Naturalmente necesitaremos de noches limpias y alejarnos de las luces urbanas.

Cruzadas por la Vía Láctea destacan las constelaciones de Lyra, Cisne (la gran cruz del Norte) y Aguila, cuyas estrellas más brillantes forman el conocido asterismo llamado triángulo de Verano.

CONSTELACIONES DE OTOÑO

A mitad de otoño la característica del cielo nocturno también habrá cambiado. Aquellas densas regiones de la Vía Láctea llena de



estrellas de primera magnitud que hacían que el cielo de agosto fuera denso y rico ha dado paso hacia un oscuro vacío, ya no estamos directamente hacia el plano de nuestra galaxia, sino que estamos mirando hacia afuera, hacia el espacio intergaláctico.

Hay un cambio, en vez de la abundancia de nebulosas y cúmulos de verano ahora el cielo nos ofrece numerosas galaxias situadas muy lejos de la nuestra al igual que lo hizo el cielo de prima-

vera. Naturalmente todas las constelaciones circumpolares son también visibles en el cielo de otoño y de todas las restantes épocas del año.

CONSTELACIONES DE INVIERNO

A pesar de que observar el cielo en invierno puede ser a la vez incómodo (debido al frío) y frustrante (debido a la frecuente presencia de las nubes), hay que tener constancia de que el cielo de invierno es realmente espléndido cuando las noches son serenas y despejadas; son las noches más largas y más oscuras de todo el año, pues el Sol se encuentra situado muy por debajo de nuestro horizonte de observación.

La constelación de Orión es una de las más fascinantes, contiene las estrellas más jóvenes conocidas y muchas nebulosas de gran belleza, destacando entre ellas una; la llamada gran nebulosa de Orión o Messier 42, localizable a simple vista y perfectamente observable con unos pequeños prismáticos.

A los talones de Orión, tenemos a su perro, Can Mayor. El cinturón de Orión está orientado directamente hacia Sirio, la estrella más brillante de la bóveda estrellada. Sirio sale al firmamento poco después de Orión. Proción está situada en las proximidades y pertenece a Canis Minor. Proción, Sirio y Betelgeuse forman un triángulo casi equilátero.

En Tauro, la estrella rojiza Aldebarán delimita el extremo de un lado de una característica "V". Las Híades forman el contorno de la cara de Tauro; las Pléyades y las Híades son cúmulos estelares

abiertos: agrupaciones reales de estrellas, generalmente jóvenes y calientes estrellas azules que aún arrastran restos de la nebulosa que les dio origen hace pocos miles de millones de años.

ORIENTACIÓN Y OBSERVACIÓN

Una vez que el aficionado principiante sabe distinguir las principales constelaciones formadas por las estrellas más brillantes, el siguiente paso es la localización e identificación de estrellas así como de el resto de las constelaciones. Para ello nos valdremos de un Planisferio o buscador de estrellas.

No es aconsejable que vaya reconociendo todas las constelaciones de una vez, sino poco a poco. Para abrirse camino entre las estrellas y constelaciones, hay que elegir como punto de partida cualquier constelación conocida, y gradualmente se irá avanzando de una constelación a otra y de estrella a estrella. Para empezar nuestro recorrido por el cielo, lo haremos por el horizonte Norte, hacia las constelaciones circumpolares.

