

Edición trimestral - Número 20  
Abril - Mayo - Junio  
2000

# F O S C

BOLETIN INFORMATIVO DE LA SOCIEDAD ASTRONOMICA DE CASTELLON

**MONTURAS  
ECUATORIALES**

**EXPRIMIR EL  
TELESCOPIO**

# FOSC

**Boletín de la Sociedad  
Astronómica de Castellón.  
Fundada en 1995.  
Publicación Trimestral.**

## Junta Directiva.

**Presidente:** *Germán Peris*

**Vicepresidente:** *Carles Labordena*

**Secretario:** *Jordi González*

**Tesorero:** *Pedro Marhuenda*

**Vocales:** *Manuel Sirvent, David*

*Moreda, Higinio Tena, María Lidón*

*Fortanet, Miguel Molina, Felipe Peña,*

*Pedro Matamoros.*

**Encargado Biblioteca:** *Higinio Tena.*

**WebMaster:** *Rodrigo Castillo*

**Dirección Postal:** Apdo. Correos 410  
12080 Castelló

**Correo-e:** [sacfosc@arrakis.es](mailto:sacfosc@arrakis.es)

**Web:** [www.arrakis.es/~srod](http://www.arrakis.es/~srod)

**Sede Social:** *Planetari de Castelló*

*Passeig Marítim, 1 12100 Grau -  
Castelló*

**Cuota Anual:** 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.

Las personas interesadas en publicar artículos en el FOSC, deberán entregarlos con 15 días de antelación a la publicación del boletín.

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

# SUMARIO

**AÑO 2000 Abril Mayo Junio**

**Número 20**

## 3 Editorial

## 3 La Tira de Miguel

**4 Personajes: Comas Solà.** Uno de nuestros astrónomos más reconocidos.

**5 Exprimir el Telescopio.** Consejos, trucos, ideas y advertencias para aprovechar al máximo nuestro telescopio.

**10 Acerca de Satélites, propulsión atómica y como hacer un pequeño sol en la Tierra.** Algunas relaciones entre la astronáutica, la astronomía y la física nuclear.

## 12 Forum del Observador

**16 Forum del Observador: ¡A por el Objeto de Hoag!** Un Concurso muy especial.

## 17 Puesta en estación y uso de círculos

**graduados.** Para quienes acaban de comprarse una montura ecuatorial y no quieren acabar de los nervios...

**19 Palabras a Medianoche.** Poesía, Prosa y Astronomía.

## 20 BricoSAC: adaptador fotográfico para newtons.

Inauguramos sección de taller: preparad llaves, destornilladores y cinta aislante...

## 21 El Universo en Cifras: El Universo, visto de otra

**manera.** Una nueva sección para amantes de números, guarismos y algoritmos.

**22 Cálculo de la Fecha de Pascua.** Es más sencillo mirar el calendario, pero si queréis intentarlo...

**Portada:** Nebulosa de Orión y Cabeza de Caballo, fotografía de Felipe Peña, realizada desde Mosqueruela (Teruel) con teleobjetivo de 300 mm. 15 minutos con película de 800 ASA.

**Colaboradores en este número:** *Carles Labordena, Miguel Molina, Felipe Peña, Enrique Escribano, Pedro Matamoros, José Luis Mezquita, Manuel Sirvent, Jordi González.* (**Gracias a todos**)

**Nuevamente** os recordamos que el FOSC se edita desde hace unos números también en versión Web y electrónica. En el primer caso, podéis consultarlo a través de la página web de la SAC, donde ya están disponibles los números 18 y 19 (y en breve este mismo número 20). En el caso de la edición "electrónica" se trata en realidad de los archivos maquetados en formato "Word 97" que son usados para imprimir este boletín en su formato "papel" habitual, con el añadido de un "índice" desde donde podréis acceder a todos los archivos que lo componen de una manera sencilla. Próximamente, depositaremos en la sede social un CD-ROM conteniendo los números 18, 19 y 20 del Fosc, tanto en formato Word como Web. Queremos dejar constancia, así mismo, de que el uso del formato Word se debe tan sólo a su gran "estandarización", y no por ninguna otra razón. Así mismo, estamos tratando de que el Fosc Web no contenga elementos que impidan su visualización desde otras plataformas distintas a Windows.

**La Redacción** ☛

Un compañero de la SAC vive justo en el último bloque de edificios de la ciudad. Ya hace algún tiempo que nos comentaba lo que se le venía encima, y al fin hace unas semanas, lo pudo comprobar. Yo también lo vi. Un precioso parque, relleno de hormigón por todas partes, con unos espléndidos y raquíticos arbolitos que no se sabe con que tierra van a crecer, un horrible diseño arquitectónico y, como no ¡unas preciosas farolitas tipo chupachups! El caso es que miras, desde lo alto de los edificios circundantes, y el parque da más miedo que otra cosa. Por que, las casas y el cielo no están faltas de luz, no (la gente tiene que cerrar las ventanas para poder dormir) pero el parque está así como oscurecido. ¿Curioso, no? Tal vez es que nadie se acordó de indicarle al “diseñador” que las farolas deben alumbrar lo que pisamos, más aún en un parque, y no la bonita fachada estilo colmena humana del bloque de viviendas. Como podéis comprobar, las cosas siguen por un estilo, sólo que nuestro amigo ya no puede ver la polar.

Lo que también sigue por un estilo es la calidad de impresión del Fosc; queremos pedir os disculpas por ello, a pesar de que no es responsabilidad directa nuestra. Ya podéis imaginaros como nos sentimos los que maquetamos el Fosc cuando, después de un trabajo considerable, vemos que el resultado son hojas con manchas de tintas, otras en las que no se puede leer nada por estar demasiado claras, etc. En la última reunión de la junta directiva se trató el tema, y se acordó buscar una solución más o menos inmediata. Ya hace algún tiempo que esto se debería de haber arreglado, pero de todos modos os pedimos un poco más de paciencia, y os aseguramos que por nuestra parte haremos todo lo que esté en nuestras manos.

Sin embargo, entre artículo y artículo, hemos llegado a nuestro número 20 (con él van 21 ejemplares) y creemos que ahora sí que hemos cumplido “mayoría de edad”. ¿Qué significa esto? Que el boletín, en su esencia, está hecho y derecho. Sin embargo, esto no puede llevarse adelante entre un par de personas y otra más que aporta artículos sin parar... Es preciso que todos ayudemos un poco, porque de lo contrario algún día nos encontraremos con que en el Fosc solamente aparecen uno o dos nombres, y eso sería verdaderamente triste, más en una sociedad joven como la SAC.

Por cierto, donde tampoco sigue sin verse la Polar (Lander) es en Marte ¿la diseñarían los mismos que la citada constelación de farolas?

Manuel Sirvent  
Jordi González  
(Editores)

La Tira de Miguel



## COMAS SOLÁ

Carles Labordena

Este personaje tan señalado de la astronomía española de la época a caballo entre los siglos XIX y XX se inició muy pronto en esta ciencia, a los 15 años ya había publicado un artículo en la revista *L'Astronomie*, fundada por Camille Flammarion. Nació en Barcelona en 1868 y comenzó a trabajar como astrónomo profesional en el observatorio privado de Rafael Patxot en Sant Feliu de Guíxols (Gerona) en 1896. En 1901 la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona le encargó la instalación del Observatorio Fabra. De todas maneras buena parte de sus trabajos los realizó en su observatorio privado de Villa Urania en plena ciudad de Barcelona, ¡que tiempos aquellos!.



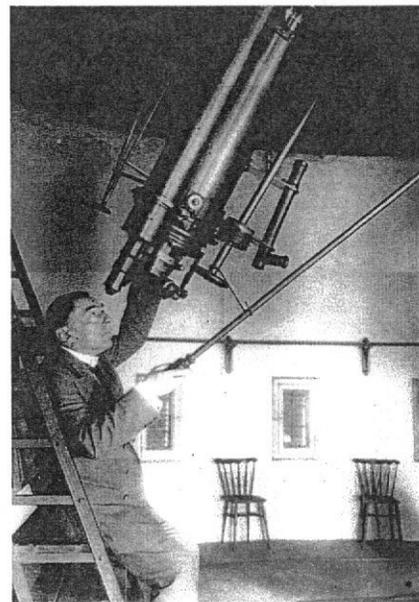
En su haber tenemos el descubrimiento de dos cometas, uno de ellos lleva su nombre, 11 asteroides, con algunos nombres como Hispania, Barcelona,... Hizo numerosos estudios sobre planetas, entrando en la discusión de los posibles canales de Marte negando su existencia. Descubrió la atmósfera de la principal luna de Saturno, Titán. También observó la rotación diferencial de Saturno y diversos radiantes meteóricos.

Otro campo en el que contribuyó fue el estelar, con estrellas variables, dobles, velocidades radiales de estrellas y de componentes de cúmulos abiertos.

La instrumentación también le interesó, con la invención de un aparato estereoscópico para revelar movimientos propios de estrellas en una placa fotográfica.

Fue pionero en el empleo del cinematógrafo para el estudio de los eclipses de Sol.

En los aspectos teóricos también aportó estudios sobre la aberración de la luz y sobre la Teoría corpuscular de la luz. Por cierto que los estudios sobre la aberración lumínica se apoyaban en unos principios equivocados que ya le hicieron enfrentarse con miembros de la Academia de Ciencias, en especial con Eduard Fontseré. Publicó numerosos libros, algunos de ellos de divulgación, entre los que destaca su *Astronomía*.



Además de su importante labor investigadora no descuidó la divulgación de la ciencia entre el gran público, prueba de ello son los más de 1200 artículos publicados en *La Vanguardia*. Atendía personalmente a visitantes y curiosos en el Observatorio Fabra. En 1911 fundó la Sociedad Astronómica de España y América, con la intención de popularizar la Astronomía. A pesar de sus obligaciones todavía encontraba unos momentos para reunirse en su Villa Urania con aficionados.

Fue un hombre de vasta cultura y sensibilidad artística, amante de la innovación tecnológica pero igualmente fue muy popular y no rechazaba entrar en las polémicas más insólitas. Finalmente falleció en su ciudad natal en 1937, su sepelio estuvo muy concurrido, con una asistencia de miles de personas que acudieron a despedir a una persona que popularizó la ciencia hasta unos niveles insospechados para su época, y que tardaron décadas en volver a recuperar.

# Exprimir el telescopio

Jordi González

*Como quiera que todos los astrónomos aficionados solemos vivir en el límite de la aberturitis, buscando siempre esa galaxia que está una décima de magnitud más allá de nuestras posibilidades, estamos más o menos acostumbrados a tratar de pedirle a nuestro telescopio todo lo que puede e incluso un poco más. Vamos a ver algunos consejos dirigidos a aquellos que tienen limitada la abertura de su telescopio.*

Como en mi propio caso, son muchos los aficionados que disponen de telescopios de 11 centímetros, o incluso menos. Esta es una medida muy popular gracias al típico reflector newtoniano, que hace unos años era el telescopio de más diámetro que se podía adquirir a un precio razonable. Por suerte, en los últimos meses esto parece que está cambiando, y podemos encontrar en el mercado reflectores de 150 mm a precios muy interesantes, y, lo que es más importante, de calidad. De todos modos, todavía podemos exprimir un poco más esa legión de reflectores de 114 y reflectores de 60, 70 u 80 mm.

Lo que debemos tener claro es que hay un límite de magnitud que nuestro telescopio no va a poder superar, por el simple hecho del límite físico de diámetro; sin embargo, si repasamos un buen atlas de objetos astronómicos veremos que, incluso con nuestro pequeño telescopio, tenemos mucho más que ver que los típicos messiers de siempre. Pero debemos procurar aprovechar hasta el último fotón que entre por el objetivo de nuestro cacharro, ya que va a ser vital (podríamos llamarlo "fotonitis", como contraposición a "aberturitis"). Para ello deberemos por un lado optimizar nuestro telescopio y por otro, nuestras costumbres y lugar de observación. Entremos ya en materia.

