

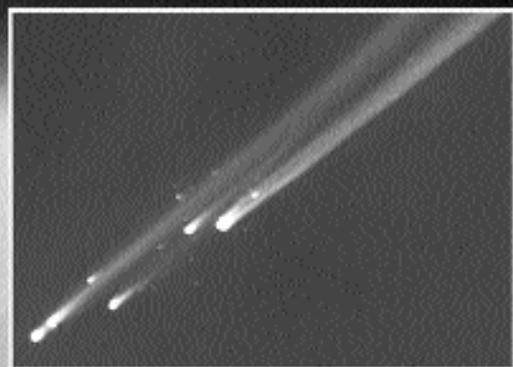
Edición trimestral - Número 24
Abril - Mayo - Junio
2001

F O S C

BOLETIN INFORMATIVO DE LA SOCIEDAD ASTRONOMICA DE CASTELLÓN

XIV Jornadas estatales
de Astronomía

Poca sensibilitat



ASCENSO, GLORIA
Y CAIDA DE LA MIR

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

gagarin.3130@cajarural.com

Sede Social

c/ Mayor, 89 2º, 12080
Castellón (Edificio Biblioteca)

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 asocia-
ción astronómica.

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

Número 24 Abril a Junio 2001 Sumario

- 3 Editorial
- 4 Ascenso, Gloria y Caída de la Mir
- 8 Banco de Torturas. *El Maguellan I: Montaje y
Funcionamiento*
- 10 El Crítico
- 11 La Tira de Miguel. *Historia y porqué de la
Polución lumínica*
- 13 XIV Jornadas Estatales De Astronomía
- 15 BricoSAC. *Como convertir un ocular barato en uno
reticulado e iluminado*
- 16 ¿Va bien nuestro reloj de Sol?
- 17 L'Univers en Xifres: Cálculo de la órbita de un
satélite geostacionario
- 18 Nochevieja Junto a un Apocromático
- 20 Acta de la Asamblea General de Socios
- 22 Expedició D'astronomía a la Magdalena
- 24 Iniciación a la Observación Astronómica (I) *El
Planisferio y los prismáticos*

*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: Miguel Molina, Carles
Labordena, Germán Peris, Carlos Segarra, Eduardo Soldevila,
Bruno Alexandrov, Diego Schlecht, Jordi González, Manuel Sirvent.

En portada...

La Mir ha sido la "avanzadilla" del hombre en el espacio, a pesar
de estar realmente próxima a la Tierra. Se la recordará como uno
de los pasos fundamentales en la exploración espacial.
Fotomontaje de *Manuel Sirvent*.

Con la Colaboración de:

BANCAIXA
fundació Caixa Castelló



DIPUTACIÓ
D E
CASTELLÓ

El nuevo FOSC ya es una realidad consolidada, y lo es gracias al esfuerzo de los socios de la SAC que lo hacen posible cada tres meses aproximadamente. Pero esta vez también hay que agradecer muy especialmente el interés mostrado en nuestras actividades por empresas privadas y entidades sociales, y que se materializa mediante la inserción de publicidad en las siguientes páginas.

Es gracias a colaboraciones de empresas como Foto Cine Lledó, Colores Cerámicos, Proquimed y Librería Babel, así como entidades como Fundació Bancaixa y Caja Rural San Isidro, que el FOSC que tenéis en vuestras manos es una realidad, y que lo será al menos durante el presente año. A todos nuestros colaboradores, desde estas líneas quiero mostrar mi agradecimiento por posibilitar que la divulgación y estudio de la Astronomía este más cerca de todos aquellos ciudadanos interesados en esta maravillosa ciencia.

En otro orden de cosas, y siguiendo con los agradecimientos, agradezco muy personalmente a ese puñado de socios de todos conocidos, que han depositado su interés y esfuerzos de que nuestra nueva sede social sea en estos momentos una realidad en excelentes condiciones de uso, e invito a todos asociados y a cualquier persona que lea estas líneas a que lo compruebe personalmente cualquier sábado por la mañana.

Sin duda los próximos meses en los que la temperatura ya invita a pasar más horas contemplando y estudiando las estrellas, las salidas de observación se van a multiplicar, así como la participación en las reuniones semanales y las actividades de divulgación. En nuestro punto de mira, cómo no, el planeta rojo, que muy pronto nos deleitará con una excelente oposición.

También quiero aprovechar estas líneas para una despedida; nuestra vieja conocida Mir, que el pasado día 23 de marzo pasó a la historia de la exploración espacial de la humanidad. Todos aquellos que admiramos los logros de la investigación espacial te echaremos de menos surcar los cielos vieja compañera.

Germán Peris
Presidente Societat Astronòmica de Castelló

ASCENSO, GLORIA Y CAIDA DE LA MIR

per **Carles Labordena**

La estación espacial rusa Mir, paz o mundo en ruso, marca un hito en la conquista del espacio, tal vez menos espectacular que el primer vuelo al cosmos (Yuri Gagarin, 1961) o la llegada del hombre a la Luna (Neil Armstrong, 1969), pero probablemente de mayor trascendencia. Sin su experiencia de 15 años, que ha demostrado que el ser humano es capaz de vivir largas temporadas en el espacio, habría sido imposible, por ejemplo, que la Estación Espacial Internacional (ISS) se hiciese realidad.

La Mir puede considerarse una nieta de las primeras estaciones orbitales Saliut. Es, ha sido, la primera y última representante de la tercera generación de laboratorios cósmicos rusos y se ha mantenido allá arriba casi el doble que la Saliut-7, que a su vez, dobló la vida de su antecesora. Pero esta longevidad de la Mir no estaba planificada: prevista para permanecer cinco años en órbita, triplicó las expectativas, y muchos cosmonautas, técnicos y políticos piensan que podría haber seguido funcionando varios años más.

Los trabajos habían comenzado años antes, pero en 1979 fueron congelados, ya que se decidió concentrar todos los recursos y esfuerzos en el transbordador Burán. En 1984, todo cambió y los soviéticos reanudaron febrilmente el programa de la Mir.

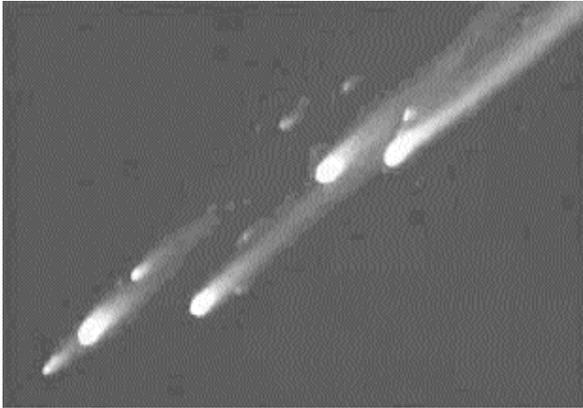
Las prisas se cobraron su precio. Así, la red de cables del módulo base de la futura estación resultó ser una tonelada más pesada que lo calculado, lo que no permitía al cohete portador Protón-K ponerlo en órbita. Lo único que pudo hacerse para remediar el fiasco fue desmontar parte de los equipos del módulo para dejar en tierra el peso sobrante. Ese material fue llevado posteriormente en una nave de carga Progress.

Los responsables de la construcción de la Mir calculaban que en un año ensamblarían en órbita todos los módulos del complejo orbital, pero la realidad fue muy distinta: la URSS se desintegró en 1991 sin que el gran mecano estuviera montado. Se logró acoplar el módulo astrofísico Kvant, el de investigaciones biológicas Kvant-2 y el tecnológico Kristall, con la ayuda de los EE.UU. Quedaron inconclusos: el militar Spektr y el ecológico Priroda.

La crónica falta de fondos hacía imposible terminar el complejo. Paradójicamente, el que había sido principal rival en la carrera espacial y enemigo número uno en la Tierra vino a salvar la situación. Estados Unidos necesi-



taba obtener experiencia de largas estancias en el espacio con vistas a la entrada en servicio de la Estación Espacial Internacional (ISS), y sus cosmonautas empezaron a volar a la Mir, lo que permitió completar el complejo de 135 toneladas.



En sus 15 años de existencia, la Mir se convirtió en un centro de investigaciones en el que se desarrollaron 55 programas científicos en áreas muy diversas. Algunos de ellos estaban ligados a la conquista del espacio, mientras que con otros se buscaba profundizar los conocimientos sobre el planeta azul y desarrollar nuevas tecnologías. Desde los 400 kilómetros de altitud, se efectuaron estudios ecológicos, biotecnológicos, médicos, de detec-

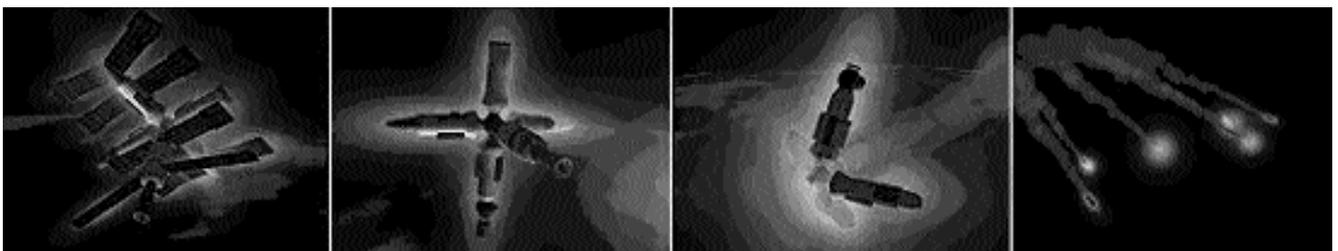
cambios que produce la ingravidez en el ser humano han sido vitales tanto para preparar los programas de rehabilitación de los astronautas cuando vuelven a las condiciones terrestres como para hacer posibles los vuelos de larga duración y preparar con ellos la conquista futura de otros planetas del sistema solar, empezando por Marte.