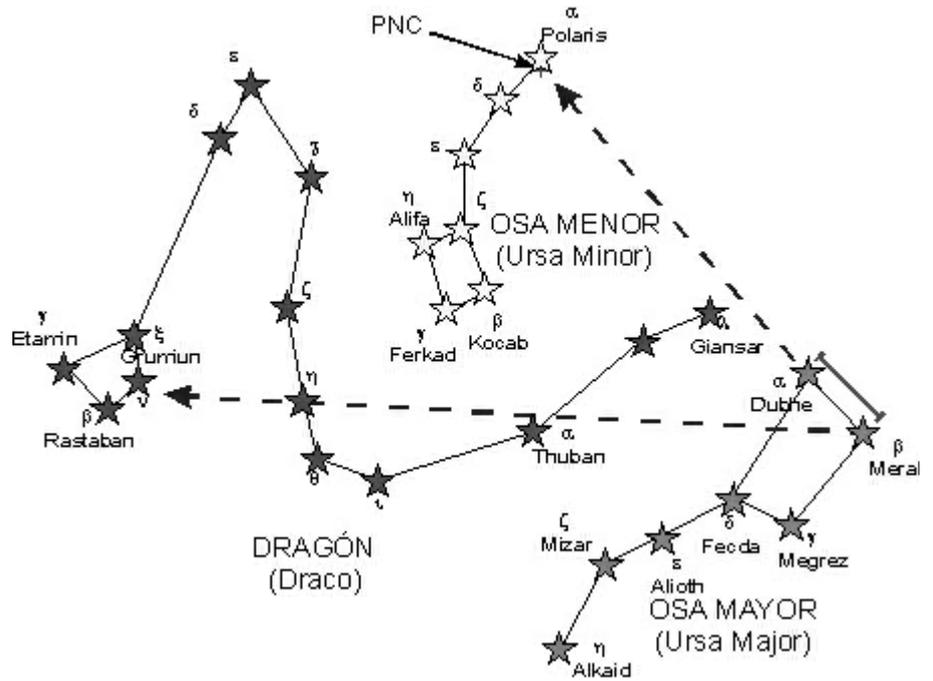
La Osa Mayor, para los habitantes del hemisferio norte, es indudablemente el mejor lugar para empezar, debido a su fácil localización y porque se encuentra situada encima de nuestro horizonte del lugar de observación. Las dos estrellas de la Osa Mayor, Merak y Dubhe nos marcarán la posición de la estrella Polar, para ello será suficiente con prolongar imaginariamente, unas cinco veces, la distancia Merak-Dubhe.

En dirección opuesta señala hacia la constelación de Leo, a

una distancia de 35° , con su visible asterismo en forma de "hoz". Valiéndonos de alineaciones imaginarias, iremos progresivamente reconociendo nuevas constelaciones y estrellas, así por ejemplo si desde Merak y Dubhe se dirige hacia la Polar y luego se tuerce en ángulo recto hacia la derecha, encontramos a Capella, estrella de 1^a magnitud situada en la constelación de Auriga (Cochero).

Desde la estrella Alioth, de la Osa Mayor, se avanza de nuevo hacia Polaris y siguiendo en línea recta en una distancia igual, pero en sentido opuesto encontremos una figura en forma de "W" cuando está baja en el horizonte y "M" cuando está alta, que es Casiopea, una de las constelaciones circumpolares más destacadas y formada por cinco estrellas.

De nuevo estamos en Polaris, si trazamos una línea hasta beta de Casiopea y prolongándolo por el sur llegaremos hasta Alpheratz (alfa de Andrómeda) y el borde oriental del gran cuadrado de



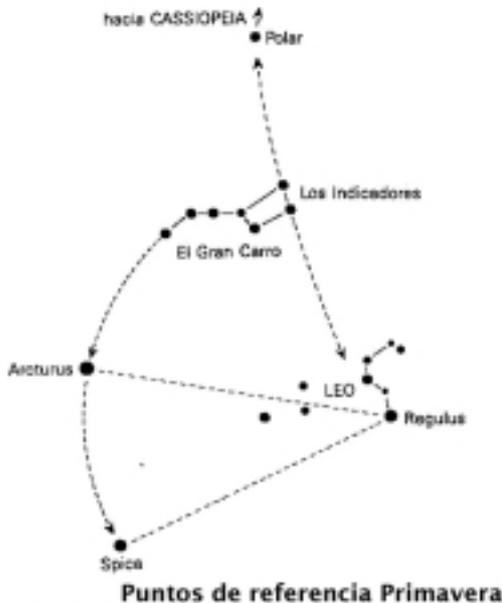
tal de la constelación de Piscis. Al este de Andrómeda está la constelación de Perseo, hacia el sudeste se encuentran sucesivamente: el Triángulo, Aries y la cabeza de Cetus (la Ballena).