Comenzaremos con evitar el empañamiento del objetivo, con el que muchas veces nos habremos tenido que enfrentar cuando observamos desde sitios húmedos. La solución más sencilla y barata es

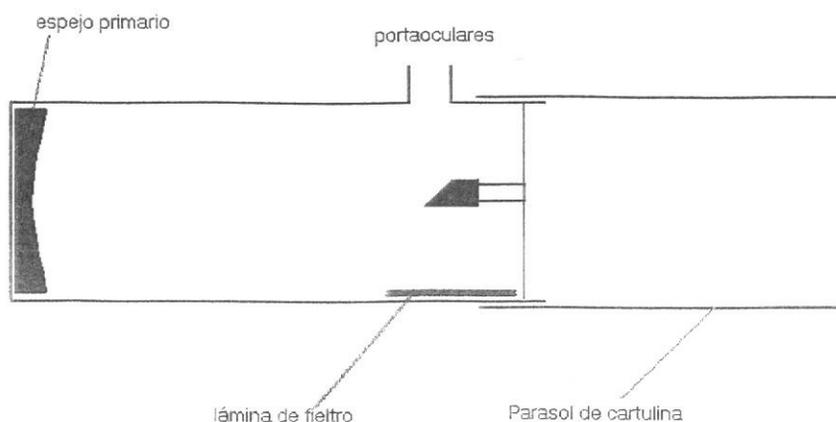
construirnos un simple parasol, de unos 20 a 30 cm de longitud, que colocaremos en el extremo del tubo. Esto nos va a ser útil especialmente en refractores y catadióptricos, puesto que tienden más a empañarse que un Newton, que tiene el espejo en el fondo del tubo. Evidentemente, debemos usar cartulina negra, y a ser posible que sea mate; el material usado debe ser cartulina o cartón por el simple hecho de que así además de aislar el objetivo, absorberá la humedad. Hay que señalar que podemos adquirir en el mercado parasoles "de marca", para telescopios como catadióptricos de 20 cm, etc., pero a un precio astronómico (*evidentemente*) y además contruidos en plástico, los cuales no suelen evitar que se cubra la lente de una considerable capa de agua. Por tanto, optemos por la simple cartulina de 25 o 30 pesetas, enrollada y pegada convenientemente.

En cuanto a otros sistemas para desempañar, podemos optar por secadores de pelo que adaptemos para usar con batería, o mecanismos similares, pero no dejan de ser engorrosos que además no protegen contra la humedad, sino que la quitan cuando ya nos ha fastidiado la noche. Personalmente pienso que es mejor emplear medios profilácticos (como la susodicha cartulina) que armamento pesado y destructivo.

Hay otro motivo por el que vamos a recomendar el parasol, y es para evitar la luz parásita. Efectivamente, cuando observamos a través del telescopio no solamente entra la luz que queremos ver (por ejemplo, la de *Messier 100*), sino

que además entra una cantidad variable de luz parásita, proveniente del ambiente, que nos reduce el contraste de la imagen. Por supuesto esto será tanto más molesto cuanto más luces tengamos alrededor, por lo que para quienes observen desde dentro (o en las proximidades) de la ciudad les será crucial reducir dicha luz "sobrante". Como digo, un buen parasol es la primera medida para aislarnos de los fotones de sodio de las farolas (o de la luz de la Luna, o de la linterna con una sola capa de celofán rojo del pesado ese que no para de mirar el *Sky Atlas*...) por lo que es recomendable para todos los telescopios. Es cierto que los refractores ya suelen llevar uno, y que en los newtonianos el espejo primario está en el fondo del tubo, pero tanto en un caso como en el otro seguiremos ganando, ya que el parasol de los refractores suele ser bastante corto, y en el caso de los newtons debemos pensar que el secundario y el ocular están muy cerca de la abertura del tubo. Así que ya podemos renombrar a nuestro tubo de cartulina como *parahumedades-quitaluces*.

Una mejora que podemos hacer, si vemos que a pesar del color negro el interior de la cartulina refleja mucha luz, es recubrirlo con una capa de fieltro negro autoadhesivo (de venta en librerías y similares). El fieltro reflejará la luz en diferentes direcciones (es mucho menos "liso" que la cartulina) con lo que dispersará la luz que reciba (y a nosotros no nos interesa para nada la luz que incida sobre el tubo óptico; solamente la que entre en él). En el caso de un newton también po-



*Colocación de un parasol y una lámina de fieltro de negro en un tubo Newton. Si lo creemos conveniente, también podemos colocar fieltro en la cartulina.*

demos pegar un trozo de fieltro negro en el interior del tubo, justo en la posición opuesta al portaoculares (es decir, lo que vemos por detrás del espejo secundario cuando miramos sin ocular).

Volviendo a quienes observan desde el interior de la ciudad, podemos citar todavía algunos consejos más. En primer lugar, cubriros de las luces que más directamente incidan sobre vosotros y vuestro telescopio, tendiendo por ejemplo una manta; si estamos en el tejado, tal vez podremos usar los mismos cables de tender la ropa, en caso contrario, siempre nos podemos poner uno a medida. Luego, nos hacemos con un trapo negro lo suficientemente grande como para cubrir nuestra cabeza cuando estamos mirando por el ocular (al estilo de los primeros fotógrafos). Y para terminar, nos aseguramos de que nadie nos ha visto.

## El buscador

*(o "eso" que viene de serie con el telescopio)*

Vamos a seguir ahora por solucionar un importante problema al que tal vez no siempre se le da la importancia que tiene (es como la salud, que sólo la valoramos cuando la perdemos). Me refiero al busca-

dor, que si bien suele estar incluido junto el telescopio, en el caso de los instrumentos económicos suele ser de una calidad deplorable, incluso denunciante (yo diría incluso que es un atentado a los derechos humanos). ¿Por qué? por muchas razones, por triste que suene. El diámetro del objetivo por regla general es infame, por regla general de 25 mm, pero es que además, para disimular la mala calidad (la lente es simple y de plástico, con toda la aberración cromática que esto conlleva) se le coloca un diafragma que reduce la abertura a la mitad, con lo que encima la cantidad de luz que entra es ridícula.

La primera medida a tomar es quitar ese diafragma; para ello desenroscamos el pequeño parasol del buscador, que además hace las funciones de sujetar a la lente, quitamos el objetivo, metemos el dedo y sin contemplaciones la quitamos. Volvemos a poner la lente, enroscamos, y arreglado. Evidentemente, ahora veremos las estrellas de todos los colores imaginables, pero creo que es mejor que no verlas (y como encima, con el diafragma sigue habiendo aberración, no nos lo pensemos).

Estas "instrucciones" se refieren a un buscador como el mío, pero es un modelo "standard" que he visto

en muchos telescopios de bajo coste. En cualquier caso, antes de hacer nada, deberemos inspeccionar el que tengamos y estudiar las acciones a realizar. Más adelante podemos optar por conseguir un buscador nuevo, o mejor aún, construirnoslo nosotros mismos. En mi caso he optado por una solución intermedia: el objetivo de mis viejos prismáticos de 8x30 encajaba muy bien en el extremo delantero del buscador, con lo que he retirado la lente de este, he puesto el objetivo de 30mm y lo he asegurado con cinta aislante. Lo cierto es que incluso así (usando el ocular original del buscador) la mejora es muy grande. Por cierto, que con la otra mitad de los prismáticos hemos construido un buscador entero para el telescopio de 25 cm de José Luis Mezquita; personalmente pienso que es mejor que un buscador "comprado", puesto que entre otras cosas nos permite intercambiar sus oculares.

Seamos recursivos cual estructura fractal: coloquemos un parasol de cartulina también al buscador ¡es casi más importante que en el caso del telescopio! Os aseguro, por propia experiencia, que se agradece (sobre todo cuando te dejas la cartulina en casa y se empaña el buscador).

## Oculares

*(o "eso" que según a quien no hay que dejar)*

Evidentemente, la calidad y limpieza de los oculares que usemos va a ser fundamental también. Aunque en principio pueda parecer que una ligera capa de polvo o una "huella dactilar" impresa sobre su superficie óptica no afectan demasiado a la imagen, lo cierto es que la suma de sus pequeños efectos acaba siendo desastrosa, por lo que antes de traspasar la diferencia entre un ocular "sucio" y uno "guarro" es

mejor que tratemos de impedir que la suciedad llegue a instalarse en ellos. Como con todo lo demás, siempre es mejor prevenir que no limpiar (una superficie óptica limpiada no es lo mismo que una sin ensuciar), o lo que es lo mismo: guardar siempre los oculares en sus cajitas, mantenerlos alejados de líquidos (como el café de las 3 de la madrugada) o incluso de aquellos "observadores" que por naturaleza sabemos que tienden a dejar su firma personal sobre nuestro ocular (pero no se lo digáis de este modo, ya que se puede enfadar un poco).

Si a pesar de todo se ensucia, cosa que si somos astrónomos de "campo" terminará sucediendo un momento u otro (las cosas hay que usarlas, tampoco seamos unos ratas) tendremos que proceder a la inevitable limpieza. Si se trata de polvo, usaremos un pincelito de los que venden para cámaras de fotografía, con los cuales podemos también soplar el polvo. Si la cosa es algo más que simple polvo, recurriremos al resto del kit de limpieza de nuestra cámara. Primero quitaremos todo el polvo que podamos y luego con un paño adecuado y el líquido correspondiente (ambos vienen con el kit) limpiaremos suavemente la superficie. No utilicemos nunca (si es posible) pañuelos de papel u otros tipos de papel o tela, ya que corremos el peligro de rayar el cristal. Tened siempre presente que en la limpieza de superficies ópticas el cuidado y precaución son fundamentales.

Por otro lado, los poseedores de newtons de 114 o refractores de 60 u 80 milímetros sabréis por experiencia que estos telescopios suelen (o solían) llevar oculares pequeños (de 0.9 pulgadas) y de calidad bastante dudosa. Una opción puede ser hacernos con un adaptador para usar oculares de 1.25 pulgadas, que normalmente son de mejor calidad.

Pero esto puede salirnos bastante caro, además de que muchos newtons no tienen suficiente recorrido

de enfoque para usar estos adaptadores. Siempre podremos recurrir a cambiar el portaoculares o hacemos nosotros un adaptador a nuestra medida. También podemos recurrir de nuevo a los prismáticos viejos (o de segunda mano, o de un bazar...) y extraer uno de los oculares; por regla general suelen tener una calidad más que aceptable, además de un gran campo, y muchas veces tienen un diámetro perfecto para portaoculares de 0.9 pulgadas. Yo estoy usando desde hace mucho tiempo uno de los oculares de mis viejos prismáticos de 8x30; hace tiempo estuve comparando este ocular con otro del mismo diámetro pero ortoscópico y de una focal similar (18 mm) y os aseguro que no habían diferencias apreciables (el orto tenía un poco más de aumento, pero en cuanto a calidad poca cosa) y el campo que saca el ocular es espectacular.

### Mantener la montura.

Una parte fundamental del telescopio y que también debemos cuidar es la montura. Volviendo al tema de los telescopios económicos, la mayoría de los instrumentos de estas características que nos podemos encontrar tienen una montura que no es digna de llamarse como tal. De hecho, existe una montura "de juguete" típica, similar o prácticamente similar en muchos modelos (posiblemente fabricada en serie por alguna empresa tailandesa o china y luego vendida a las diferentes "marcas" de telescopios). Estas monturas se caracterizan por ser muy endeblés<sup>1</sup> y con bastantes juegos, pero como quiera que nos tendremos que conformar con ellas, por ahora, trataremos de sacarles el máximo partido, al igual que hemos hecho con la parte óptica. En primer lugar, comenzaremos por el sinfín que transmite el movimiento del mando o del motor al eje de ascensión rec-

## Bueno, bonito...

Como digo en el artículo, parece que la situación en el mercado de telescopios está cambiando para bien, especialmente por lo que a pequeños instrumentos se refiere. Varios socios de la SAC han podido adquirir en los últimos meses reflectores newton de 114 y 150 milímetros por unos precios sensiblemente inferiores a lo que costaban los mismos instrumentos hace unos pocos años, con el añadido de que la calidad ha aumentado sensiblemente. Un par de modelos de 114 mm utilizan la misma montura que el modelo de 150 mm, una montura que maneja este último telescopio sin ningún problema, y que muchos de nosotros hemos comparado favorablemente a otras monturas ecuatoriales de modelos bastante más caros. Además, la óptica y los buscadores no tienen ninguna pega, y lo mejor de todo es que incluyen portaoculares y oculares de 1.25". Por si esto es poco, el propietario de uno de estos telescopios ha estado "investigando" la publicidad de los vendedores de telescopios en las revistas de astronomía, viendo que todavía está aumentando más el número de marcas que ofrecen telescopios similares (ya sabéis que esta clase de instrumentos se hacen en serie y luego se les pone la etiqueta con la "marca"), con lo que los precios pueden llegar a ser realmente aceptables, al tiempo que tenemos un amplio abanico donde elegir.