Ya los primeros experimentos demostraron que todos los cuerpos biológicos pueden sufrir modificaciones celulares e importantes mutaciones en el espacio. 'Al comienzo de los vuelos

orbitales, los médicos que examinaban a los cosmonautas en Tierra testimoniaban que los cosmonautas no habían sufrido cambios durante la misión, y nosotros afirmábamos que sí', recuerda Galina Nechitalilo, ex jefa de las investigaciones biológicas en las estaciones orbitales rusas. Hoy, todos los especialistas son conscientes de que, en la ingravidez, el corazón y los pulmones sufren modificaciones, cambia el metabolismo y los huesos se desmineralizan. Estos conocimientos han

ran en órbita. En una misión anterior a la Mir, cuando hubo que romper los huevos y se vio que a los polluelos les faltaba la cabeza, Valeri Riumin exclamó: 'Ya sabía yo que los cosmonautas no necesitábamos de nuestra cabeza en el espacio'. Después, ya en la estación orbital, las aves nacieron con normalidad. Por supuesto, las crías, además de volar, hacían sus necesidades, y con mucha frecuencia. El problema surgió de inmediato: la aspiradora diseñada para recolectar los excrementos no funcionaba. Alexandr Balandin se ríe hoy de aquellos días en que por toda la estación volaban más excrementos que aves y él tenía que limpiarlos.

La Mir recibió a 104 astronautas, la mayoría de los cuales no fueron rusos o soviéticos (42), sino norteamericanos (44). Esta paradoja se explica por el programa Mir-Shuttle: los transbordadores estadounidenses llevaron a 37 astronautas en sus nueve viajes. Aunque Pedro Duque no llegó a viajar a la Mir, España tiene el récord por el número de seres vivos en la estación espacial rusa: las 480 moscas del vinagre que nacieron y murieron en órbita.



ción de yacimientos minerales, astrofísicos, etc. Entre otras cosas, se logró fabricar en órbita semiconductores y otros materiales con características físicas mejores que sus equivalentes terrestres. También se cultivaron plantas y se produjeron medicinas.

Las investigaciones en los

permitido elaborar ejercicios para minimizar los cambios que produce la ingravidez y evitar complicaciones serias de los astronautas cuando regresan a la Tierra.

Los cosmonautas recuerdan hoy con humor algunos de los primeros experimentos. Por ejemplo, con las codornices. No fue fácil hacer que estas aves nacie-

La estadounidense Lucid Shannon tiene el récord de permanencia femenina en órbita con 118 días; el ruso Valeri Poliakov, el del vuelo más largo con 438 días; y su compatriota Serguéi Avdáyev es quien más días ha volado en órbita: 746 en tres misiones. Este último tuvo que doblar la estancia en el espacio en su última misión debido a las

penurias económicas de Rusia: el lugar destinado a su relevo en la nave Soyuz lo ocupó un cosmonauta eslovaco.

Los rusos viajaron a la Mir en 27 naves Soyuz y recibieron alimentos, oxígeno, combustible y equipos en 58 naves de carga Progress. El 13 de marzo de 1986, Leonid Kizim y Vladímir Soloviov se convirtieron en la primera tripulación de la Mir; la última, compuesta por Serguéi Zaliotin y Alexandr Kareli, regresó a la Tierra el 16 de junio de 2000.

La vida de la estación ha estado plagada de problemas, en 1987, el acoplamiento a la estación del módulo Kvant-1 estuvo a punto de acabar en catástrofe. Y, en 1991, una nave de carga quedó fuera de control en la fase final de su acercamiento a la Mir, con la que estuvo a punto de chocar. Pero si hubo un año negro de verdad, en el que la cadena de percances se convirtió en una maldición, ése fue 1997. El prólogo se había escrito el 6 de noviembre de 1996, cuando se averió el aparato que recicla los residuos orgánicos, una especie de retrete espacial que se atascó justo cuando ya estaban repletos los contenedores de excrementos. Una nave de carga llevó semanas después los equipos necesarios para efectuar la reparación, y la tripulación (un norteamericano y dos rusos) pudo celebrar la Navidad (en realidad dos, por la diferencia entre los calendarios religiosos respectivos) con relativa normalidad.

El episodio más peligroso se produjo el 25 de junio de 1997, cuando una nave de carga Progress estaba siendo reacoplada manualmente para dejar sitio a otra nave del mismo tipo. Algo falló (en las máquinas, en el comandante de la misión Vasili

Tsblíyev, o en ambos) porque la Progress terminó chocando contra el módulo científico Spektr, que servía de dormitorio al estadounidense Michael Foale. Éste perdió todas sus pertenencias personales. Pero no pensó en eso hasta mucho más tarde. Su preocupación inmediata, como la de sus compañeros rusos, Tsblíyev y Alexandr Lazutkin, fue salvar la vida, la suya y la de la Mir. Ambas estuvieron ese día en grave peligro. Los dos cosmonautas rusos reaccionaron al percance con gran rapidez y, para evitar la despresurización de toda la nave, cerraron la escotilla que separaba el Spektr del bloque central. Durante un momento, temieron que no les quedaría otro remedio que escapar de una muerte segura utilizando la nave Soyuz. Al final, todo quedó en un susto y en la pérdida del 40% del suministro de energía, lo que obligó a desconectar todos los equipos no vitales. El accidente provocó también una enorme polémica, con críticas tanto a la actuación de los equipos de tierra (por no evaluar los riesgos de la fatiga psicológica de los astronautas), como a la de Tsblíyev, al que finalmente no se hizo responsable. Ese mismo año de 1997 registró en abril un aparatoso incendio, resuelto con medios convencionales, que subió la adrenalina de la tripulación hasta extremos alarmantes. Las llamas y el humo se interponían entre la Mir y la nave de escape. La huida habría sido imposible.

Tras el susto del 25 de junio, los percances llegaron en una cadena que parecía no tener fin. Afortunadamente, la mala racha pasó, y la Mir volvió a funcionar con relativa normalidad aunque su mala fama ya no la abandonaría nunca. Todavía en diciembre del 2000, se vivió una jornada dramática cuando se perdió

durante 21 horas todo contacto con ella. Pero, ya para entonces, estaba vacía.

Finalmente, a pesar de que según la opinión de algunos expertos se podía continuar manteniendo en órbita el complejo espacial, una Rusia castigada por años de crisis económica y malgobierno, incapaz de mantenerla y participar en la Estación Espacial Internacional, la muerte programada de la Mir (que triplica ya con creces su prevista vida útil) ha sido recibida con una mezcla de indiferencia, fatalismo e indignación. Éste último sentimiento es el que embarga al partido comunista, que ve, y con razón, cómo se sella el fin de una era en la que Rusia era una superpotencia. El diario Soviétskaya Rossía califica la decisión de dejar caer la Mir como 'un error colosal del equipo del presidente Vladímir Putin (...) que arruinará su reputación'.

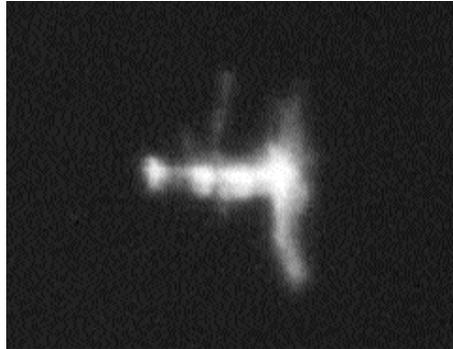
Como colofón a esta brillante y complicada historia, la estación espacial rusa Mir cayó el viernes 23 de Marzo pasado en el Océano Pacífico, dejando un espectacular rastro de fuego y humo sobre el cielo de muchos puntos del planeta como China, Australia, y muchas islas de Pacífico como Tonga, Chesterfield, Fiji,... en lo que fue su despedida tras 15 años de exitosa misión. El centro de control de la misión en Moscú dijo que la señal final disparada a las 05.07 GMT encendió los motores para el estallido final de 20 minutos que irrevocablemente alteró la trayectoria de la nave espacial, lanzándola hacia un área determinada en una remota zona del Océano Pacífico. Trozos de la nave se desintegrarían cuando entraran a la atmósfera, pero entre 20 y 40 toneladas de metal iban a caer en el mar.

En previsión de que estos fragmentos se alertó a las escasas zonas habitadas próximas a la trayectoria final, las embarcaciones y aviones presentes en aquellas aguas, aunque por fin, a las 05.57 GMT, los restos de la estación orbital rusa se hundieron en la zona prevista del océano Pacífico sin que hubiera ningún accidente. Ni un solo fragmento de los cerca de 1.500 que quedaron después de que la mayor parte del ingenio espacial se desintegrara en las capas densas de la atmósfera dañó a la veintena de pesqueros que se habían negado a abandonar las aguas donde debía caer lo poco que quedaba de la nave. El descenso controlado fue impecable: a sus 15 años, 1 mes, 3 días, 8 horas, 28 minutos y 13 segundos, la Mir murió con honor, mientras los especialistas rusos no ocultaban su orgullo por haber llevado a feliz término la compleja operación.

"Vimos cinco o seis fragmentos con un rastro enorme de humo que duró entre 10 a 15 segundos. (Fue) seguido poco tiempo después por un par de estruendos", dijo el fotógrafo de Reuters, Mark Baker, en Nadi, Fiji. En Camberra, Australia, funcionarios dijeron que creían que la Mir cayó en una zona no muy poblada del Pacífico conocida como "el cementerio", a unos 3.000 kilómetros al sudoeste de las islas británicas Pitcairn. "Ocurrió en el área exacta que la agencia espacial rusa había predicho, entre Australia y Chile", dijo el director de la Gerencia de Emergencias de Australia, David Templeman. Todos los países del Pacífico Sur habían permanecido alerta en el caso de que restos de la estación cayeran en tierra firme.