Volvemos de nuevo a Polaris, si prolongamos una línea pasando por las llamadas Guardas, que son el brillante par de estrellas situadas en el extremo del cuenco de la Osa Menor, hacia el sur nos indicará otro delicado círculo de estrellas que es la conocida constelación de Corona Boreal.

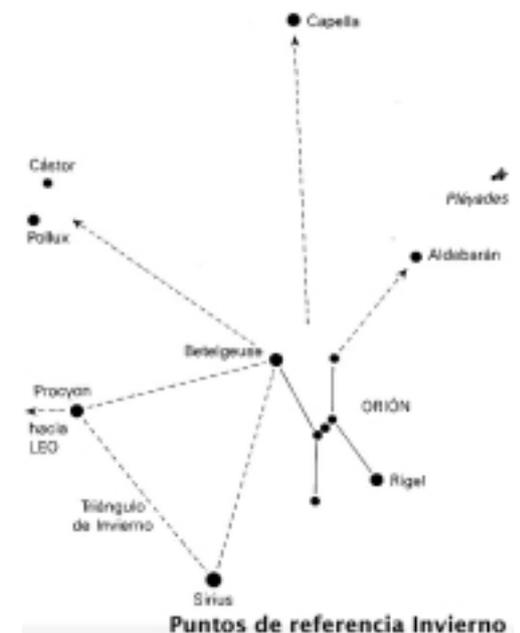
Podemos valernos de decenas de alineaciones similares para ir identificando nuevas constelaciones que irán apareciendo por el Este como la gran constelación de Ofioco, Sagitario, Escorpio, con su brillante estrella roja Antares. Al oeste de Escorpio está Libra, a la cual designaban los antiguos con el nombre de Garras del Escorpión.

Volviendo a la Osa Mayor, siguiendo la curva de la vara del Gran Carro en dirección opuesta a lo largo de unos 30° (la amplitud de tres puños, pulgar incluido) llegaremos hasta la estrella Arcturus

(Arturo). Arcturus es la estrellas más brillante de la constelación de Boyero (Bootes), y continuando esta línea otros 30° tropezamos con Spica, perteneciente a la constelación de Virgo. Denébola (beta de Leo, que constituye la cola del León), Spica y Arturo forman un triángulo isósceles.



Pegaso. Al sur del cuadrado de Pegaso se encuentra un asterismo, un pequeño círculo, es un delicado anillo de estrellas que señala la cabeza del pez occiden-



Otro asterismo que atrae la atención del observador cuando contempla el firmamento invernal es una agrupación de tres estrellas en línea recta. Estas estrellas

constituyen el cinturón de Orión. Fijémonos en la peculiar e inconfundible silueta de la constelación de Orión (El guerrero), cuando se encuentra saliendo por el Este las madrugadas de finales del verano o al principio de la noche en primavera recuerda a una mariposa. Sin embargo a medianoche de las noches de invierno, cuando se encuentra dominando el horizonte Sur, la figura nos recuerda la silueta de una de las viejas "cafe-terras". Naturalmente las últimas noches de invierno y primeras de primavera, cuando ya ocupa el horizonte Oeste a primeras horas de la noche y se despide de nosotros del cielo, su figura vuelve a recordar a una mariposa.