No os citamos marcas ni precios porque vamos a intentar ofrecer en el próximo FosC un detallado artículo con todas las marcas, precios, prestaciones y comparaciones que podamos, sin embargo esto nos va a llevar un cierto tiempo, puesto que debemos de recopilar bastante información

ta; suele tener un juego bastante exagerado, debido a que generalmente no está bien encajado contra la corona dentada<sup>2</sup>. En el caso de mi montura (la "típica-estandard-patatera") es bastante fácil desmontar el sinfín y volverlo a colocar pero lo suficientemente apretado como para impedir este "bailoteo". No creo que en otras monturas similares sea difícil hacer lo mismo.

Bien, al igual que hemos hecho con este problema, yo recomiendo lo siguiente: nos sentamos un día (día como periodo diurno, se entiende) frente al telescopio, montado por completo, y observamos y buscamos cada uno de los "juegos", "bailes" y demás fallos que encontremos en la montura; posteriormente repetimos lo mismo sin el tubo del telescopio y sin trípode (encontraremos aun más fallos) y finalmente, desmontamos todo el cachivache, lo limpiamos con desengrasante (que buena falta le hará, a buen seguro) y lo volvemos a armar, dándole la grasa necesaria (cuidado con pasarse o quedarse corto, ambas cosas son igual de malas) y apretando bien todos los tornillos, corrigiendo todos los defectos de montaje que hayamos

encontrado, etc. Si es necesario y tenemos la pericia suficiente, podemos incluso substituir alguna pieza de la montura por otra de nuestra manufactura (o del desguace, tanto da) que efectúe con más precisión su cometido. Luego, a probar la montura por la noche, con telescopio incluido, para probar los apaños hechos y buscar nuevas posibilidades de meternos con ella.

Ya metidos en faena, tomaremos al trípode por banda y le haremos un buen apaño, ya que gran parte de las vibraciones y movimientos del telescopio se van a deber a él. Desde luego, yo recomiendo no levantar el trípode más de lo necesario, pero en algunos casos (como refractores) esto puede ser muy incómodo, por lo que procederemos a aumentar su estabilidad. Algo sencillo que podemos hacer (y que ha probado satisfactoriamente alguien de la SAC con un trípode que no tiene nada de malo<sup>3</sup>) es colocar unos tacos de madera tal como muestra el dibujo, entre las dos piezas externas del mismo, tan hacia arriba como podamos. Los tacos, preferiblemente de madera, deberán entrar con cierta presión, para que cumplan bien su trabajo.

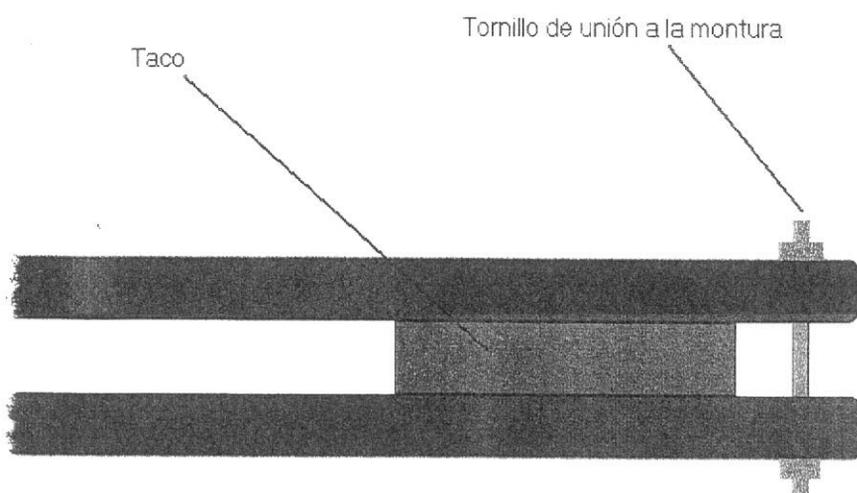
En principio, no debería hacer falta sujetarlos con nada, pero si lo preferimos, podemos unirlos al trípode con un par de tornillos. Apretad bien el trípode a la montura, y estíradlo todo lo que se pueda.

## "Vida Sana"

(o consejos paranoicos para el día antes)

Ya puestos a exprimir todo lo que podamos a nuestro telescopio, y puesto que de lo que se trata es de ver todo lo que seamos capaces, comencemos por dar ejemplo y exprimámonos nosotros mismos. ¡Un momento! ¡Que nadie se espante! Dejad el exprimidor en la cocina y permitid que me explique. Evidentemente, nuestro telescopio nos va a limitar en cuanto a la cantidad de luz que podremos ver o lo finos que serán los detalles a resolver, pero hay otro factor limitante que somos nosotros mismos. No voy a entrar a describir el funcionamiento del ojo, de la percepción, etc.<sup>4</sup> pero vamos a ver algunas conductas que van a favorecer que demos "lo máximo" de nosotros mismos (en cuanto a observación astronómica se refiere).

En primer lugar, algo tan sencillo como unas gafas de sol. No se si está demostrada su utilidad astronómica<sup>5</sup>, pero lo que está claro es que cuanto más luz incida sobre nuestra retina, más insensible va a estar esta, por lo que es muy recomendable cuidar mucho en este aspecto la vista (sobre todo, pensando en el Sol), y más aún el día antes de salir a observar. Otra cosa es si con esto ganamos suficientes magnitudes para convertirnos en adictos a las gafas en cuestión. El ojo tiene más medios de adaptación a la oscuridad, además del iris de la pupila, y no está tan claro que todos sean de respuesta tan rápida como este, por lo que es fundamental tratar de no deslumbrarnos a lo largo de la noche.



*Una solución para trípodes endebles: vitaminas en forma de "taco"; deberéis hacerlo del tamaño justo. Es en cualquier caso una solución de "alta tecnología" y coste reducido.*

No voy a entrar en detalles aquí sobre la discusión bebidas calientes/frías o alcohol/no alcohol. En principio las bebidas alcohólicas tienen un efecto muy acusado sobre la visión, por lo que deberíamos de prohibirlas totalmente, no sólo a lo largo de la noche, sino también las horas previas. Sin embargo, vamos a ser benevolentes y permitiremos ese carajillo de las 2 de la madrugada que algunos socios gustan de hacerse, ¡pero sólo uno! Y en cuanto a lo demás, yo creo que es más bien cuestión de cada uno, ya que cuando vas a pasar toda la noche subido a lo alto de una montaña, en pleno enero, lo más importante para que la observación vaya bien es estar lo más cómodo posible (quiero decir, lo más cómodo que se puede estar en esas circunstancias; quedarse en casa no vale).

Sí es importante el abrigo. Aunque haga buen tiempo coged mucha ropa, si luego no la necesitáis dejadla en el coche, pero que no se os amargue la noche por culpa de las bajas temperaturas. Es mucho mejor usar varias capas de ropa que una sola muy gruesa, ya que estaremos más aislados; también fundamental por lo menos dos pares de calcetines, guantes y gorro o pasamontañas. Mantas, comida, agua, café, pastas, fruta, etc. a gusto de cada uno.

Muchas veces habréis notado lo incómodo de observar con un solo ojo abierto; los observadores con mucha experiencia pueden llegar a observar con los dos ojos abiertos, prestando atención solamente al que mira por el ocular. Esto está muy bien así escrito, pero yo os recomendaría mejor que optaseis por no cerrar el ojo que no mira, pero cubriéndolo o bien con la palma de la mano o, mejor aún, con un parche, a lo pirata (en este caso, aquello de que no deben veros los vecinos ya es totalmente obligatorio).

Y ya puestos a sacar el máximo partido, llevaos un buen atlas

estelar y una lista preparada de objetos observables. Tened en cuenta que un newton de 114 o un refractor de 80 dan mucho más de lo que a primera vista parece, siempre y cuando sepamos elegir los objetos a observar. No tenemos porque estancarnos en los messiers ni tampoco dejar de aprovechar astros que ya tenemos muy vistos pero que nunca hemos dibujado, tomado anotaciones ni nada que se le parezca; seguro que le podéis sacar mucho más partido de lo que pensáis. Por poner un ejemplo, a pesar de la abundancia de grandes telescopios que tenemos ahora mismo en la SAC, la mayoría de las observaciones que llegan a la redacción del Fosc están hechas con un 200mm, un 150mm y un 114mm ¿donde están esas maravillas de telescopios que hay por ahí?.

Concluyendo, que os animo a que tratéis de sacarle el máximo partido a vuestro telescopio (sea el que sea) y a que disfrutéis al máximo de una noche estrellada. Es uno de los mayores espectáculos que se pueden ver.

## NOTAS

(1) Desde aquí propongo bautizarlas con el nombre de "Montura tipo San Vito", por aquello de que parecen tener el Mal (o Baile) de San Vito.

(2) He de decir que este defecto y alguno más de los que cito los he notado incluso en algunas monturas "caras", lo cual es ciertamente deprimente ya que revela el escaso cuidado que se toman algunos fabricantes.

(3) Para más señas, me refiero a Miguel Molina, nuestro expresidente. Cuando tengáis oportunidad, dadle un vistazo a su tripode. Otro socio "activista" de la SAC, Felipe Peña, ha optado por una solución diferente, construyendo unas patas caseras constituidas por una sola pieza, cuya robustez deben envidiar la mayor parte de los tripodes comerciales.

(4) Tranquilos, que pronto tendréis un articulo sobre esto.

(5) Seguro que los americanos han hecho algún estudio al respecto; si os interesa, podéis buscar en Sky & Telescope, por ejemplo. Si hay noticias de un norteamericano que se tapó por completo los ojos durante todo un día para tratar de ver más durante la noche (no os digo más, buscadlo en la susodicha revista).

## Y por último,

que no menos importante. Recordad que todo lo dicho aquí está pensado para aprovechar al máximo nuestro telescopio. Pero solamente son eso: ideas para maximizar el rendimiento, no para hacer milagros. En mi modesta opinión, la potencia de un telescopio no depende tan sólo de su potencia intrínseca; yo más bien hablaría de algo así como:

potencia total = potencia del telescopio x potencia del usuario

donde "potencia del usuario" podría descomponerse en muchos otros factores de los que ya hablaremos más adelante. Si tomamos algunos instrumentos considerados "pequeños", como unos prismáticos de 3 cm, dos refractores de 60 y 80 mm y un newton 114 (bastante típicos, como podéis ver), y calculamos sus magnitudes límites obtenemos lo siguiente:

diám.	30	60	80	114
mag.	9.4	10.2	11.5	12.3

No está tan mal si pensamos que en los catálogos NGC e IC tenemos 214 objetos de magnitud igual o menor que 9, 322 hasta la magnitud 10, 544 hasta la 11 y 1010 Solamente se incluyen objetos hasta la declinación  $-20^\circ$ , pero también hay que tener en cuenta que muchos son más difíciles de observar de lo que su magnitud indica, simplemente porque son muy extensos, porque son muy puntuales, etc. Pero incluso así, podemos hacernos una idea de donde está realmente nuestro límite. En el próximo Fosc veremos como podemos planificar nuestras observaciones.