La zona en la que finalmente cayó estuvo situada en los 44,2

grados de latitud sur y los 150,4 grados de longitud oeste, convertida en una lluvia de hasta 1.500 fragmentos sólidos que cayeron en un área de 100 kilómetros de ancho y 6.000 de largo. El primer impulso de freno fue dado a las



1.32, hora peninsular española; el segundo, a las tres de la madrugada, y el último, a las 6.07, cuando la Mir pasaba sobre el océano Índico y la cordillera del Himalaya. Este último encendido de los motores duró 21 minutos y 32 segundos. Después, la mole de casi 140 toneladas se convirtió en un bólido que ardió a 3.000 grados centígrados en las capas densas de la atmósfera. Unas 25 toneladas soportaron esa temperatura infernal, aunque convertidas en una lluvia de fragmentos metálicos, y se precipitaron a las aguas del Pacífico, unos 3.000 kilómetros al este de Nueva Zelanda. Los numerosos turistas que aguardaban en Fiji el espectáculo de la caída de la Mir no quedaron defraudados: el cielo se iluminó con tonos dorados y plateados mientras se podían ver los fragmentos ardientes que se precipitaban al agua a gran velocidad. La mayoría de los restos de la estación, que en sus 15 años de vida alcanzó a dar 86.331 vueltas a la Tierra, encontró su tumba a más de 5.000 metros de profundidad.

Cuando el laboratorio orbital dejó de existir, las centenas de personas que abarrotaban en los alrededores de Moscú el

Centro de Control de Vuelos Espaciales se pusieron de pie para guardar un minuto de silencio, hubo caras largas mientras caía la estación espacial, pero también reflejaban el orgullo del éxito ruso de mantener a la Mir en órbita tres veces más tiempo de lo planeado. La gigantesca pantalla del Centro mostró la inscripción: OK MIR, y abajo las fechas de su nacimiento y muerte: 'Lanzamiento 20.02.86- Caída 23.03.01'. Cosmonautas, científicos, diplomáticos y periodistas habían seguido minuto a minuto la agonía del más grande ingenio espacial puesto en órbita por el hombre. Cuando todo hubo terminado, los ojos de muchos especialistas y astronautas se humedecieron: para ellos la Mir fue su mejor obra, su segunda casa, un trozo de sus vidas.

Como anécdota señalar que uno de los problemas que se ha comentado podría ocurrir con la caída de los restos de la estación son los microorganismos que con ellos pueden llegar a la Tierra. Anatoli Mikisha, especialista del Instituto de Astronomía, advirtió del peligro potencial de los 250 tipos de bacterias y hongos mutantes desarrollados en la ingravidez y con niveles de radiación superiores a los de la Tierra. Hay que tener en cuenta que las altas temperaturas no permitirán que sobreviva ningún ser vivo viable, además son microorganismos que ya han convivido con las sucesivas tripulaciones que la han visitado y no ha ocurrido ningún problema.

La Mir (paz) nos ha hecho soñar a los amantes de los astros y las ciencias del espacio, descansen en paz.

El Maguellan I : Montaje y funcionamiento

por *Carlos Segarra*

Banco de
Torturas

La idea de computerizar mi telescopio Dobson es bastante reciente y a mi entender es una buena opción. Permite encontrar mas objetos de los que conocemos en el momento que queremos. Pero primero hagamos un poco de historia.

Mi afición nace hace poco tiempo, a finales de 1995, quizá debido a la gran cantidad (y calidad) de fenómenos astronómicos que ocurrieron en torno a aquel año, así que a finales de ese año decidí comprar un telescopio. No conocía a nadie que me iniciara en este mundillo y apenas conocía nada del cielo ni mucho menos de telescopios. Por esto, mi primer telescopio fue el típico refractor de 50mm, con el que casi veía más a simple vista

En cuanto empecé a comprar libros más serios sobre el tema y a experimentar, enseguida me di cuenta de que con "eso" no podía hacer nada, así que con la muy apreciable ayuda del primer aficionado que conocí compré, a mediados de 1996, un telescopio de 114mm reflector en ecuatorial. Con este sí empecé a ver muchas más cosas, incluso ahora lo utilizo para los planetas pues funciona mejor que el 250mm. Trabajé con él hasta principios de 1999 cuando, aun desconociendo todos los objetos que me podía ofrecer, decidí dar el siguiente paso, uno más grande (¿aberturitis?).

Tengo una teoría que será cier-

ta o no, pero es mía. Dice que si al menos no doblas la abertura del telescopio, no compensa lo suficiente como para efectuar el desembolso que vale un telescopio. En mi caso, y viendo que los telescopios de 200mm en ecuatorial eran bastante pesados y poco manejables, decidí la montura Dobson. Todos conocéis las ventajas e inconvenientes de este tipo de monturas, la principal es que no llevan coordenadas y por ello muchos objetos "escondidos" se pierden y nunca se llega a aprovechar del todo el telescopio que tienes. Un buen amigo me recomendó comprar el Dobson de la casa Meade y luego adaptarle el Maguellan 1 para la búsqueda de objetos. Por aquel momento (mediados de 1998), no le hice demasiado caso y me fui al 250mm más barato que encontré: el de Optics. En aquel momento pensaba al cabo de los años hacerme un observatorio fijo, comprar una montura ecuatorial y aprovechar el tubo. No fue una decisión demasiado acertada, mi espejo primario quedo inutilizado en poco tiempo. (barato y bueno = imposible) porque algunos de vosotros ya conocéis cómo han quedado algunos espejos primarios de esta marca, y el mío no ha sido una excepción.

Para encontrar los objetos al principio utilizaba una táctica curiosa: sabiendo el campo que me daba el telescopio al menor aumento, dibujaba este círculo en el SkyMap y luego contaba los campos que había y en qué direc-

ción desde algún punto reconocible (estrella brillante u otro objeto visible a simple vista) hasta el objeto que buscaba. Esto me ha permitido observar bastantes cientos de objetos, pero obliga a prepararse la observación al minuto, seguir el horario que te planeas con los inconvenientes que esto lleva (¿qué pasa si se nos pone un obtáculo o una nube en la zona a observar y no se va hasta pasada una hora?) o observar algún objeto no planeado. Todos estos inconvenientes se solventan con el Maguellan (o llevando un ordenador portátil detrás, más caro, pesado y malo para la adaptación a la oscuridad). Todos esos percances me convencieron de que la montura Dobson era una buena opción y fue entonces cuando empecé a pensar en el Maguellan. Había leído en Tribuna de Astronomía (Nº 132, Noviembre de 1996, Sección Taller) que alguien con el mismo telescopio que yo se había instalado unas escalas graduadas de altitud-azimut en ambos ejes, pero esto también requiere prepararse los objetos al minuto o llevar ordenador detrás, lo que no solventa nada, alinear el eje de azimut para que 180º sea el Sur, 0º el Norte... Muchas operaciones.

Así que después de medio solucionar el tema óptico, a finales del año pasado, vi que ya era el momento de pensarse la idea de comprar el Maguellan e intentar adaptarlo al telescopio. Era una compra casi a ciegas, pues nadie me había dicho ni

cómo se conectaba ni cómo funcionaba en precisión. En la vida a veces te tienes que arriesgar y, en mi caso, uno de esos momentos había llegado. Lo compré las navidades pasadas. Este artículo pretende ser una ayuda para que si alguien está pensando algo para su montura Dobson, no vaya tan a ciegas como yo.

Y ahora, después del cuento, vamos a lo que supongo que os interesará, cómo se adapta y que tal funciona. Por una vez, el fabricante ha conseguido un modelo que se puede adaptar fácilmente a cualquier montura Dobson. El eje de azimut es muy sencillo de instalar, basta sustituir el tornillo del centro de la base con el encóder y atornillarlo a la base del suelo, de manera que como la base del suelo está fija y la segunda gira, este movimiento se trasmite al encóder. Lo único que hay que hacer es fijar con 2 tornillos las 2 piezas a las bases, son tornillos pequeños y las bases son de madera, así que con un poco de fuerza, ya están dentro.

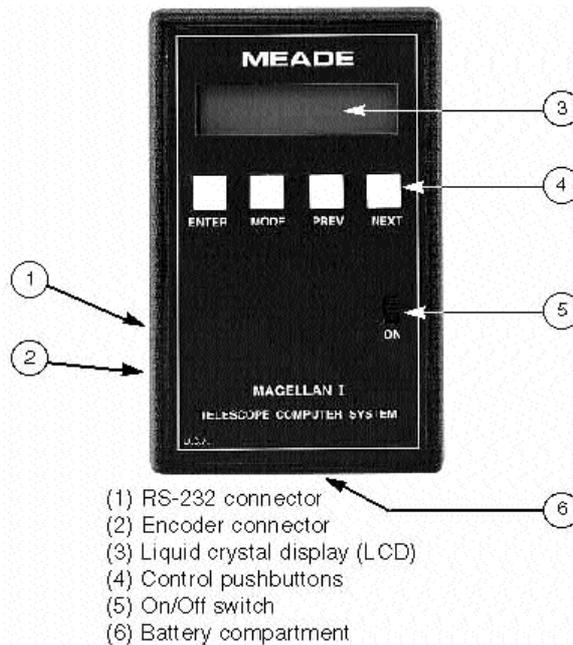
En cuanto al de altitud es un poquito más entretenido. Hay que calcular el centro de una de las ruedas del eje de altitud que toca los cojinetes, luego debemos de buscar algo que encaje en la rueda del encóder y nos sirva de eje. No recomiendo tornillos de cabeza cuadrada porque puede resbalar el microscópico tornillo que lo fija. Por ello es preferible un cilindro de madera o bien un tornillo pero todo rosca. Una parte se atornilla en el centro del círculo haciendo un pequeño agujero y la otra a la rueda del encóder. Se puede fijar con alguna rosca para que no se desatornille del centro del círculo. Llegados a este punto, el montaje está concluido.