Unos 10° al norte del cinturón de Orión tenemos a la estrella rojiza, brillante e inconfundible Betelgeuse, y casi 10° al sur del mismo cinturón se percibe la estrella azulada Rigel. Si se sigue

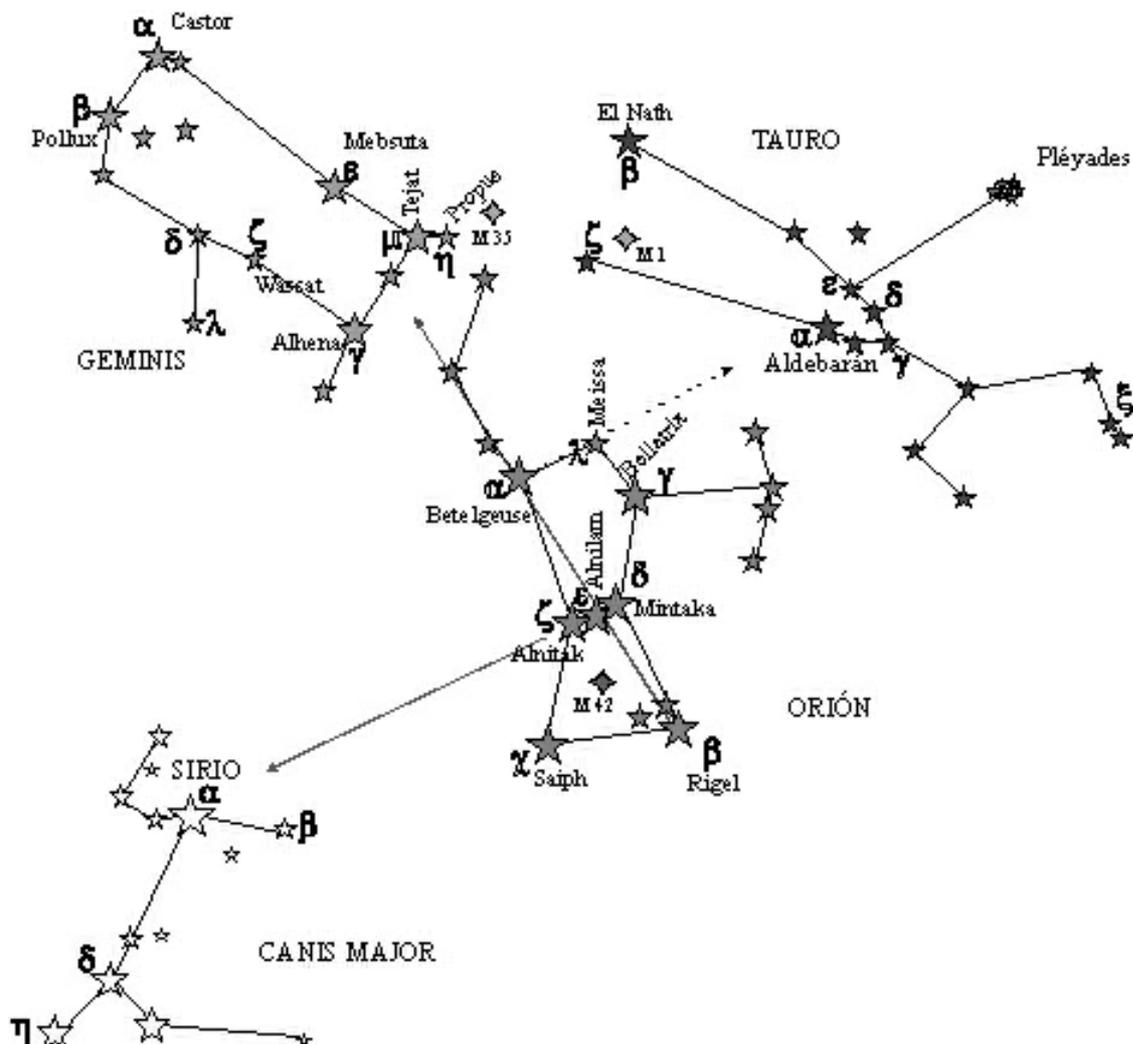
a la línea marcada por el cinturón de Orión hacia el este (o hacia la izquierda cuando el observador está orientado hacia el sur) se hallará la estrella blanco azulada Sirius (alfa del can Mayor), la más brillante del firmamento.