# Acerca de satélites, energía atómica, y de como fabricar un pequeño sol en la tierra.

*Pedro Matamoros, El Astrónomo Real*

*Bueno; si estas leyendo esto es que el título del artículo ha cumplido su función y ha logrado intri-garte... pero como decía Jack El destripador, vayamos por partes..., dos partes...*

**S**iempre me he preguntado como estaba el asunto de cómo embarcar un reactor nuclear en un satélite, y de por que se hacia. Así que investigando por ahí he logrado descubrir lo siguiente: lo de los paneles solares esta muy bien para un satélite de comunicaciones, que consume "poco" ( algunos Kilowatios) y que está relativamente cerca del sol, digamos que orbitando la tierra. Pero hay casos en los que no se orbita la tierra, por ejemplo al enviar una sonda a Júpiter o más allá, o bien si que se orbita, pero hace falta mas energía, por ejemplo un satélite de reconocimiento oceánico por radar, de uso "civil". El mejor ejemplo que he encontrado es un satélite ruso tipo Kosmos, que se dedica a cartografiar una banda de océano de unos 400 km de ancho.

El Kosmos 993 es un mecanismo sutil y complicado. Su corazón es un reactor nuclear Topaz donde el Uranio 235 calienta una envoltura de molibdeno hasta un poco mas de 1500 °C . Este reactor no necesita crear un flujo que pase a través de unas turbinas. Tiene un sistema mejor. A esa temperatura el molibdeno desprende electrones. Estos pasan a través de una delgada capa de cesio gaseoso a otra envoltura externa; ésta de niobio . Mientras que el niobio se conserve más frío que el molibdeno del interior, cosa que se consigue mediante flujos de sodio y potasio líquidos, el niobio recoge los electrones, así se forma la corriente eléctrica, de unos 10 Kw., suficiente para el trabajo de rutina del satélite.

El trabajo de rutina acaba cuando detecta algo parecido a un submarino; en ese caso, avisa a su colega el Kosmos 992 ( siempre cazan por parejas), el cual viene unos 20 minutos detrás, y que por un lado activa sus impulsores iónicos para acercarse más al objetivo, y por otro,

*"...el reflector de berilio en torno al reactor del Topaz rota ligeramente. Los obturadores de boro que absorbían los neutrones se retirarán, los de berilio que reflejan los neutrones se alargan"*

pone el "turbo" y pide más potencia. Entonces el reflector de berilio en torno al reactor del Topaz rota ligeramente. Los obturadores de boro que absorbían los neutrones se retirarán, los de berilio que reflejan los neutrones se alargan. El resultado de todo ello es un ligero calentamiento del reactor, más electrones fluyen a través del cesio gaseoso, y los radares reciben más corriente.

¿Impresionante verdad? Pues ahora vamos ver como está lo de crear un pequeño sol en la tierra:

**L**o que hace que un Bomba-H estalle es lo que hace brillar al sol. Es la fusión de dos átomos del elemento más ligero, hidrógeno en uno del segundo elemento más ligero, el helio. A eso se llama una reacción termonuclear, y como indica el prefijo termo, solo ocurre bajo la aplicación de una gran cantidad de calor.

También tiene que existir una gran presión . Estas condiciones se dan con facilidad en el corazón de las estrellas, donde el inmenso peso de la propia estrella aplasta su núcleo hasta un punto crítico... y al mismo tiempo apisona el proceso explosivo, de modo que desde nuestra confortable distancia de ciento cincuenta millones de kilómetros el sol se nos aparece como una brillante luz, sin ningún asomo de la violencia que arde en su interior.

Tales condiciones no existen de forma natural en ninguna parte de la tierra, y si queremos que nuestra bomba H funcione, debemos recrearlas de alguna manera.

Solo hay una manera practica de conseguir esto: primero hay que detonar una bomba atómica normal y usar el calor y la presión resultantes para desencadenar la reluctante (pero mucho mas poderosa) reacción de fusión.

Este es el secreto de la bomba H, el resto es ingeniería. Pero como es un ingeniero el que esto escribe, debo confesar que esa ingeniería es enormemente compleja.

Por un lado el hidrógeno de una bomba no es el que aparece en la tabla periódica. En ella posee la estructura más simple que puede tener un elemento: un protón y un electrón dando vueltas a su alrededor. Es el que esta en el agua que bebemos y es abrumadoramente la

sustancia más común en el universo. Se puede conseguir que el hidrógeno común se fusione, pero solo en el núcleo de una estrella, lo cual, para propósitos militares la hace lenta y demasiado difícil de iniciar...

Para una bomba necesitamos isótopos de hidrógeno; químicamente se comportan igual, pero tienen más neutrones en el núcleo; un neutrón para el deuterio y dos para el tritio. Con ellos se forma la famosa "agua pesada" de las películas de la segunda guerra mundial.

Es difícil trabajar con ellos; son gaseosos y el tritio es venenosamente radiactivo. Por ello se busca una solución elegante: el litio se fisiona fácilmente cuando es bombardeado por neutrones ( justo el ambiente reinante en una explosión de bomba A) y cuando se escinde proporciona todo el tritio que uno necesita. Además el litio se combina muy bien con el Hidrógeno formando hidruro de litio, o bien, usando los isótopos mas adecuados al caso, deuterio de litio-6, que es una pesada arena gris, fácilmente almacenable. Primer problema resuelto; hay otros.

La sobrepresión en las inmediaciones de la explosión de la bomba A es adecuada para comprimir el deuterio de litio, y la radiación es útil para prender la reacción de fusión. La pega es que los dos aparecen en el orden equivocado; primero hay que comprimir y luego prender,

pero la radiación viaja más rápido que la onda de choque, y la reacción se inicia prematuramente, dispersando el material fusible antes de la compresión.

Solución; situar un amortiguador de metal pesado entre el detonador de la bomba A y el combustible de la bomba H, de modo que el combustible se vea protegido de la radiación el tiempo suficiente como para poder ser comprimido ( ya que estamos, el escudo puede hacerse de

*"No hay límite superior conocido, excepto quizá el límite de Chandrasekhar para el tamaño máximo de una estrella."*

uranio, de hecho pueden hacerse tantas partes como sea posible, de uranio no explosivo y barato, que se unirá a la fisión y aumentará el estallido) Esto no es despreciable, casi la mitad de la potencia de la bomba H proviene de la fisión del uranio y plutonio que contiene.

Siguiente problema; si la onda de choque en si golpea el deuterio de litio directamente, lo más probable es que estalle sin comprimirse. Hay que encontrar una forma de convertir esa energía explosiva hacia fuera en una presión hacia dentro.

Solución; llenar los espacios por otro lado vacíos en torno al deuterio de litio con una sustancia (puede servir el poliestireno) que la bomba A convierte en plasma muy

caliente que aplastará con violencia el combustible de la bomba H.

Luego, para asegurarse de que el deuterio de litio se fusiona rápidamente, hay que incluir en su núcleo una varilla de uranio-235 o plutonio fisiónables de modo que la explosión secundaria de la misma prenda rápidamente el deuterio de litio. La bomba esta completa.

Son posibles muchos refinamientos. Por ejemplo si queremos una bomba "limpia" con poca precipitación radiactiva retiramos tanto uranio como sea posible y lo reemplazamos por otro metal pesado que no se fisione fácilmente..., digamos tungsteno. Si lo que deseamos es lo contrario, usamos cobalto. Si lo que deseamos es una explosión a medida del blanco, podemos arreglar las cosas de modo que se bombee tanto deuterio y tritio como se desee en el momento de armar la bomba.

Puede hacerse tan grande como se quiera simplemente añadiendo mas ingredientes; ya vamos por los 100 megatonnes. . Una de un tamaño parecido al de un cubo de basura domestico está en los 20 megatonnes, suficiente para la mayoría de las ciudades...No hay limite superior conocido, excepto quizá el limite de Chandrasekhar para el tamaño máximo de una estrella.

### ¿Cómo puedo colaborar en el FOSC?

Muy fácil, solamente tienes que mandarnos tu artículo, observaciones, comentario, etc. (que estén relacionados con la astronomía o con la SAC, eso sí) de una de las siguientes maneras: 1.- depositando tu artículo (en disquet o papel) en la carpeta "Próximo Fosc" que encontrarás en nuestro armario del Planetario. 2.- Enviándolo por correo electrónico a [gagarin.3130@cajarural.com](mailto:gagarin.3130@cajarural.com) o [sacfosc@arrakis.es](mailto:sacfosc@arrakis.es) 3.- Enviándolo por correo postal a nuestra dirección: SAC apartado 410 12080 Castellón 4.- Entregándolo en mano a cualquier miembro de la junta. Recordad que no es preciso enviar artículos completos "de tomo y lomo" sino que también podéis contribuir con vuestras observaciones astronómicas, preguntas, consejos, trucos, fotografías, etc.

# FORUM DEL OBSERVADOR

Esta es una sección abierta a todos aquellos que observan el firmamento, tanto a aquellos que están empezando como a quienes llevan ya largos años de experiencia. Aquí podéis publicar tanto vuestras observaciones como aquellas cuestiones que deseéis plantear (o responder) o simplemente vuestros comentarios sobre temas de observación astronómica.

Sección Coordinada por Jordi González

## Cielo Profundo

### NGC 5139

#### “Omega Centauri”

Cúmulo globular en Centauro

AR: 13h 27m Dec.: -47° 29'

Tamaño 23' Mag. 3'5<sup>a</sup>

Instrumento: S/C 200 mm f10

Objeto situado muy al Sur, localizando Spica y bajando el eje de declinación nos encontramos con este objeto fantasmal y evocador de otras latitudes exóticas. Es fascinante. Desde la Serra d'Engarcerán.

*Sky Atlas*: 21 *Uranometría*: 403

(Carles Labordena)

(W izquierda; N abajo)

NGC 4568 a la izda., NGC 4567 a dcha. El parecido lo dejo a las entendederas del lector, sin comentarios. Desde la Serra d'Engarcerán.

*SkyAtlas*: 14 *Uranometría*: 194

(Carles Labordena)

(W izquierda; N abajo)

NGC 4567-4568 (“Los Gemelos”) - Carles Labordena

### Herschel V 24 (NGC 4565)

Galaxia en Coma Berenices

Instrumento: Newton 114mm f7.8

Ocular: 18 mm

Relativamente brillante, bastante fácil de localizar a partir del extremo del cúmulo Mel 111 (el cúmulo que conforma la parte más visible de la “cabellera”). Muy bonita, vista de perfil. Con visión directa se aprecia un núcleo redondo; con visión lateral se ve claramente alargada.

*Sky Atlas*: 7 *Uranometría*: 149

(Jordi González)

### NGC 4567+4568

#### “Los Gemelos”

Galaxias relacionadas; en Virgo.

NGC 4567 AR.: 12h 36.5 Dec.: +11° 15'

NGC 4568 AR.: 12h 36.6 Dec.: +11° 14'

Tamaño 3x2 Mag. 11.7<sup>a</sup> y 12<sup>a</sup>

## Herschel IV 45 (NGC 2392)

### "Nebulosa del Esquimal"

Nebulosa planetaria en Gemini

Tamaño: 44x13" Magnitud: 8.9

Instrumento: S/C 235 mm f10 - 200x

Un núcleo claro y brillante rodeado de un halo más difuminado. Algunos detalles difíciles de dibujar; el más evidente es una especie de arco. Noche floja: nieblas y nubes altas.

*Sky Atlas: Uranometría:*

(Jordi González)



## Messier 64

### "Galaxia del Ojo Negro"

Galaxia en Coma Berenices

Instrumentos: Prismáticos 10x50; Reflector Newton 114 mm f7.8

Relativamente fácil de encontrar, teniendo en cuenta su situación. Con los prismáticos se ve como una tenue nebulosidad. El núcleo es ovalado, o tal vez redondeado; la periferia es muy tenue y parece más alargada. Para localizarla partimos de las estrellas  $\alpha$  y  $\beta$  de Coma, para a partir de ellas bus-



car la estrella 35 de la misma constelación; junto a esta última se encuentra la galaxia.

*Sky Atlas: 7 Uranometría: 149*

(Jordi González)

## Messier 53

Cúmulo globular en Coma Berenices

Instrumentos: prismáticos 10x50; Reflector Newton 114 mm f7.8

Es bastante brillante; con los prismáticos puede verse, aunque muy tenue. Con el 114 se ve claramente la forma nebulosa típica de un globular, sin resolverse. Parecido a M22 pero más pequeño y débil. Atractivo e interesante.