Ahora debemos de probar que las mediciones son correctas. Nivelamos la base del suelo y el tubo y encendemos el mando (es importante que primero se nivele el telescopio y luego se encienda el mando). Probamos el eje de azimut, si el encóder tiene 4.096 puntos en 360°, entonces 1/4 de vuelta tienen que ser 1.024, 2/4 2.048, 3/4 3.072 y 4/4 4.096. Lo probamos en una y otra dirección varias veces, si marca esto, el eje de azimut está preparado. Si no lo hace, debemos asegurarnos de que el tornillo del encóder gira y que no hemos apretado demasiado el tornillo del centro de la base ni los que hacen que las piezas fijas no giren. Si el tornillo lo giramos con la mano y ofrece resistencia, entonces debemos soltar los tornillos fijos un poco, hasta

una tarde se puede dejar apunto.

LA PRIMERA NOCHE que nos lo llevamos al campo suele ser la de mayor pánico, ¿Lo haré bien? ¿Me olvidaré de algo? ¿Funcionará? Para alinear, lo primero es nivelar la base del suelo, se pueden levantar las patas con piedras o maderas ya preparadas o bien hacerse una 2ª base abajo con patas regulables, eso ya es a gusto del consumidor. Pero hay que hacerlo; ya sé que el manual pone que no es necesario, pero hacemos esta reflexión: Si la base se va 5° por estar un lado más alto que el otro, cuando observes esa zona, resultará que en realidad el telescopio estará 5° más arriba o más abajo de lo que el Maguellan cree y por eso el error tendrá que salir por algún

lado, digo yo. No es necesaria una nivelación exquisita, pero sí dejarla bien. Luego ya hacemos lo que pone las instrucciones conforme el método de alineación que hemos elegido, si es el altazimut horizontal, nivelamos el tubo y la base como dicen las instrucciones y una vez echo esto **Y SÓLO ENTONCES**, podemos encender el mando. Ya sé que parece una tontería, pero es mejor hacerlo así. Se alinea con 2 estrellas como dice el manual y a trabajar. Hay que notar 2 cosas muy importantes, al mando **NO** se le puede poner la latitud y longitud de tu lugar de observación y la fecha y hora sólo la utiliza para calcular las posiciones planetarias. Todo esto quiere decir que el mando sólo tiene de referencia las 2 estrellas que le has dado y el nivelado. Esto supongo que lo habrán hecho para que la montura Dobson no pierda la rapidez de monte y desmonte y lo transportable que es (el nivelarlo cuesta poquísimos minutos) a cambio de perder algo de precisión al princi-



que vaya suave. Lo volvemos a montar y probamos, seguro que ahora irá bien (a mí me ha pasado esto). En cuanto al eje de altitud, revisar el micro tornillo que esté bien apretado y luego hay que tener en cuenta si el tubo está muy alto o no, si está paralelo a la base, debe de marcar también 1.024 vueltas hasta el cenit. Recomiendo hacer estas pruebas en casa, donde será más fácil nivelarlo y hacer los retoques. En

pio y en distancias largas. Por ello si se va a observar una zona en concreto, es aconsejable primero sincronizarlo con unos cuantos puntos de referencia de la zona a observar (centras el objeto y luego el mando tiene una opción de sincronizar, le confirmas dónde está). Una vez echo esto, en distancias angulares de unos 10-20° estoy sacando el error del encoder, 5.3 minutos de arco. Lógicamente, cuantos más puntos de referencia le demos y cuanto más cerca estén los objetos, menor será este error. Lo que no podemos pretender es irnos de una punta a otra del cielo y pretender que los objetos se queden centrados; para ello el mando tiene 351 estrellas de referencia que las podemos utilizar para distancias largas, centrarlo primero con una estrella cercana al objeto y luego ir al objeto que buscamos. Yo tengo parte de la lista (las que se ven a simple vista) en formato Word, si alguien las quiere, puede pedírmelas a mi dirección de e-mail.

Ahora os describiré un poco las funciones especiales que tiene el mando y que hace que no sea sólo un aparato "pasivo":

El número de objetos a tu disposición es de más de 12.000. Esto incluye todo el catálogo NGC, gran parte del IC, las 351 estrellas de referencia, los 8 planetas los calcula diciéndole la fecha y hora, y tiene una lista de 125 objetos que puedes crear a partir de la base interna como una especie de Best Sellers del cielo. En cuanto a los Messier vienen separados, no hay que saberse el NGC que son.

Tiene una opción para ponerle una serie de parámetros y que luego el mando busque TODOS los objetos que los cumplan en una especie de Grand Tour por

todo el cielo. Estos parámetros son: Tipo de objeto, más grande que, más pequeño que, más brillante que, más débil que y el Visual Quality Range de los LX200.

El mando se puede conectar a un PC con un software compatible (como el SkyMap) y el cable adecuado, que en las instrucciones explica cómo hacerlo. Entonces el mando comunica al ordenador la posición del telescopio y éste te la representa sobre el mapa de estrellas que estás utilizando.

Como todos los aparatitos de noche, el mando tiene iluminación propia por Leds como el mando de los LX200, esta luz lógicamente se puede regular.

El mando funciona con una pila de 9v. La duración de la pila supongo que dependerá de lo que hagas trabajar al procesador interno buscando objetos. Yo ahora mismo le estoy sacando una media de unas 7-8 horas de duración aunque esto depende también del rato que lo tengamos en marcha. Como todos los aparatos de pilas, éstas duran más si están en marcha poco rato que si están mucho. Dicho de otra manera, si hacemos observaciones de 2 o 3 horas tendremos

pilas para más rato que si tenemos el Maguellan encendido toda la noche. También gasta menos pila si no dejamos mucho rato en marcha las barras que te indican la distancia fina hasta los objetos. Si lo vamos a utilizar mucho, podemos comprarnos un cargador de pilas y pilas recargables. No sé si habrá baterías de 9v, pero considero peligroso enchufarlo a una de 12v, no sé a que voltaje trabaja el mando y quizá al cabo del tiempo te lo cargan. Mejor no jugar.

Las conclusiones de este artículo las dejo al lector, sólo me he limitado a exponer mis experiencias personales con el Maguellan 1, pero creo que por las poco más de 100.000 Ptas. que vale (no sé cuántos euros son, lo siento) es una opción bastante aceptable el tener acceso a todas esas funciones que describo arriba sin preocuparse de horarios ni ordenadores portátiles.

Un nuevo cielo se nos abre con los ordenadores, para cualquier duda podéis contactar conmigo a través del e-mail o bien con la SAC.

Para contactar con el autor:
ksegarra@wanadoo.es

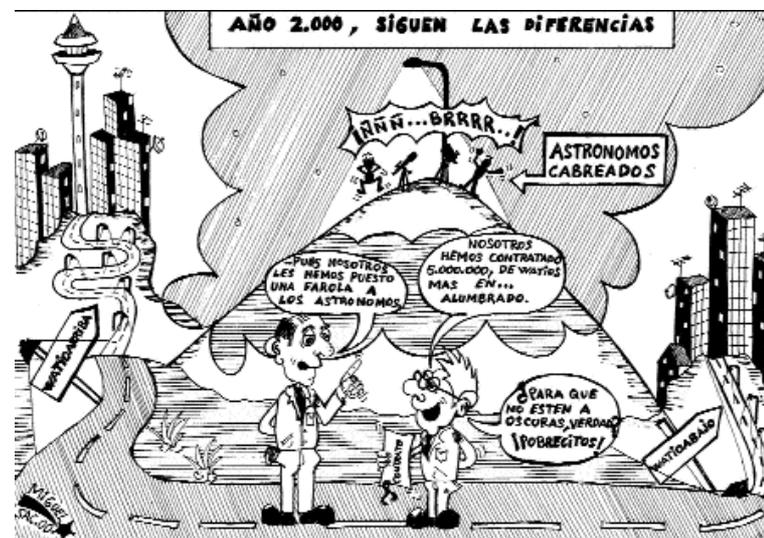
El Crítico

por **Jordi González**

Iniciamos aquí una nueva sección del Fosc en la que intentaremos ofrecer una visión detallada de los productos que encontramos en el "mercado astronómico". Un mercado que en los dos últimos años, aproximadamente, se ha visto ocupado por instrumentos de una calidad más que aceptable para sus precios. Analizar estos productos, y realizar las comparativas más exhaustivas que podamos entre nuestros telescopios, cámaras etc., es lo que intentaremos hacer. Como el resto del Fosc, esta sección está abierta a todo aquel que desee colaborar, tanto socios como cualquier otra persona interesada en el tema.

Para comenzar, un curioso instrumento que nos presenta el amigo Carlos Segarra, la (o el) Maguellan I. Quién no conoce la invasión que ha sufrido la astronomía estos últimos años por parte de una tecnología informática...

(Sigue en la página 11)



El Criticón

(Viene de la página 9)

...cada vez más barata y potente. Lo singular de este caso es que el "cacharro" en cuestión va destinado a un tipo de telescopio que, curiosamente, destaca por su sencillez, simplicidad y rapidez de montaje. No voy a entrar en si merece la pena o no la computerización de un telescopio, esto queda para un artículo más extenso. La cuestión que deseo plantearos es: ¿realmente interesa algo así para un telescopio que tiene, entre sus particularidades, las de ser simple y fácil de montar? Bien, después de ver el cacharro en funcionamiento la respuesta que os daría es: "si crees que es interesante computerizar un ecuatorial, entonces sí, también te resultará útil el Maguellan". La respuesta viene dada por dos razones:

- Realmente, el instrumento es fácil de usar y de instalar. Su facilidad de uso es más comparable a un dobson que no a un ecuatorial, con lo que no nos complica excesivamente la vida, y
- La precisión que muestra es bastante grande, a pesar de lo aparentemente "burdo" que pueda parecer.

Por tanto, puede ser recomendable para todos aquellos que, aun poseiendo un dobson no quieren quedar descolgados de la "informatización" astronómica. Eso sí, considerad el coste que supone y las inversiones que podrías hacer con ese dinero (¿oculares? ¿montura? ¿café?)

P.D.: Como solemos decir en la SAC, "lo mejor es probarlo primero", o lo que es lo mismo: si os interesa, antes de hacer un gasto así, intentad que alguien (el autor, por ejemplo) os lo deje ver "en vivo y en funcionamiento".