Hacia el oeste del cinturón de Orión hallaremos a la brillante estrella roja Aldebarán de la constelación de Taurus, y un poco más hacia el oeste llegaremos hasta el cúmulo abierto M45 o las Pléyades (también llamado las siete hermanas o cabritillas y muchas veces confundido por los que se inician a la astronomía con la Osa menor!).

Procyon, Sirius (Sirio) y Betelgeuse forman un triángulo, pero el denominado Hexágono de invierno lo forman las siguientes estrellas: Procyon, Pólux, Castor, Capella, Aldebarán, Rigel y Sirio. Como podemos ver esta es una

forma de empezar a descubrir las diferentes constelaciones, y valga la pena decir que si bien al lector, sobre el papel, le puede parecer complicado, sobre el cielo en una noche serena es mucho más sencillo. Algunas constelaciones, las formadas por estrellas débiles formando asterismos dispersos, serán difíciles de mantener en nuestra memoria, pero un gran número pronto nos resultaran familiares y sabremos perfectamente, con el transcurso de las noches de observación, en que dirección debemos localizar una determinada constelación.

Como complemento bastante interesante de nuestras noches de observación, sería gratificante aprender un poco de la mitología que impregna gran parte de las constelaciones y que muchas veces resultan historias bastante bellas.



MOVIMIENTOS DE LA LUNA

por **Carles Labordena**

La Luna gira alrededor de la Tierra, en realidad ambas giran alrededor de un centro común de gravedad situado en el interior de la Tierra, describiendo una elipse de excentricidad 1/18.

Nuestra distancia a la Luna varía bastante a lo largo de la trayectoria, lo que puede comprobarse fácilmente mediante fotografía o dibujando la Luna reflejada por proyección en un papel a foco directo.

Al pasar la Luna por su eje más próximo a la Tierra hablamos de perigeo, y por su eje más alejado el apogeo.

En 15 días la variación es de 1/9. Esto influye por ejemplo en como se ven los eclipses de Sol y en las mareas.

Los movimientos de la Luna son muy complicados:

1º- Tenemos que el eje mayor de la elipse orbital alrededor de la Tierra gira a su vez en un período de 8 años y 310 días en sentido directo.

2º- El plano de la órbita de la Luna no coincide con el plano de la órbita terrestre. Está inclinado unos 5º, la línea de intersección de ambos planos es la línea de los nodos, los cuales a su vez no están quietos, giran en un período

de 18 años y 224 días en sentido retrógrado.

3º- La inclinación del plano orbital de la Luna respecto a nuestro plano, la elíptica, es variable, de unos 5º 8'48" medio, con un balanceo de +/- 8'47".

	Diametro apar.	Distan.Km.
Dist.Maxim.	29'22"	405500
Dist.Media	31'4"	384400
Dist.Minim	32'46"	363300

4º- La ecuación del centro, la Luna se adelanta o retrasa unos 6º por la excentricidad de su órbita.

5º- La evección, con un período de 32 días.

6º- La variación, con un ciclo de 15 días.

7º- La ecuación anual, con un período de 1 año.

8º- La irregularidad paraláctica o revolución sinódica de 29 días.