*Sky Atlas: 14 Uranometría: 150*

(Jordi González)

## Messier 5

Cúmulo Globular en Serpens Caput

Instrumentos: prismáticos 10x50; Newton 114 mm f7.8; Newton 150 mm f5

Bastante fácil de encontrar. Visible con los prismáticos como una esfera bastante grande, brillante y muy redonda, difuminándose progresivamente hacia el exterior. Con el 114 a 60-80x se ve muy grande, con cierta granulosidad. Con el 150 y ocular de 9mm se ve ya resuelto, al menos parcialmente.

*Sky atlas: 5 Uranometría: 244*

Carles Labordena

## Variables

### Estudio de la variable RZ Casiopea

Se trata de una variable eclipsante, similar a Algol, irregular, con un período que parece retrasarse respecto a las previsiones. La variación es de 6<sup>m</sup>2<sup>s</sup> a 7<sup>m</sup>7<sup>s</sup>, su espectro es A0, y su período esperado es de 1'195247 días.

Esta observación se realizó el día 12 de Febrero del 2000, iniciándose a las 18h 38m TU y acabando a las 22h 47m TU, con el mínimo observado a las 21h 15m TU de promedio. Se utilizó unos prismáticos 10x80.

(Carles Labordena)

## Estudio de la variable MIRA CETI

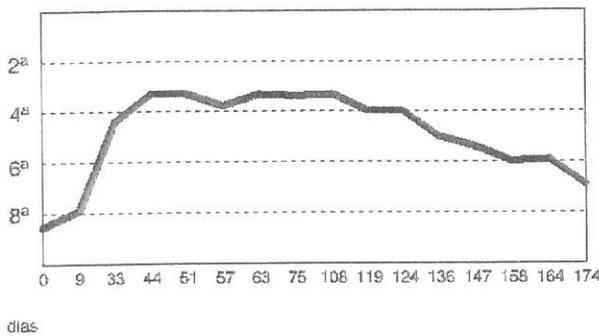
Es una variable de largo período, con un rango de magnitudes comprendido entre 3'6<sup>a</sup> y la 9'1<sup>a</sup>. Su período es de 331.96 días de promedio, no es regular. Su espectro es M5e-M9e.

Las observaciones se iniciaron el día 11-9-1999 y se acabaron el 25-2-2000. El máximo se estima que ocurrió el 13-11-1999. Las observaciones se realizaron con prismáticos 10x50, 10x80 y telescopio de 200mm

(Carles Labordena)

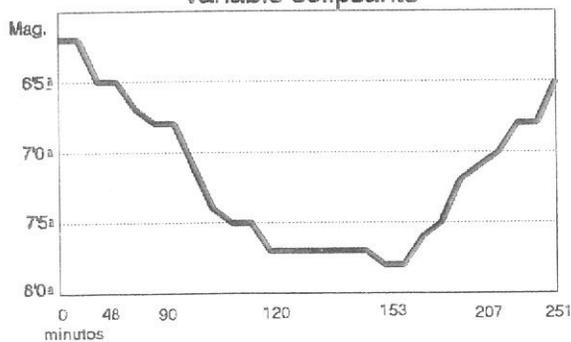
### MIRA CETI

variable de largo periodo



### RZ CASIOPEA

variable eclipsante



de observar las fases del planeta conforme avanzaba en su órbita alrededor del Sol, y la progresiva disminución de su tamaño al alejarse de la Tierra. Al lado se puede observar un dibujo de Venus obtenido con un SC200mm a 400x.

(Carles Labordena)



## Mercurio

Esta foto fue realizada el día 3-12-99 por la madrugada, de características similares a las anteriores, con 3 segundos de exposición.



(Carles Labordena)

## Planetaria

### Venus y Sus Fases

Imágenes de Venus tomadas los días 16-10-99, 13-11-99, 3-12-99 y 22-12-99, por la madrugada..

Fueron realizadas con un instrumento SC de 200mm a F100, con película 400 ASA Gold de Kodak a 1 segundo de exposición. En ellas se pue-

**Nota de la redacción:** hemos creído conveniente ampliar e invertir las imágenes de Venus y Mercurio para su publicación en el Fosc, con el fin de que puedan apreciarse convenientemente; evidentemente, el tamaño original en el negativo de los cuerpos fotografiados era mucho menor. Pero os aseguramos que NO son platillos volantes.

## Propuestas de Observación

Vamos a depositar en la biblioteca de la SAC un disquete con el catálogo de Herschel entero y también con una selección de los 400 objetos "más fáciles". Si estáis hambrientos de cielo profundo os recomendamos que os imprimáis al menos este último. (*J. González, F. Peña*)

Ahora que llega la primavera es la época ideal para poder observar la Luz Zodiacal. Para ello será necesario un muy buen cielo, aunque no hace falta salir de la provincia; hemos llegado a observarla desde el Remolcador (Llucena) i El Mas de Borràs (Villahermosa) (*Jordi*)

Otra propuesta más ("Buscando el objeto de Hoag") la tenéis en la última página del Forum. (*Jordi y Manolo*)

## FORO DE DISCUSIÓN

Consultas, respuestas, propuestas...

¿? Ahora que viene un nuevo cometa, quisiera aprovechar para realizar un seguimiento más profundo del que hice con el Hale-Bopp o el Hyakutake. ¿Me recomendáis algún libro o revista en especial para trabajar? ¿Puedo realizar estimaciones de brillo o cálculo de la posición mediante fotografía? (*David, Fosc 19*)

¡! **Nota de la redacción:** sobre la anterior pregunta: hace unas semanas, la SAC organizó una reunión de trabajo sobre este tema, hablando de las posibilidades de estudio de este (y otros) cometas. En la biblioteca de la SAC existe una copia del material repartido a los asistentes. Para más información, dirígete a [clabordena@comcas.com](mailto:clabordena@comcas.com)

¿? No consigo aclararme con los círculos graduados de mi telescopio. ¿cómo puedo localizar un objeto conociendo sus coordenadas? (*Antonio Gutiérrez, 3-2-99*)

¡! Como la pregunta puede interesar a bastantes socios, os ofrezco una serie de indicaciones en forma de un artículo más extendido de lo que podría ser una respuesta en esta misma sección. (página de este mismo FOSC) (*Carles Labordena, Fosc 20*)

¿? Quisiera saber si algún socio conoce alguna reedición relativamente moderna de la "Astronomía Popular" de Flammarion, que se pueda adquirir a un precio más o menos asequible (y no tener que parar a las ediciones antiguas, de coleccionista) (*Santiago Arrufat, 27-2-2000*)

¿? Cuando hago un dibujo al telescopio siempre tengo problemas para orientarlo, es decir, para indicar donde está el norte y donde el oeste, especialmente cuando uso un codo. Hay algún sistema para poder averiguar esta orientación con facilidad? (*María Lidón Fortanet, 16-3-2000*)

¡! Un truco interesante para averiguar la orientación Este-Oeste de lo que estés observando es el siguiente: deja unos instantes el motor de seguimiento parado, o bien suelta el embrague de A.R. (si tienes motor) o mueve ligeramente el mando de A.R. hacia un lado y hacia otro. El punto hacia el que se dirige la imagen te indica el oeste, mientras que el opuesto será el este; de este modo no tienes que preocuparte de "cómo está orientado" el codo. (*Carles Labordena, Fosc 20*)

Os recordamos que el Foro es un lugar donde pretendemos que todos los aficionados que lo deseen puedan participar, aportando sus preguntas, sus respuestas, sus propuestas de observación, ideas, trucos, etc., siempre al respecto de la observación astronómica, del instrumental, etc. Publicaremos todas las respuestas que lleguen para una misma consulta, ya que queremos que aparezca el mayor número posible de opiniones. Recordad que también podéis ver el Foro en:

<http://mural.uv.es/joaru/forum.htm>

## ¡A por el objeto de Hoag!

Bien, esto se podría titular también con el nombre de “Propuestas para mentes inquietas o culos irritados” pero como parece ser que hay que mantener el Fosc “puro e inmaculado” ha decidido quitar semejante grosería del título (aunque no del contenido, ejem). De todos modos, y contra lo que pueda parecer, esto es una propuesta seria, aunque con un objetivo que no lo es tanto, porque ya me diréis quien es el guapo al que no se le ocurre otra cosa que buscar el objeto de Hoag! ¿Pero esto existe?

Sí, no os preocupéis, existe, aunque tal vez sólo esté al alcance de una CCD. El tal objeto, con nombre de monstruo de película japonesa de serie Z mala, es una galaxia de la magnitud 15. Para que entendáis de que va todo esto, creo que lo mejor es hacer lo siguiente: vais a nuestra sede social, accedéis a la biblioteca (o sea, al armario donde tenemos los libros) y buscáis el Anuario del Observatorio Nacional. Si miráis en su índice, encontraréis que hay una sección denominada “galaxias con nombre propio”. Hasta aquí todo va bien, el problema comienza cuando comenzamos a leer tales nombres propios; la “Galaxia del Ojo Negro” es muy conocida por todos, y también la del “Sombrero” (o “Sombrero Hat” como gustan de decir los americanos). Pero.. ¿Galaxia “Átomos para la Paz? ¿Objeto de Hoag? ¿”Los Ratonés”? ¿¿Garrafa?? ¡Estos nombres parecen más bien propios de un catálogo elaborado por miembros de la SAC!

Así que ya os podéis ir imaginando de que va la propuesta que os hago. Se trata de intentar observar todos aquellos objetos que encontremos (en el catálogo que sea: no os limitéis al anuario) con un nombre digno de mención (algo así como los ya citados). Para que la gente se anime, vamos a hacerlo en forma de concurso. Como quiera que la SAC no tiene una cuenta corriente como para echar las campanas al vuelo, el premio será únicamente una mención honorífica en el Fosc, y puede que incluso hasta un diploma, y un vino de la tierra y todo. ¿qué para que os sirve? Bueno, pues simplemente para pasaros un rato divertido tratando de observar la galaxia de nombre más indigerible que encontréis, y de paso observar un buen número de objetos más fáciles, aprender a moveros por el cielo, etc.

Evidentemente no será tarea fácil. El objeto que he elegido para el título es uno de los “peores”, ya que tiene magnitud 15.5 y tamaño 0.1'. Pero hay otros que no son tan difíciles; intentadlo.

Bases: (con letra pequeña)

1.- Podrán participar todos los miembros de la SAC que lo deseen (y que tengan pagadas sus últimas cuotas). El objetivo será presentar astros que hayan sido catalogados y que hayan recibido nombres curiosos, extraños o impronunciables.

2.- Se aceptarán objetos de cualquier tipo – estrellas, galaxias, cúmulos, etc. – siempre y cuando se pueda demostrar su presencia en algún catálogo reconocido: NGC, Herschel, Abell, o cualquier otro, pero al menos uno deberá contener la referencia a su nombre “vulgar”. No vale inventarse nombres (para eso ya haremos otro concurso, tranquilos). Siempre que exista una traducción al castellano del nombre, deberá presentarse como tal.

3.- Se puntuará (por orden de importancia): nombre del objeto, observación del mismo; observabilidad del objeto con telescopios de 25 cm o menores. Esto es, se puntuará más a quien haya observado el objeto que presente a concurso, y al hecho de que sea observable con instrumentos disponibles en la SAC.

No es requisito que el objeto haya sido observado ni que sea observable, pero ambos apartados serán puntuables.

4.- Quien presente un nombre a concurso, deberá aportar junto con el mismo: número de catálogo reconocido (NGC, IC, etc.), nombre del participante y una ficha con todos los datos posibles del objeto, además de indicar si ha sido

observado o no (en caso afirmativo, será obligatorio adjuntar un dibujo y breve descripción del mismo).

5.- Será imprescindible para participar el aportar al menos una observación de cielo profundo, planetaria, meteoros, etc. publicable en el Fosc. En caso de haber sido observado el objeto (y por tanto, adjuntado el dibujo al que hacemos referencia en el apartado anterior) no será necesario cumplir este punto.