PROQUIMED

**GRUPO
UBE**

IC Publicidad

Trabajamos para que su vida sea más feliz

PROQUIMED fabrica productos que nos ayudan a vivir mejor: productos necesarios para la industria y para nuestra agricultura.

Lo hace con el máximo respeto por el medio ambiente y con todas las medidas de seguridad posibles. Porque todos queremos vivir mejor.

XIV JORNADAS ESTATALES DE ASTRONOMIA

por *Germán Peris*

Hacia tiempo que no hablábamos en el Fosc de uno de los eventos más importantes, si no el que más, de la Astronomía Amateur de nuestro Estado, como lo son las Jornadas Estatales de Astronomía, que se celebran cada 2 años aproximadamente y que son organizadas por las diferentes asociaciones astronómicas presentes en las diferentes ciudades de nuestra geografía.

Las XIV Jornadas Estatales de Astronomía se celebraron en esta última ocasión en la ciudad de León entre el 12 y 17 de septiembre del pasado año, y constituyeron, por opinión mayoritaria de los participantes, un éxito en casi todos los aspectos.

Como viene siendo habitual desde la fundación de la SAC, nuestra entidad estuvo representada por tres socios; Jordi González, Tòfol Mesa y el que escribe estas líneas.

Desde hace algunas Jornadas, las diferentes organizaciones han intentado, con mayor o menor éxito, que el encuentro sea una oportunidad para asistir a conferencias de profesionales de reconocido prestigio en el mundo de la astronomía y astronáutica, a



ponencias de diferentes miembros de asociaciones astronómicas de todos los niveles, a mesas de trabajo donde participar de proyectos de estudio, lugar de encuentro entre aficionados intercambiando sus experiencias, asistir a presentación de nuevo instrumental astronómico y también, como no, a disfrutar de unas pequeñas vacaciones disfrutando de la ciudad donde se celebran.

Naturalmente, no todas las ciudades disponen de una belleza y un encanto tan especial como la ciudad de León, y es más, no todas las organizaciones, que yo recuerde al menos desde las Jornadas celebradas en Madrid, se han volcado tanto y tan bien en agasajar a los participantes y sus acompañantes con tantos detalles "turísticos y gastronómicos" como lo hicieron los organizadores de la Asociación Astronómica Leonesa.

Entre los profesionales invitados a participar en las Jornadas, fue destacada la presencia de nuestro astronauta D. Pedro Duque, desbordado por la acogida popular, D. Juan Pérez Mercader, D. Agustín Sánchez Lavega, y D. Rafael Rebolo.

Entre los diferentes participantes de las ponencias que se realizaron durante los días 13, 15 y 16, se encuentra el autor de estas líneas, que animado por los resultados de la observación del Eclipse total de Sol del pasado 11 de agosto desde Hungría, decidió presentar algunos resultados, como era previsible entre otras dos ponencias sobre el mismo tema presentadas por miembros de las agrupaciones de Madrid, Burgos, y San Sebastián.

El Martes día 12, la recepción de todos los participantes fue realizada en el edificio de la Delegación Territorial de la Junta

de Castilla y León, que es donde se realizarían todas las ponencias y donde se realizó el Acto inaugural y la conferencia de Pedro Duque, a la que también pudieron asistir los acompañantes.

Por la noche, todos - participantes y acompañantes- , fuimos invitados a asistir a la inauguración del Observatorio astronómico Municipal "Pedro Duque", que contó con la natural presencia del astronauta y a cuyo termino se nos invito a un vino español que, a todas luces, constituía una cena.

Si el día 13 fue intenso en ponencias, dejó paso al día siguiente a un día de descanso con una visita guiada a Astorga, otra joya de nuestra historia, también para participantes y acompañantes, donde se incluía visita a la magnífica exposición "Las edades del Hombre" en la catedral, recepción en el ayuntamiento y comida del plato típico de la Tierra, un suculento "cocido maragato".

El día termino con un excelente concierto de la Orquesta Sinfónica de Castilla y León en el Teatro emperador de León, en una excelente muestra de organización por parte de nuestros compañeros de la Asociación Leonesa.

El viernes 15, entre los distintos actos cabria resaltar la calidad de la conferencia de Agustín Sánchez la Vega sobre "Sistemas Planetarios Extrasolares, en la que nos ofreció en primicia el conocido descubrimiento de los últimos planetas extrasolares en la zona de Orión.

También deberíamos destacar la un tanto "desgarbada" mesa redonda sobre polución lumínica, donde se enfrentaban claramente dos posturas; los aficionados a la



astronomía y los que viven de iluminar las ciudades que supuestamente ahora se encuentran sensibilizados con tan serio problema (¿el de continuar viviendo de iluminar ciudades?).

Tanto por las mañanas como por las tardes los bien planeados descansos iban acompañados de un pequeño lunch, pero no contentos con el "engorde" de los participantes, nuestros anfitriones nos prepararon una recepción el sábado 16 en el conocido Palacio de los Guzmanes, sede de la Diputación Provincial y que naturalmente volvió a constituir una nueva comida para todos los presentes. Esa misma tarde finalizaban los actos con una presentación de novedades instrumentales, que no se pudo realizar por problemas de los comerciales presentes.

Finalizó el día con una visita guiada a la impresionante catedral de León y principales monumentos de la Ciudad.

Las noches las dedicamos a conocer el "barrio húmedo", todo un ambiente de ocio en pleno centro gótico, que nos dejó muy gratamente sorprendidos y

que nos ayudo a confraternizar un poco más, entre copa, tapa y copa, con nuestros compañeros Navarros que vemos de Jornadas en Jornadas.

El domingo 17, con cierta resaca de la cena de despedida del sábado (quizás lo único que no estuvo a la altura de todo el programa de las Jornadas!), nos reunimos los representantes de las diferentes agrupaciones astronómicas presentes para determinar el lugar de celebración de las próximas Jornadas, que por unanimidad se acordó otorgar a la Agrupación Astronómica de Teruel a celebrar el próximo año.

En definitiva, unas Jornadas que brillaron por la excelente organización, la atención a todos los participantes y acompañantes, el contenido de ponencias y conferencias, y el marco insuperable de la ciudad de León. Muy difíciles han dejado el listón, amigos de Teruel!

"El mundo es un grano de polvo en el espacio, la ciencia de los hombres, palabras, los pueblos, los ríos y las flores de los siete climas son sombras de la nada"

Omar Jay 'yam (Rubbaiyyat)

Uno que se cree un manitas, construye un motor casero para poder hacer fotos con su refractor, y a los pocos días descubre que lo de los oculares reticulados para seguimiento no es un capricho de sibaritas sino una necesidad si se quieren conseguir fotografías de una calidad aceptable.

Curiosamente, lo de los cristales de cuarzo, los divisores de frecuencia, los drivers y otras bobadas por el estilo no sirven de nada a la hora de reticular un ocular, y aquí interviene el amigo Bruno que con un ocular de 10 mm de 2000 pesetas y el hilo de cobre de un micro-relé inutilizado consigue colocar una doble cruz en la montura del ocular con una precisión mucho más que aceptable.

Aquí está su relato:

Alguna vez había intentado reticular un ocular para utilizarlo en el guiado en astrofotografía, pero siempre se presentaba el problema de como hacerlo. Pues lo primero que recomiendo es utilizar oculares Kellner u Ortoscopicos pero no del tipo Plössl. Se recomiendan estos dos porque normalmente tienen el plano focal a ± 1 cm de la última lente y es ahí donde irá el retículo. Los materiales necesarios, serían normalmente hilo de cobre y pegamento para maquetas tipo AirFix o Revell, nunca utilizar los de cianocrilato (Super Glue), por que si nos cae, aunque sea una gotita, se acabó el ocular.

La técnica utilizada consiste en estirar el hilo de cobre hasta que se rompa y así uno de los extremos quedará recto o estirado, ese extremo lo cortamos con un cutter en 4 trozos de la longitud que sea necesaria para que entre justo en el barrilete del ocular. Eso si, antes de cortar el hilo, con un trapito y alcohol le daremos una pasadita y así quitaremos todo el polvo innecesario que luego al verlo aumentado estorbaría mucho.

Son preferibles los oculares de

Cómo convertir un ocular barato en uno reticulado e iluminado

(o cómo la tacañería puede llegar a ser altamente productiva)

por **Eduardo Soldevila** y **Bruno Alexandrov**

10mm a 12mm de focal, que nos darían el suficiente aumento para hacer un seguimiento correcto. Después de todo esto llega la parte crítica, se trata de encontrar el enfoque correcto del retículo, lo que hago poniendo en un palillo de dientes un poco de tippex y lo voy moviendo por dentro del barrilete, cuando está la punta bien enfocada, en la pared del ocular pongo la marca blanca del tippex. Si tenemos suerte coincidirá con la arandela que sujeta las lentes.

Lo que haremos es desmontar esa arandela y poner ahí los hilos en cruz

Siempre que se ponga doble hilo en cruz se debe procurar dejar como mucho 1mm entre los dos hilos y así en el cuadradito que queda en el medio nos cabrán las 4 estrellas del trapecio de Orión, a unos 100 aumentos.