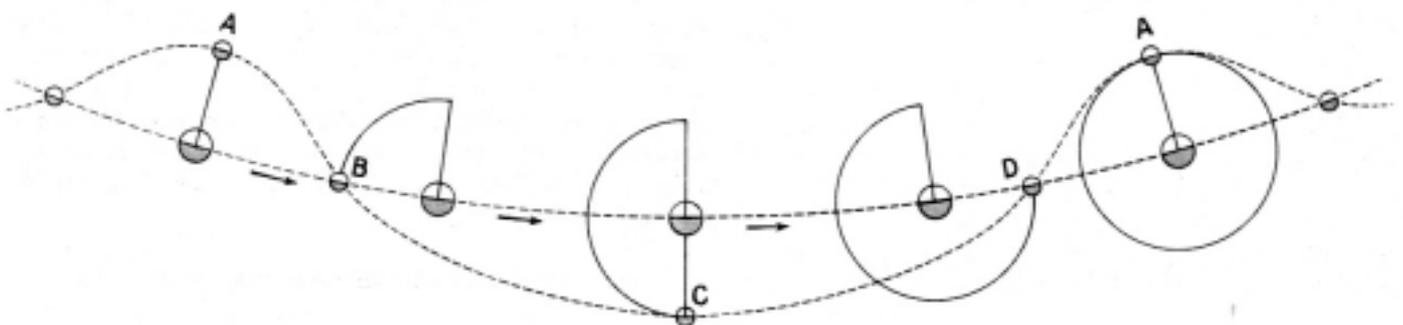
9º- El enlentecimiento secular de los movimientos de la Luna por disminución de la excentricidad de la órbita de terrestre y el aumento del período de rotación de la tierra, y otros muchos movimientos e irregularidades hasta unos 1500, de los cuales 500 son significativos para calcular las tablas lunares de posición, lo cual hace interesante el que incluso hoy en día se midan fenómenos

como las ocultaciones de estrellas por la Luna.

De todas formas, los movimientos aparentes más importantes han de tener en cuenta 2 factores: El movimiento mensual de la Luna alrededor de la Tierra y el movimiento anual de la Tierra alrededor del Sol. Esta combinación de movimientos hace que al completar la Luna su órbita, la Tierra se ha desplazado. El movimiento real de nuestro satélite es un senoide. (Ver dibujo extraído de Astronomía Popular. C.Flammarion).

El movimiento orbital selenita, su posición aparente respecto a las estrellas del fondo, es de 27.321661 días, mes sidéreo, pero el intervalo entre fases es de 29.530588 días, la revolución sinódica.

Cuando la Luna esta en conjunción respecto al Sol es la Luna Nueva, cuando está en oposición es la Luna Llena, y en los cuartos hablamos de cuadraturas. Realmente es difícil saber dónde esta nuestra compañera, claro que siempre podemos mirar al cielo.



144. - COMPOSICIÓN DEL MOVIMIENTO DE LA LUNA ALREDEDOR DE LA TIERRA, con el movimiento de la Tierra alrededor del Sol. Para dar más claridad al dibujo se ha exagerado mucho la distancia de la Tierra a la Luna y las dimensiones de los dos globos.

Societat Astronòmica de Castelló

Boletín de Suscripción - Año 2001

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

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

- Socio ordinario: 5000 ptas. anuales*
 Socio Juvenil (hasta 20 años): 4000 ptas. 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:
<i>SOCIETAT ASTRONÒMICA de CASTELLÓ</i>	

- 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

(indicar claramente el concepto y remitir fotocopia del ingreso al tesorero de la SAC)

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

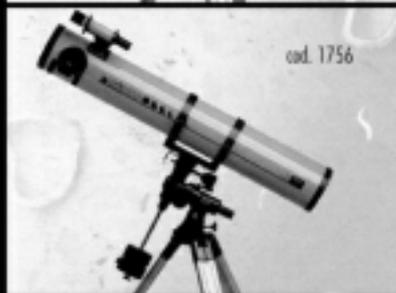
(a rellenar por el Tesorero)

Fecha de emisión del recibo:

Firma del tesorero y cuño:



cod. 1748



cod. 1756



cod. 1764



cod. 1767



cod. 1769



cod. 7051



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**

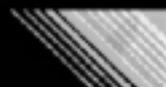
Nikon **OLYMPUS**

YASHICA **TAMRON**

SIGMA



Kodak
EXPRESS



1985/87