6.- Todo aquel que participe en este concurso acepta estar normas, así como el hecho de que este concurso no tiene otro fin que el reírnos un rato, aprender sobre el cielo y la observación astronómicas, y colaborar en este boletín.

7.- Queda claro, por tanto, que este concurso no ha sido organizado por la S.A.C., sino por las personas encargadas de su boletín informativo (Manuel Sirvent y Jordi González) quienes no podrán participar en forma alguna. Los organizadores serán los encargados de elegir al jurado, otorgar los premios, hacer los diplomas, publicar los trabajos en el Fosc, dar la lata a los socios para que participen, etc., etc.

8.- Todos los participantes se comprometen a no criticar (públicamente) a la organización. Por otra parte, los organizadores no admitirán críticas de nadie que no participe, demostrando con ello su falta de interés.

9.- (y más importante) Todos los participantes se comprometen a disfrutar de su telescopio.

# PUESTA EN ESTACIÓN Y USO DE CIRCULOS GRADUADOS

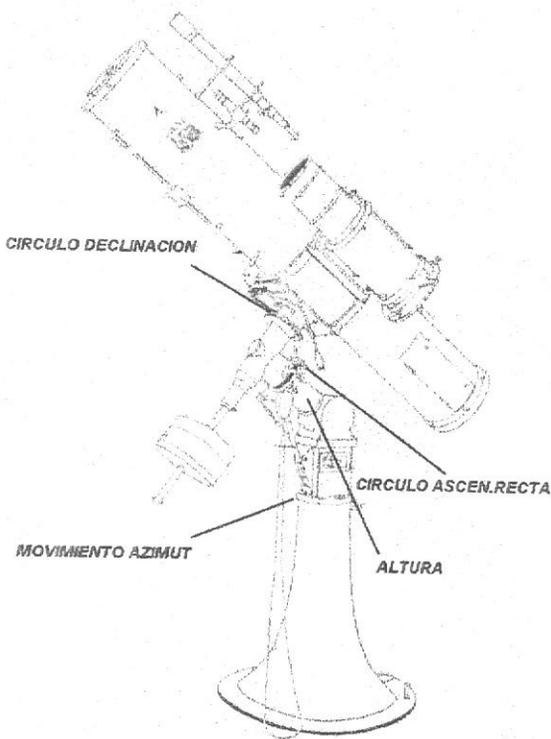
Carles Labordena

*En este artículo vamos a intentar hacer una explicación del manejo de una montura ecuatorial clásica, es decir, no computerizada, antes de que sea demasiado tarde y ya no queden de las tradicionales "a mano".*

Debemos tener presente el que cuando hemos comprado o construido un telescopio con montura ecuatorial, tenemos en nuestras manos un instrumento con grandes posibilidades respecto a un azimutal, más sencillo de manejo eso está claro. El problema es que habitualmente lo utilizamos de un modo que más nos valdría tenerlo en una montura azimutal.

Lo primero que debemos tener en cuenta es que el eje de declinación debe estar apuntando a la estrella Polar, para ello se tiene que estabilizar la montura en sentido horizontal, ayudados de un nivel de burbuja.

Cuando compramos el telescopio nos fijaremos en que habitualmente viene de fábrica sin ajustar en latitud, por lo que moveremos el eje de declinación hasta la latitud del lugar, en Castellón 40°, valiéndonos



del cuadrante graduado que suele incorporar, o con una plantilla hecha ex profeso y un nivel de burbuja.

A continuación movemos el telescopio en AZIMUT, movimiento horizontal, aflojando el tornillo correspondiente o desplazando con cuidado todo el trípode, dependiendo del telescopio.

Si hemos tenido el cuidado de que el buscador está bien alineado, tendremos en el buscador la Polar, procurando que esté en el centro, y en el ocular de bajo aumento.

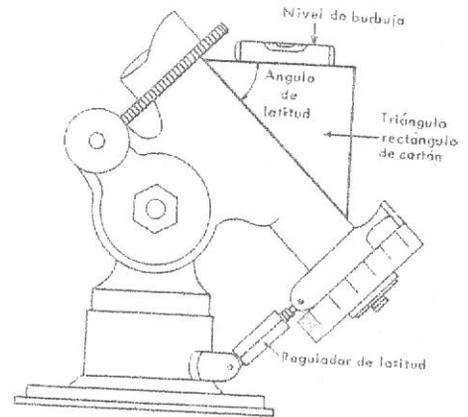
Con ello tenemos una orientación aproximada, suficiente para que en la observación visual podamos seguir el movimiento en Ascensión Recta (AR).

Si lo que queremos es una mayor exactitud, que nos permita al menos el utilizar los círculos graduados y la fotografía estelar de corto período (5-10 minutos) tenemos que trabajar un poco más. Para ello apuntaremos no a la Polar si no al Polo Norte verdadero.

Utilizaremos el dibujo adjunto donde está representada la Polar y el Polo Norte real, apuntando con el buscador a este lugar, o utilizaremos el buscador de la Polar si disponemos de él.

En caso de no poder ver la Estrella Polar desde nuestra posición, o si queremos dar mayor exactitud a la orientación, podemos

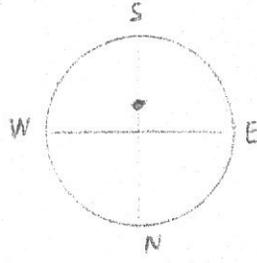
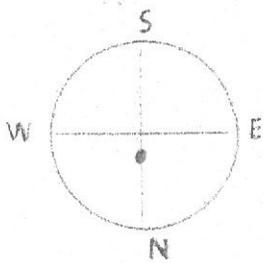
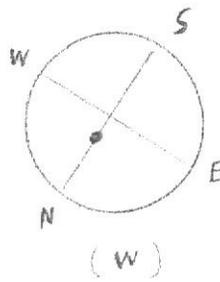
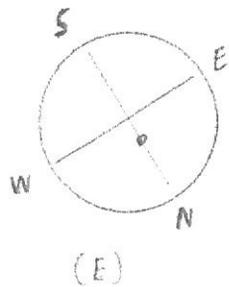
utilizar dos estrellas de referencia, con declinaciones conocidas y bastante separadas. En primer lugar orientamos el telescopio aproxima-



damente al Norte, si es preciso ayudados de una brújula. Apuntamos a la primera estrella y moviendo el círculo de declinación, si es posible, le damos el valor que tiene en el catálogo. Después nos desplazamos a la segunda estrella y comprobaremos probablemente que la declinación no es la que viene en el catálogo. Hacemos unas rectificaciones en el azimut y la altura como habíamos visto antes, sin mover el círculo graduado en declinación, hasta que marque la declinación de la 2ª estrella que nos da el catálogo.

Ahora volvemos a comprobar la 1ª estrella, que es posible que tampoco nos dé el valor de declinación adecuado, pero seguro que es más aproximado que la 1ª vez. Volvemos a ajustar en azimut y altura y repetimos la operación con la 2ª estrella, y por tanteos sucesivos tendremos una excelente orientación en declinación.

Para dar una exactitud todavía mayor a la orientación de nuestro aparato todavía podemos utilizar



un método más, aunque hay otros más complicados.

1º- Aproximar el eje polar a la Estrella Polar, aunque no es imprescindible.

2º- Apuntar a una estrella que esté cerca del meridiano, unos 30 minutos, cerca del ecuador.

Observar con el motor en marcha, a unos 200 aumentos, con retículo, sin prisma.

Observar la deriva de la estrella y si va hacia el NORTE corregir hacia el ESTE el eje de la Polar, mira al Norte, en AZIMUT.

Después de este arduo trabajo, lo mejor será que no nos haga falta realizarlo otra vez, para ello, si utilizamos el telescopio en el mismo lugar con frecuencia, marcaremos los puntos donde se apoyan las patas del trípode en el suelo, con pintura o incluso mejor, con pequeños orificios o arandelas metálicas pegadas al suelo.

El grado de exactitud es variable según el trabajo que queramos realizar, empleando para ello más o menos tiempo en función de la perfección que deseemos.

Si va hacia el SUR corregir hacia el OESTE el eje de la Polar.

Hacer aproximaciones sucesivas y asegurarse observando la deriva unos 5 minutos.

3º- Apuntar hacia una estrella situada a unas 6 horas del meridiano a unos 40-50º de DECLINACIÓN.

Si la estrella está hacia el Este ver si la deriva la tiene hacia el NORTE, corregir el eje polar hacia abajo en ALTURA, bajando la pata NORTE del trípode.

Si deriva hacia el SUR, levantar el eje polar con toda la montura hacia arriba. Si la estrella deriva hacia el OESTE proceder al revés.

Repetir varias veces igual que antes.

### USO DE CIRCULOS GRADUADOS

Vamos a suponer que después de tener orientado el telescopio, queremos utilizarlo para encontrar objetos, sin utilizar el método de hojear los mapas e ir saltando de estrella en estrella, muy divertido por cierto, aunque creo que poco práctico si tienes muchos objetos a ver en pocas horas, situación bastante habitual por otra parte. Voy a exponer mi método, no muy ortodoxo, pero permite utilizarlo aunque la orientación de los ejes no sea perfecta.

El primer paso será disponer de un pequeño catálogo de estrellas brillantes, actualizado para el año 2000, que podemos encontrar en cualquier guía de campo o manual de Astronomía.

Escogemos una estrella relativamente cercana al objeto que queremos observar, apuntamos a ella con un ocular de bajo aumento y

cuando está en el centro, apretamos los tornillos de fijación, movemos el círculo de AR hasta darle el valor del catálogo. Comprobamos a continuación el círculo de declinación y si no da el valor exacto lo desplazamos hasta conseguir dicha declinación, si es posible mover el círculo, si no deberemos corregir la diferencia en la siguiente maniobra.

Ahora desplazamos el telescopio hasta conseguir que el índice o nonius nos marque la AR y la declinación del objeto que estamos buscando. Seguro que lo tenemos en el campo de bajo aumento o muy cerca, aunque si el objeto es muy débil necesitaremos una carta que nos muestre estrellas de baja magnitud para distinguirlo entre los otros astros.

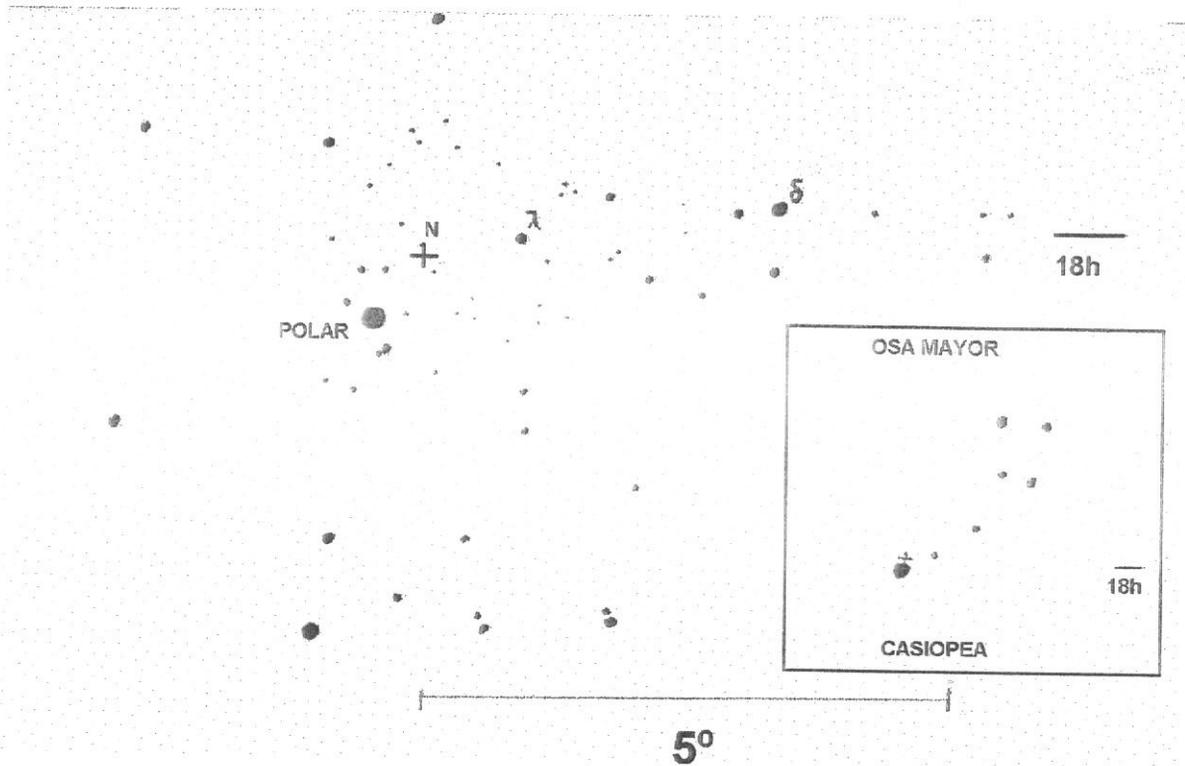
Para utilizar este método debemos ser bastante rápidos en todos estos pasos si no disponemos de un motor de seguimiento pues si no se nos habrán desplazado las estrellas y no encontraremos el objeto, con un poco de práctica es posible realizar la búsqueda en bastante menos de 5 minutos.