Al probarlo, surgió la primera pega: Esperábamos que si se usaba una estrella suficientemente brillante como guía, el retículo se podría ver sin necesidad de iluminarlo, pero no, era imposible verlo a no ser que apuntásemos a la nebulosa de Orión o a la galaxia de Andrómeda y no era cuestión de ceñirse sólo a ellas, pero un comentario jocosos de Bruno trajo la solución: "No tenemos más que desenfocar la estrella-guía para que se vea el retículo" y yo contesté: "Sí, claro, desenfocamos una para ver el retículo y enfocamos otra para apuntar, no, listillo?" y entonces la neurona que me quedaba activa se puso a trabajar y me contesté a mí mismo: "Lo que tenemos que hacer es enfocar bien y poner otra estrella tan cerca del telescopio-guía que salga

desenfocada "

Antes de que Bruno llamara al 112 para que vinieran los loqueros, aclaré: "Si ponemos un diodo led delante del objetivo y brilla con la intensidad adecuada, se producirá el mismo resplandor de fondo que cuando desenfocábamos una estrella, pero además tendremos la estrella-guía enfocada, con lo que se debería ver el retículo perfectamente"

A partir de aquí, todo fue coser y cantar, Dos pilas R-6, un potenciómetro de 5 K para la regulación de intensidad, un interruptor, un diodo led rojo y una caja de plástico de la medida adecuada. Al diodo se le añadieron dos cables de 1 mm de sección y 10 cm de longitud para sacarlo fuera de la caja y darle forma de bastón para que quedase encarado hacia el interior del telescopio una vez sujeta la cajita con cinta aislante o con Velcro al parasol del telescopio.

El resultado es francamente bueno, aunque chocante, ya que en vez de ver el retículo iluminado contra un fondo oscuro, se ve el retículo negro contra un fondo rojizo. Si alguien se anima a intentarlo, estamos a su disposición para aclarar dudas o recibir sugerencias.

Para contactar con los autores:

Eduardo Soldevila

maredu@teleline.es

Branimir Alexandrov

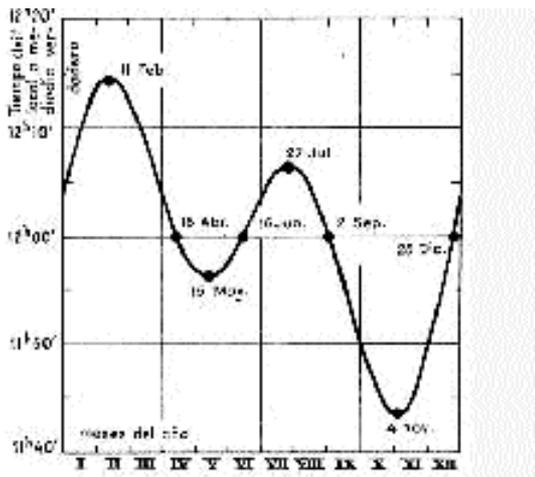
maikomi@yahoo.com

¿VA BIEN NUESTRO RELOJ DE SOL?

por **Carles Labordena**

Cuando nos acercamos a un reloj de Sol y pretendemos averiguar la hora a través de él podremos comprobar que la mayor parte de los días existe una diferencia entre lo que señala el reloj de Sol y la hora que tenemos en nuestro reloj de pulsera. Este desfase puede ser mayor que un cuarto de hora, incluso con un reloj de Sol bien construido. ¿Cuál es la causa?

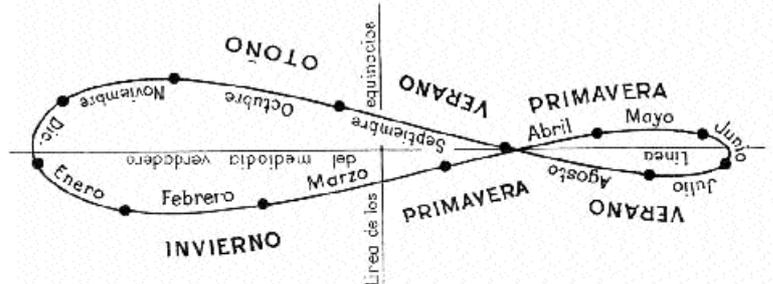
Tenemos varios motivos para padecer esta diferencia. Por una parte está el movimiento de Translación de la Tierra, tanto más rápido cuanto más cerca del Sol se encuentra, a principios de Enero, y más lento cuando está más alejado, lo que ocurre a primeros de Julio. Por otra parte el eje de Rotación de la Tierra es oblicuo al plano de la Elíptica, y por ello el retraso de los Mediodías Verdaderos es mayor hacia los Solsticios que en los Equinoccios. De ambas causas, la segunda es la que tiene más influencia.



Esto hace que cada paso del Sol por el meridiano del lugar, o Mediodía Verdadero, observado con un reloj de Sol, no divide el tiempo en intervalos iguales, sino que presenta variaciones según la época del año de 21 segundos de adelanto a 30 segundos de retraso, es decir, que el intervalo de tiempo entre el paso del Sol o de otra estrella por el meridiano del lugar varía de un día al siguiente en 3 minutos y 56 segundos de media, pero con variaciones diarias

según la parte del año en que nos encontremos.

Si corregimos la Hora Solar Local para estas diferencias, la Ecuación de Tiempo, obtenemos la Hora Civil Local.



Hay relojes de sol que ya incorporan en su construcción un dibujo, sobre la línea del mediodía, que pretende corregir la hora con la Ecuación de Tiempo, es la Meridiana del Tiempo Medio.

La lectura la realizamos cuando en el mediodía civil la sombra toca el lugar de la curva que corresponde a la época en que nos encontramos.

Además debemos tener en cuenta que con el reloj de Sol, o gnomon, lo que obtenemos es la Hora Civil Local, una vez corregida con la Ecuación de Tiempo la Hora Solar Local, pero a su vez hay que corregirla con la diferencia de longitud de nuestra localidad respecto al Meridiano de referencia para el Huso Horario, 1º 4 minutos, restando al Este y sumando al Oeste, obteniendo así la Hora Civil Legal, que es la que marca nuestro reloj mecánico.

Para acabar podemos resumir este problema con el siguiente ejemplo: Es el día 13 de septiembre, estamos a 4º al Este del Meridiano Central de nuestro Huso Horario, y el reloj de Sol señala las 12 h. del mediodía. Por la ecuación del tiempo tenemos que restar 4 minutos, y por la corrección geográfica (4º x 4 min.) restamos 16 minutos, nos queda finalmente las 11h 40 min.

Cálculo de la Órbita de un Satélite Geoestacionario

por José Luís Mezquita

En algunas ocasiones hemos recibido información a través de los medios de comunicación, que los satélites geoestacionarios se sitúan a unos 36000 Km de la superficie de la Tierra y sobre el ecuador.

El motivo del porque se realiza de esta forma, es debido entre otras razones, al excesivo coste que supondría montar las antenas de recepción sobre soportes provistos de sistemas de seguimiento con exactitud muy precisa y conmutables a diferentes satélites - pues debido a la rotación, los satélites quedarían eclipsados por la propia Tierra con excesiva frecuencia, generando el corte de la transmisión, mientras se cambiaba de satélite.

En el cálculo se utiliza la masa y el radio de la Tierra, que aunque no sean exactamente correctos, no van a producir grandes diferencias con la realidad.

Datos y constantes

Mi = Masa de la Tierra Mi = 5.963553229²⁴ Kg

K = Constante de la Gravitación Universal

K = 6.67259·10⁻¹¹ Newton·m² ·Kg⁻²

Rt = Radio de la Tierra; Rt = 6370000 m

Gt = Gravedad en la superficie de la Tierra;

Gt = 9'80665 m/s²

R = Radio de la órbita del satélite: G = Gravedad a (R)

metros: V = Velocidad del satélite en m/s

T = Tiempo: M₂=Masa del Satélite.

El cálculo se realiza solucionando un sistema de 3 ecuaciones con sus correspondientes incógnitas.

Ecuaciones

(1) Gravitación Universal;

$$G = \frac{K \cdot M_1 \cdot M_2}{D^2}$$

(2) Fuerza Centrífuga

$$F_c = \frac{M_2 \cdot V^2}{R}$$

(3) Velocidad del satélite en m/s

$$V = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{86400}$$

Las variables "G" y "Fc", tienen que ser iguales y son de signo contrario, lo cual es la condición de mantener el satélite en órbita. La variable "D" de la ecuación (1), es el radio de la órbita del satélite; por tanto:

$$G = \frac{K \cdot M_1 \cdot M_2}{R^2}$$

Iguando las ecuaciones (1) y (2) tenemos:

$$\frac{K \cdot M_1 \cdot M_2}{R^2} = \frac{M_2 \cdot V^2}{R}$$

simplificando:

$$\frac{K \cdot M_1}{R^2} = \frac{V^2}{R}$$

despejando "V²"

$$V^2 = \frac{K \cdot M_1}{R}$$

elevando al cuadrado la ecuación (3) y substituyendo:

$$4 \cdot \pi^2 \cdot R^2 = \frac{K \cdot M_1}{86400^2} = \frac{K \cdot M_1}{R}$$

continuando:

$$4 \cdot \pi^2 \cdot R^3 = 86400^2 \cdot K \cdot M_1$$

dando como resultado:

$$R^3 = \frac{86400^2 \cdot K \cdot M_1}{4 \cdot \pi^2}$$

y despejando "R", tenemos:

$$R = \sqrt[3]{\frac{86400^2 \cdot K \cdot M_1}{4 \cdot \pi^2}}$$

$$R = \sqrt[3]{\frac{7.46496 \cdot 10^9 \cdot 6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 5.963553229 \cdot 10^{24}}{4 \cdot 9.869604401}}$$

Por lo que **R = 42217168** metros y la distancia sobre la superficie de la Tierra será:

$$R - R_t = 35847168 \text{ metros}$$

El número del mes

5963553229000000000000000000 Kg

La masa de la Terra. Evidentment amb un cert error, com quasi totes les xifres que es situen tant lluny de l'escala humana i que no es poden mesurar d'una forma "directa". No podem posar la Terra en una bàscula, no ja per les seues dimensions, sinò... perquè no tindriem cap gravetat que ens servira de referència. Però podem fer una cosa ben diferent: aplicar la física y les matemàtiques, y calcular el seu valor a partir del moviment dels satèl·lits (natural o artificials) de la Terra. Es un poc el contrari del que hem fet ací, i resulta donar una xifra prou correcta.