Es conveniente que si los siguientes objetos están muy alejados utilizemos nuevas estrellas de referencia, aunque unos 30 - 40º al Sur o Norte, o unas 1 y 1/2 hora AR al Este o el Oeste es suficiente para que no se noten los posibles errores de posicionamiento de nuestra montura.

Naturalmente, si la orientación del telescopio es de confianza, podemos trabajar con los valores iniciales de la AR y ahorrarnos todas las comprobaciones intermedias con el catálogo de estrellas brillantes.

### Bibliografía:

FOSC nº 13, pag 32 "Experimentando... Estacionamiento del telescopio" (Manuel Sirvent)  
"Astronomía" ed. Orbis-Fabbri. Volumen "Instrumentos y métodos", pag 145.



Mapa estelar de la zona circundante a la estrella polar y el polo norte celeste. En el recuadro pequeño, la posición del polo respecto a la figura de la Osa Menor.

## Palabras a medianoche.

*Esos rasgos de luz, esas centellas  
que cobran con amagos superiores  
alimentos del sol en resplandores,  
aquello viven, si se duelen dellas.  
Flores nocturnas son; aunque tan bellas,  
efímeras padecen sus ardores;  
pues si un día es el siglo de las flores,  
una noche es la edad de las estrellas.  
De esa, pues, primavera fugitiva,  
ya nuestro mal, ya nuestro bien se infiere;  
registro es nuestro, o muera el sol o viva.  
¿Qué duración habrá que el hombre espere,  
o qué mudanza habrá que no reciba  
de astro que cada noche nace y muere.*

*“A Las Estrellas” Calderón de la Barca*

(Transcripción remitida por Carles Labordena)

## Adaptador fotográfico

(Felipe Peña)

Esta nota es referente a un artículo publicado en la revista *Tribuna de Astronomía y Universo* n° 8, Febrero del 2000; en dicha revista daban cuatro ideas para hacer fotografía a foco primario con un telescopio newton.

Bajo mi punto de vista son un poco aparatosas, teniendo en cuenta que tenemos una solución mas practica y no es de un precio elevado.



*Este es el resultado con ocular de 25 mm.*

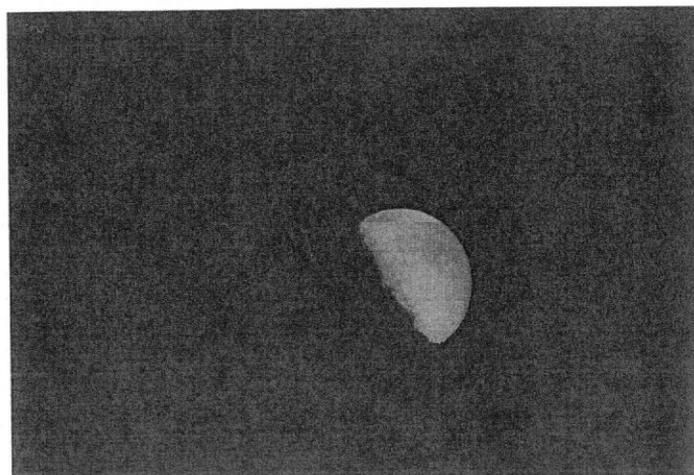
En las tiendas de fotografía existen unos adaptadores que se acoplan a cualquier cámara fotográfica y se transforman en una rosca y por otro lado el portaocular del telescopio tiene un casquillo para colocar el ocular; quitando dicho casquillo nos queda otra rosca.

Así pues nos queda una rosca en la cámara fotográfica y una rosca en el telescopio. Ya solo nos queda ir a un tornero para que nos prepare un machón con dos roscas exteriores que acoplaremos entre el adaptador de la cámara fotográfica y el telescopio; de esta manera nos hemos metido 2 cm. dentro del foco. Ahora ya tenemos recorrido de sobra para enfocar la Luna, el Sol, Orion, etc. El interior

del machón pintarlo de negro mate para evitar reflejos.

Para fotografiar con un ocular de por medio, nos hará falta un trozo de tubo de plástico rígido de unos 6 cm. de largo, la anchura dependerá del adaptador de la cámara fotográfica, estos están provistos de una rosca como ya hemos dicho antes que se sujeta con 3 tornillos. Pues bien los aflojamos hasta sacar la rosca y en su sitio meteremos el tubo, apretando después los tornillos, y en el otro extremo ajustaremos a la medida del portaocular, pegando al interior del tubo tubos más pequeños hasta conseguir la medida; en esta misma parte colocaremos tres tornillos de rosca chapa alrededor del tubo para la sujeción con el portaocular. De esta manera tendremos un adaptador para hacer fotografías con el ocular a un coste muy bajo. También en este caso debemos pintar el interior de negro mate.

Ahí van dos ejemplos de fotografía de la Luna con estos dos métodos. Ánimo.



Y este, a foco primario. Ambas fotos con telescopio Newton 150 mm f5. Imágenes de Felipe Peña.

## EL UNIVERSO, VISTO DE OTRA MANERA

Enrique Escribano

Cuando hacemos un viaje nos es fácil calcular la distancia que hay entre el origen y el destino, ida y vuelta, y hasta podemos saber cuanto tiempo nos costará el viaje con un error mínimo, incluidas las típicas paradas para estirar las piernas o tomar algún tentempié para poder seguir el camino.

El kilómetro, el metro, el centímetro y el milímetro son medidas que dominamos con la mente a la perfección, pero cuando se trata de medidas excesivamente grandes, ya es otra cosa; cuando hablamos de millones de kilómetros la mente se pierde en todas direcciones. Para facilitar este problema convertimos los millones de kilómetros en unidades astronómicas, años luz, parsecs, etc., de esa forma sabemos que una estrella está más lejos que otra o lo ancha que es nuestra galaxia. Pero aun así por pequeña que sea la porción del espacio que queramos imaginar, sigue siendo inmensamente grande para que quepa en

nuestra imaginación, así que sólo nos cabe la posibilidad de contraer el Universo, o por lo menos una pequeñísima parte de él para poder imaginar lo grande que es lo inmensamente grande.

Así pues si convertimos el sistema solar a una escala 1/10.000.000.000 quedaría tal como podemos ver en la tabla.

Si reducimos la velocidad de la luz a esta misma escala, viajaría a una velocidad de 3 cm por segundo, y la estrella más próxima, *Proxima Centauri*, se encontraría a tres mil trescientos once kilómetros del Sol.

En otra escala mucho más grande, si nuestra galaxia tuviera un diámetro de 40 cm, la galaxia más próxima a la nuestra se encontraría a unos 7 metros de distancia.

<i>Astro</i>	<i>Diámetro (milímetros)</i>	<i>Distancia al Sol (metros)</i>
<i>Sol</i>	13.9	
Mercurio	0.048	5.8
Venus	0.121	10.8
Tierra	0.127	14.9
Marte	0.068	22.8
Júpiter	1.422	77.8
Saturno	1.193	142.7
Urano	0.471	287.1
Neptuno	0.481	449.7
Plutón	0.061	590.1

Iniciamos aquí una nueva sección con la que queremos mostrar el Universo a través de aquello que más nos suele impresionar (y asustar) de él: sus cifras. Esta sección está abierta a quien quiera colaborar en ella, solamente deberá cumplir unos pocos requisitos: ser ameno, claro y a ser posible sorprendente. Las personas interesadas deberán ponerse en contacto con los redactores o con el coordinador de la sección (a determinar). Gracias a Enrique Escribano por darnos la idea mediante este artículo.

# Calendario: Cálculo de la fecha de Pascua

*José Luis Mezquita Barberà*

235 lunaciones tienen .....6939 días 16 horas 31 minutos  
19 años trópicos verdaderos tienen.....6939 días 14 horas 27 minutos  
19 años julianos de 365 ¼ días tienen.....6939 días 18 horas 0 minutos

Si tomamos por consiguiente 235 meses lunares y los distribuimos en los 19 años, la duración media de estos años será suficientemente exacta para todos los usos civiles. Los años de cada ciclo se contaban desde 1 a 19; el número del año se llamaba número de oro.

El número de oro (número áureo) está todavía en uso en el calendario eclesiástico para calcular la fecha del domingo de Pascua. La Pascua junto con las fiestas que se relacionan con ella, es la única festividad religiosa que, en los países cristianos, depende del movimiento de la Luna. La Pascua cae el primer domingo después de la Luna llena del equinoccio de primavera, esto es, de la primera que ocurre después del 20 de Marzo.

Si anotamos la fecha en que ocurre la Luna llena pascual, no volveremos a encontrarla el mismo día en los 19 años consecutivos; pero en el 20<sup>mo</sup> caerá en el mismo día que en el primer año, o llevará solamente un día de diferencia, y a partir de

aquí se repetirá la serie. El número de oro da así la manera de calcular, con exactitud suficiente para los fines religiosos, cuantos días después del equinoccio de primavera ocurre la Luna llena pascual. Para calcular el día que corresponde al domingo de pascua se requieren todavía otros datos: la denominada letra dominical (la letra que corresponde al primer domingo del año, si se designa el 1º de enero por la letra A, el 2 de Enero por la letra B, etc.) y la epacta, que da la edad de la Luna, en días, el 1º de Enero.

Los cálculos de la Iglesia para determinar el domingo de pascua se efectúan con tablas de la Luna muy antiguas, de manera que se puede llegar a encontrar una semana de error respecto a los plenilunios calculados con las tablas modernas.

Gauss dio una fórmula muy sencilla y practica para calcular la fecha de la fiesta de pascua para cualquier año.

Designando el número del año por N y los restos de las siguientes divisiones por las letras correspondientes:

$$N / 19 = a \quad N / 4 = b \quad N / 7 = c \quad (19a + x) / 30 = d \quad (2b + 4c + 6d + y) / 7 = e$$

Entonces tenemos que el día de pascua es el (22+d+e) de Marzo o el (d+e-9) de Abril.

En vez de x e y hay que poner los valores numéricos siguientes (para el calendario *Gregoriano*):

Desde 1583 hasta 1699	x=22	y=2
Desde 1700 hasta 1799	x=23	y=3
Desde 1800 hasta 1899	x=23	y=4
Desde 1900 hasta 2099	x=24	y=5

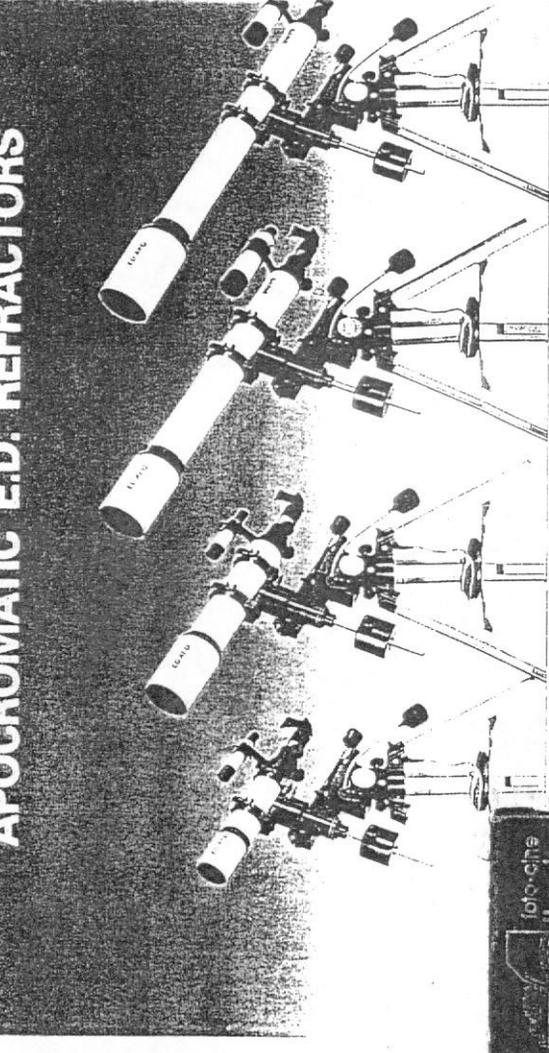
Además debe tenerse en cuenta que en el caso de resultar el 26 de abril, debe ponerse el 19 de Abril, y en vez del 25 de Abril solamente el 18 de abril, cuando para d se haya encontrado el valor 28 y  $a < 10$ . Como ejemplo, el domingo de Pascua es: 1924, 20 de abril 1925, 12 de Abril 1926 4 de Abril

*(En el Fosc nº 3 encontrareis un pequeño programa en BASIC, escrito por el autor, que efectúa estas mismas operaciones, así como el cálculo de la fecha de la Magdalena).*

**REFRACTORS**

**CASSEGRAIN REFLECTORS**

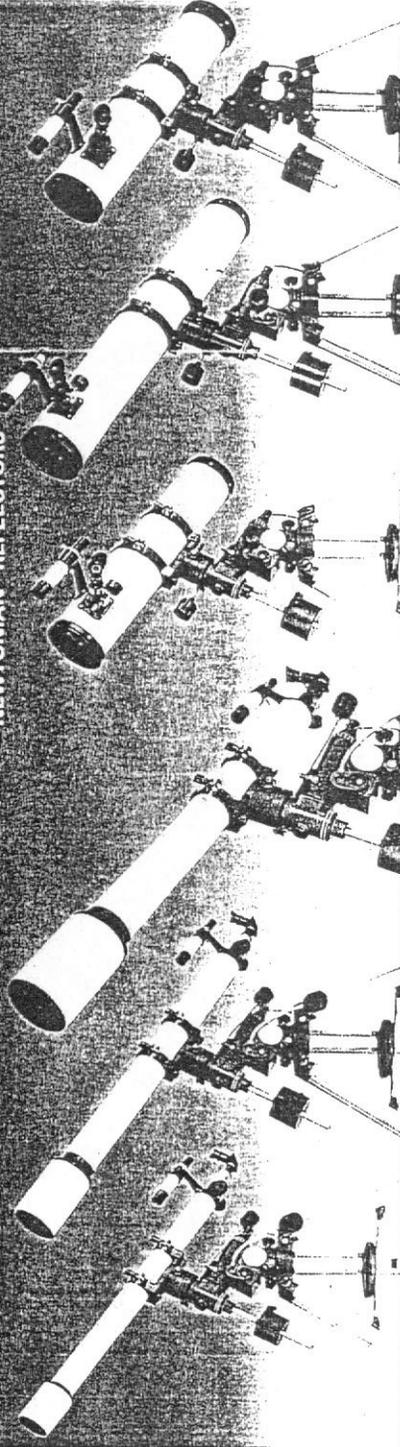
**APOCHROMATIC E.D. REFRACTORS**



SPECS.	MODEL	KDS-609	KDS-810	KDS-100C	KDS-125C
<b>Objective Lens</b>		D=60mm F=910mm	D=80mm F=1000mm	D=100mm F=800mm	D=125mm F=1000mm
<b>Main Mirror</b>		KDS Alt-Azimuth Mount with Vertical & Horizontal Micro-Adjustments			
<b>Mount</b>		Adjustable Aluminum Tripod			
<b>Eyepieces</b>		SR6mm/K12.5mm/K20mm	SR6mm/K12.5mm/K20mm	SR6mm/K12.5mm/K20mm	SR6mm/K12.5mm/K20mm
<b>Accessories</b>		5x25mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Control Accessory Tray	6x30mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Control Accessory Tray	5x24mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Control Accessory Tray	6x30mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Control Accessory Tray

**REFRACTORS**

**NEWTONIAN REFLECTORS**



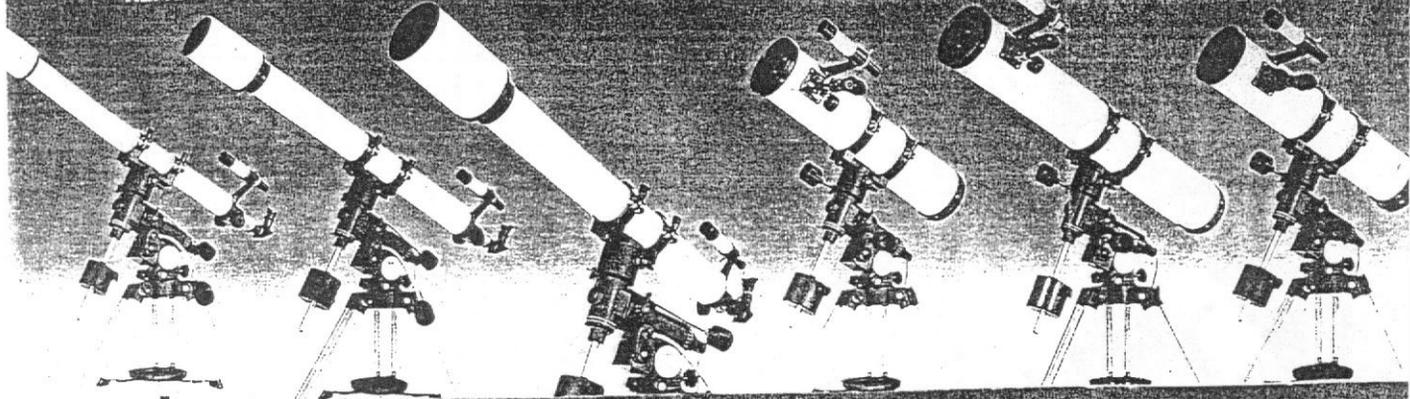
SPECS.	MODEL	NES-60	NES-80	NES-90	NES-70N	NES-100N	NES-130N	
<b>Objective Lens</b>		D=60mm F=910mm	D=80mm F=1000mm	D=90mm F=1300mm	D=100mm F=700mm	D=100mm F=1000mm	D=130mm F=720mm	
<b>Main Mirror</b>		NES Equatorial Mount with Polar Axis Scope						
<b>Mount</b>		NES Equatorial Mount with Polar Axis Scope						
<b>Eyepieces</b>		MC-O:5mm/MC-K:10mm /MC-K20mm	MC-O:5mm/MC-K:10mm /MC-K20mm	MC-O:5mm/MC-K:10mm /MC-K20mm	MC-O:5mm/MC-K:10mm /MC-K20mm	MC-O:5mm/MC-K:10mm /MC-K20mm	MC-O:5mm/MC-K:10mm /MC-K20mm	
<b>Accessories</b>		6x30mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Sun Screen Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Sun Screen Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm FINDER Sun Glass Solar Aperture Cap Photo Adaptor Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm FINDER Sun Glass Solar Aperture Cap Photo Adaptor Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm FINDER Sun Glass Solar Aperture Cap Photo Adaptor Flexible Controls Accessory Tray	

P0 60 NES-AP0 80 NES-AP0 80L NES-AP0 90

SPECS. MODEL	Objective Lens	Mount	Eyepieces	Accessories	Tripod
NES-AP0 60	D=60mm F=480mm	NES Equatorial Mount with Polar Axis Scope	MC-O:5mm MC-K:10mm MC-K20mm	6x30mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	Adjustable Aluminum Tripod
NES-AP0 80	D=80mm F=640mm		MC-O:5mm MC-K:10mm MC-K20mm	6x30mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	
NES-AP0 80L	D=80mm F=1000mm	NES Equatorial Mount with Polar Axis Scope	MC-O:5mm MC-K:10mm MC-K20mm	7x50mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	Adjustable Aluminum Tripod
NES-AP0 90	D=90mm F=1100mm		MC-O:5mm MC-K:10mm MC-K20mm	7x50mm FINDER Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	

# EL SUPERMERCADO DEL TELESCOPIO

REFRACTORS



NEWTONIAN REFLECTORS

CASSEGRAIN & SCHDMIT CASSEGRAIN

NES-100C

NES-125C

NES-SC125

SPACIA-1000



Más de 150 telescopios y prismáticos en exposición.

Asesoramiento por un especialista.

Todo tipo de accesorios para todas las marcas.

30 años de experiencia

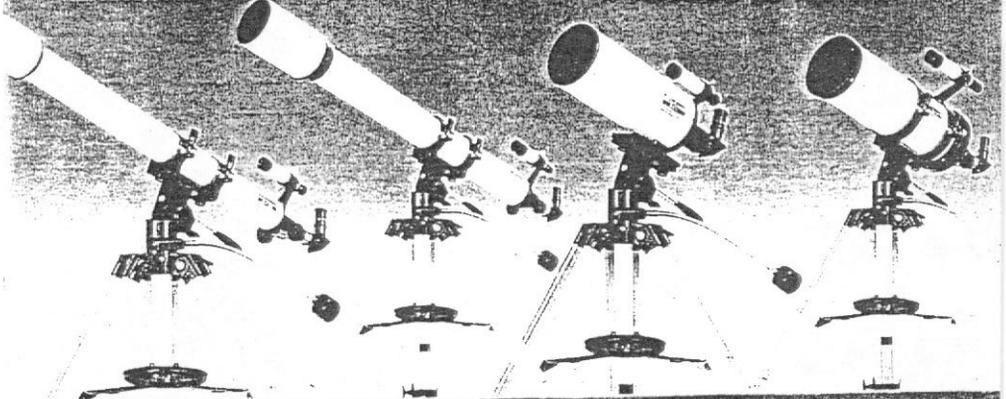
Ayuda a la venta de su equipo usado.

Dos años de garantía total.

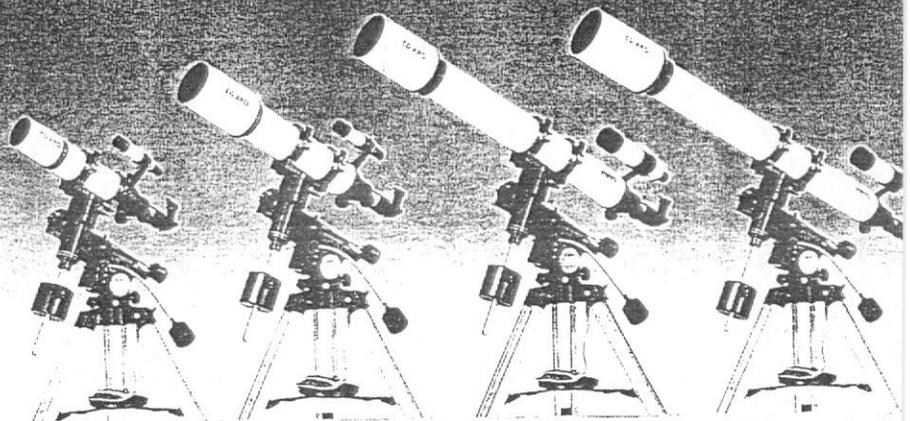
Envíos a toda España.

REFRACTORS

CASSEGRAIN REFLECTORS



APOCROMATIC E.D. REFRACTORS



La más amplia gama  
**TAKAHASHI**  
**SKYMASTER**  
**MEADE**

**CELESTRON**  
**UNITRON**  
POLAREX

**NIKAR**

**tasco**  
**ALSTAR**



Precios especiales para los socios de la Sociedad Astronómica de Castellón

ESTAMOS EN REY DON JAIME 106 - TEL. 20 09 41 CASTELLON