NOCHEVIEJA JUNTO A UN APOCROMATICO

por **Germán Peris**

Por primera vez en la historia de la SAC, se planteó la posibilidad de realizar una cena de fin de año, fin de siglo, y fin de milenio, seguida de una observación astronómica, en algún paraje de nuestra provincia, lejos de las clásicas celebraciones tradicionales.

Cuanto vimos que la aceptación por parte de socios, y sus respectivos acompañantes, iba creciendo, nos metimos de lleno en la tarea de realizar esta salida tan especial. El lugar elegido para la realización de la cena y la observación fue una acogedora masía reformada de la zona de Castellfort (Els Ports), y la participación fue tal que nos vimos en la obligación de limitar el número de participantes ante el temor de que no pudiéramos alojarnos con comodidad en la casa.

Como viene siendo habitual, unos cuantos socios con nuestros acompañantes, decidimos subir un día antes, el sábado 30 de diciembre, con la finalidad de poner a punto las instalaciones y como no, tener una noche más de observación.

Todo salió mucho mejor de lo esperado, la experiencia fue muy agradable, y es seguro que volveremos a repetirla, pero a favor de aquellos socios que no se encuentran interesados en los detalles "sociales" de nuestras actividades (todos los que participamos sabemos como fue todo), sólo me voy a centrar en la parte astronómica, porque esa Nochevieja nos traía algo de especial, además de buenos deseos para el próximo milenio.

Un apocromático de 90 mm ecuatorial había caído en mis manos, después de algunas gestiones para que me dejaran probarlo. Conozco la calidad del cielo en la zona de "Els Ports", y sabía que si las condiciones atmosféricas acompañaban, sería una ocasión única para observar los planetas Júpiter y Saturno que se encontraban en unas excelentes condiciones de observación. Nunca había tenido la ocasión de probar una óptica de este tipo, y la búsqueda de un telescopio para planetaria que pudiera sustituir a mi entrañable newtoniano C6 me había llevado a plantearme la adquisición, de porque no, un refractor apocromático.

El sistema apocromático se basa en un triplete de excelente calidad óptica frente al clásico doblete de los refractores acromáticos que confiere una imagen con cromatismo residual sobre todo a fuertes aumentos, esto es, en planetaria.

Lo que a la mayoría de aficionados nos impide lanzarnos a por un telescopio de estas características es naturalmente su precio. En concreto este telescopio, de la marca Kenko, superaba las 400.000 pesetas, frente a las 150.000 e incluso menos de los acromáticos.

A primera vista, el telescopio impresiona. Viene muy bien embalado en su caja, y su montura ecuatorial es similar, a primera vista, a la conocida "Super Polaris" que comercializa Vixen. El montaje es rápido y sin problemas.

Lleva dos oculares, que aparentemente no parecen ser de muy buena calidad, por lo que decidí llevar los míos propios de pulgada y cuarto, entre ellos mi Celestron Ultima de 5 mm.

Hasta aquí todo perfecto, tenía la oportunidad de pasar una nochevieja junto a un apocromático bajo un cielo repleto de estrellas.

El interés aumentó al conocer que Miguel Molina y familia también subían el mismo sábado, con lo cual tendría la oportunidad de comparar el apocromático con un telescopio acromático de idénticas características de la marca Vixen.

El primer problema surgió esa misma tarde. El cielo estaba muy despejado lo que prometía una noche excelente, con magnitud límite superior a la sexta y sin trazas de humedad. Pero un viento frío y fuerte empezó a soplar. Todos los observadores conocerán lo inaprovechable de una noche con viento fuerte por muy buena transparencia que exista. Peor aún, la temperatura empezó a descender.

El telescopio de Felipe, el de Miguel y el apocromático estaban ya montados en la entrada de la casa, y nos dispusimos a sacarlos tras la cena. Lo primero que sucedió es que nos tuvimos que parapetar en la misma entrada de la masía, donde existía un muro de algo más de un metro que parecía hecho a posta para resguardarnos del fuerte viento. Aun así, nos encajonamos aun más utilizando el todoterreno de Felipe, intentando por todos los medios poder observar algo sin que la imagen bailará mucho.

Lo segundo que sucedió fue que tuvimos que ponernos absolutamente toda la ropa que llevamos encima, al resguardo de la masía la temperatura era ya de 10 grados bajo cero.

En estas penosas condiciones, nos dispusimos a observar Júpiter y Saturno, y sobre todo a comparar los dos refractores que allí teníamos.

Primer punto negativo, el trípode del apocromático es el típico trípode de aluminio que si algo no tiene es robustez. Los trípodes de madera, como el de la montura New polaris del Vixen de Miguel o el del reflector de Felipe son mucho más robustos y les afecta mucho menos las vibraciones

debidas al aire.

Segundo punto negativo; el diseño de la montura del Kenko. Algunas posiciones de observación molestan a los manguitos flexibles de los ejes de la montura, que por otra parte no es más robusta que una Super Polaris de Vixen.

La montura lleva buscador de la Polar incorporado, bastante bien diseñado, pero no lleva motor, que es opcional. Este hecho sería lógico sino se tratara de un telescopio de más de 400.000 pesetas.

En estas condiciones empezamos la observación, aprovechando pausas entre racha y racha de viento. Con un Ploss de pocos aumentos, la observación de cielo profundo era muy buena, con una excelente corrección en los bordes y un contraste de imagen superior netamente a un reflector, aunque sólo ligeramente superior al acromático Vixen de Miguel Molina.

La puntualidad de las estrellas y la observación de M42 excelente, aunque esto era como mínimo previsible, y donde debía dar la talla era en observación planetaria, cuando se fuerzan los aumentos.

Primero probamos con Júpiter, la noche era buena para planetaria, con el único inconveniente del viento. Bien, pues Júpiter no estaba mal, desplazándolo al borde del ocular con medio aumento no existía distorsión, y el cromatismo se podía decir con rotundidad que no existía.

Júpiter era perfectamente blanco por todos sus bordes frente a una ligera coloración azulada que podía observarse en el Vixen.

Con aumentos altos, la imagen continuaba igual, pero ante cierta desilusión, la imagen no ganaba un especial contraste, y es este aspecto no existía una diferencia apreciable con respecto al Vixen. Con Saturno podríamos decir que sucedía lo mismo. Sólo quizás a medio aumento la imagen era más contrastada, pero eso no justifica, para nada, la diferencia económica tan abultada.

Con una temperatura que ya bajaba de los 10 grados bajo cero, y que esa noche iba a congelar cual-

quier caída de agua cercana, nos fuimos a dar cuenta de algunas bebidas para entrar en calor dentro de la casa.

El día siguiente llegaron todos los demás participantes, y el número de telescopios aumentó, sin embargo podemos decir que de ese día lo mejor de todo fue la actividad social, una entrañable cena al lado de la chimenea y un posterior "despandoleo" de casi todos. A pesar de las circunstancias, salimos a observar, en la que sin duda era la primera observación astronómica de la SAC en el III milenio.

La temperatura era sensiblemente mayor que la noche anterior (rondaba los cero grados), y el viento había desaparecido lo cual iba a facilitar las cosas. Sin embargo la transparencia atmosférica era mucho peor. Valga la pena resaltar que no conseguí desdoblar dos estrellas de similar magnitud separadas 2 segundos de arco.

En definitiva, aunque aún se pudo hacer algo de astronomía, la impresión general del telescopio que trataba de probar no fue muy positiva considerando su precio. Podría ser una buena opción para alguien que quiera un



refractor de buena calidad, muy transportable, y que no le importe su precio, pero sin duda existen otras opciones mucho más interesantes con el mismo gasto, entre ellas algún catadióptrico cuya imagen quizás sólo es algo más floja.

En astronomía, como en tantas cosas, no es oro todo lo que reluce.

Agradecimientos: Quisiera agradecer, en especial a Estrella, todas las gestiones realizadas para que pudiéramos pasar un fin de año bajo las estrellas de Castellfort, y a todos los participantes su entusiasmo, colaboración y grata compañía, que sin duda nos quedará en el recuerdo de todos.

ACTA DE LA ASAMBLEA GENERAL DE SOCIOS DEL DIA 20-01-2001 DE LA SOCIETAT ASTRONOMICA DE CASTELLO.

En las instalaciones del Planetario de Castellón, a las 12:30 horas en segunda convocatoria por falta de quórum en la primera del día 20 de Enero de 2001 se reúnen un total de 15 socios de la Societat Astronòmica de Castelló SAC para celebrar la Asamblea General Ordinaria.

Abierta la sesión por el Presidente de la SAC D. Germán Peris, se inician los distintos puntos del orden de la asamblea que a continuación se detallan.

1) Presentación de estado de cuentas del año anterior, resumen de actividades y propuestas.

Ante la imposibilidad de asistencia del Tesorero D. Pedro Marhuenda y el Secretario D. Jordi González, el Presidente D. Germán Peris elaborará el acta de la Asamblea y presenta el estado de cuentas del pasado ejercicio elaborado por el Tesorero.

Se destaca que por primera vez y gracias a la labor del Tesorero actual, existe un balance exacto de los ingresos y de los gastos, con un saldo actual a favor de la SAC de unas 140.000 pesetas. Se destacan los diferentes actos públicos que se han realizado durante el año 2000, así como las diferentes subvenciones de Diputación y la Fundación Bancaixa que han aportado buena parte de los ingresos de la SAC durante el año pasado y que por primera vez en los cinco años de existencia de la entidad ha permitido un balance económico claramente favorable.

Se remarca la importancia de la domiciliación bancaria como forma de pago de los socios de la SAC para una correcta administración de previsión de gastos por parte del Tesorero, ya que la nueva edición del FOSC supone un gasto importante que debe asumir nuestra Asociación.

En cuanto a este último punto se destaca la poca respuesta por parte de los socios a la domiciliación bancaria, hecho que ha impedido hasta el momento realizarla. Para evitar este problema se propone una discriminación de cuota para el año 2002 de 500 pesetas para los socios que no deseen la domiciliación, y la desaparición de la cuota sin domiciliar para el año 2003.

Se propone así mismo cambio en el día de las reuniones sociales. El hecho de que las reuniones sociales se realicen desde hace unos meses en la nueva sede de la Biblioteca Municipal los viernes a partir de las 19:00 parece no haber beneficiado la dinámica de las reuniones y se propone que se retomen los sábados a partir de las 11:30 horas las reuniones en la nueva sede social.

Se propone que sólo se hagan 4 copias de las llaves de la puerta que dan acceso a todo el edificio de la Biblioteca Municipal, y que la responsabilidad sobre estas llaves recaigan sobre el Presidente, Vicepresidente, Tesorero y Secretario de la SAC, mientras que todos los demás vocales tendrán copias de todas las llaves excepto esta última lo que les permitirá acceder a la sede en horario de funcionamiento de la Biblioteca.

Se propone la inclusión de centros públicos de enseñanzas medias de la ciudad de Castellón en el envío del Fosc.

Se propone que en la próxima Junta ordinaria se trate el tema de la edición del Fosc en otro tipo de impresión, como el papel reciclado.

Se propone mantener conversaciones con la Dirección del Planetari a propósito del curso de Astronomía que esta ofreciendo el mencionado centro para que ofrezcan al público asistente información sobre nuestra entidad, así como tratar el malestar general a propósito de la omisión de la SAC en la colaboración para la observación pública del eclipse de Luna del presente mes de enero desde la explanada del Planetari en la que se aportaron 8 de los 10 telescopios presentes.

Se propone que el Fosc mantenga la línea divulgativa del último número editado el último trimestre de 2000.

Se propone establecer unas normas de uso de la biblioteca, especialmente en lo concerniente al préstamo.

2) Renovación de la Junta Directiva.

Se presenta la siguiente lista para la renovación de los cargos de la Junta Directiva de la

SAC;

Presidente: *Germán Peris.*
Vicepresidente: *Carles Labordena.*
Tesorero: *Pedro Marhuenda.*
Secretario: *Jordi González.*
Vocales: *Manuel Sirvent, Felipe Peña, Higinio Tena, Miguel Molina, Antonio Castillo, M^a Lidon Fortanet y Santiago Arrufat.*

3) Acuerdos.

Se aprueba por unanimidad el tema relacionado con las cuotas para los años 2002 y 2003.

Se aprueba por unanimidad el cambio de las reuniones sociales a los sábados por la Mañana a partir de las 11:30 horas en las nuevas instalaciones de la SAC (Biblioteca Municipal de la C/ Mayor 89) y A PARTIR del primer fin de semana de Marzo de 2001.

Se aprueba por unanimidad el tema referente a las copias de llaves de acceso a la sede social de la SAC.

Se aprueba por unanimidad tratar el tema de la edición del Fosc en la próxima Junta ordinaria de la SAC.

Se aprueba por unanimidad tratar el tema de las relaciones de la SAC con el Planetari de Castellón, delegando en las personas de D. Carles Labordena y D. Antonio Castillo.

Se aprueba por unanimidad unas normas de préstamo y uso de la biblioteca, cuya responsabilidad recaerá en D. Higinio Tena.

Se aprueba por unanimidad la elección de la nueva Junta Directiva a falta de la confirmación de doña M^a Lidon Fortanet de su cargo.

Y no habiendo mas asuntos que tratar, a las 14 horas del día expresado en el encabezamiento del acta, se levanta la sesión y firma la presente acta el Presidente por orden del Secretario.

D. Germán Peris.



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

Observación pública desde la Magdalena (2ª parte)

En el anterior Fosc pudisteis leer unas líneas sobre la observación pública de las Leónidas el 17 de noviembre de 2001 desde la ermita de la Magdalena en Castellón. La observación, subvencionada por el Excmo. Ayuntamiento de Castellón, constituyó un éxito de participación, y a continuación se adjuntan unas líneas que constituyen una memoria de uno de los jóvenes que participaron en ella, y que gentilmente nos ha facilitado su profesor y socio nuestro, **Vicente Boirá**.
(**Germán Peris**)

Expedició D'astronomia a la Magdalena

per **Diego Schlecht Sancho***

El que vaig vore

Vaig vore moltes coses i molt diferents, però no hi va haver cap cosa que no m'agrada; tot em va agradar, des dels planetes Júpiter i Saturn fins a la Galàxia d'Andròmeda. En fi, tot això és el que vaig vore:

- Júpiter: en ell vaig vore dues franges, més o menys marrons, i quatre de les seues llunes, i com al cap d'un temps, s'anaven movent al voltant de Júpiter.

- Saturn: em vaig impressionar molt veient els seus anells.

- Nebulosa d'Orió: era molt bonica, però m'agrada més la del llibre, perquè es veu en color, però de totes formes, era molt bonica.

- Doble cúmul de Perseus: em va agradar molt i a més em va impressionar molt perquè era molt bonic vore tantes estrelles juntes.

- Plèiades: encara que en el telescopi es veia molt de prop, m'agrada més la forma que tenia a simple vista.

- Cassiopea: quan la vaig vore tenia forma de "M".

- Orió: encara que no vaig vore molt clara la imatge que formaven el conjunt d'estrelles, vaig imaginar més o menys com era.

- Andròmeda: no era gran cosa, però quasi no em creia que lo lluny que està i lo prop que es veia.

- La Lluna: va ser una de les coses que més em va impressionar, perquè en els telescopis semblava que la podies agafar. Els seus cràters m'impressionaren, encara que no la vaig vore molt de temps perquè apart de tenir fred i una miqueta de son la llum que emetia quasi em va encegar.

- Estels fugaços: només vaig vore dos, però els dos que vaig vore eren molt bonics.

Els telescopis

Hi havia de dues classes: refractors i de reflexió.

- Refractors: amb ells només vaig vore la Lluna, però es veia molt bé.

- Reflexió: amb ells vaig vore la resta de coses, i vaig vore bastant millor.

Per aquest Nadal vull un, però no sé quin escollir. Suppose que en la SAC em recomanaran algun.

Opinió personal

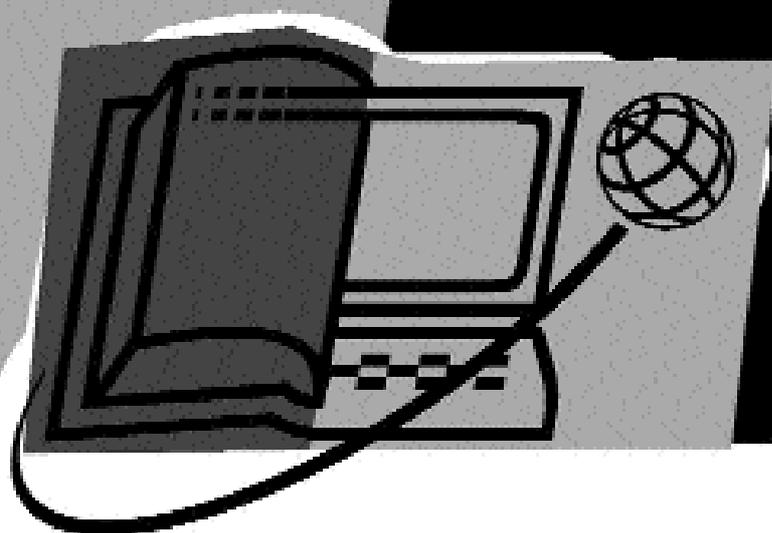
M'agrada molt perquè a mi m'agrada molt el tema de l'astronomia. De fet, si puc, de major vull ser un astrònom o treballar en alguna cosa d'astronomia. En fi que tot em va agradar moltíssim.

(*) **Diego Schlecht Sancho** és alumne de 2on d'E.S.O. del **I.E.S. Politècnic de Castelló**.

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. Llévartela 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.



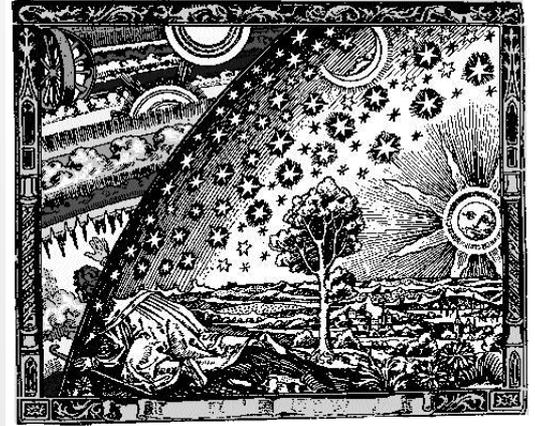
CAJA RURAL CASTELLÓN

EL PLANISFERIO Y LOS PRISMÁTICOS

por *Carles Labordena* y *Germán Peris*

Cuando tuvimos la iniciativa de elaborar el primer curso de Iniciación a la Astronomía en la SAC, llegamos a la conclusión de que era más práctico recurrir a excelentes trabajos previos, saltándolos con la experiencia propia en la observación y divulgación astronómica, que elaborar un guión desde cero. Esta primera entrega, así como las sucesivas, están basadas en las páginas Web de J.A.Somavilla de la AAV, la monografía de monturas de la AAS y en el curso de Astrored, disponible en Internet.

El curso que os ofrecemos, que a fecha de realizar estas líneas ya ha sido impartido, pretende dar respuesta a las preguntas que nos dirigen los socios que están iniciándose en la observación del firmamento, es decir, cómo iniciarse, qué instrumentos se necesitan, cómo orientarse en el cielo estrellado y cómo plasmar esa belleza que se está observando. No pretende ser un curso de iniciación teórica, para lo cual ya existen libros y cursos mucho más cualificados de los cuales os podemos asesorar y mostrar durante cualquiera de las reuniones que realizamos los sábados por la mañana en nuestra sede social.



La afición por observar las estrellas, planetas y objetos celestes, es una consecuencia muy común en todos los aficionados; haber sentido y experimentado la inmensa armonía que se contempla en las noches estrelladas del verano. La gran mayoría de todos los observadores del Cielo han sentido la llamada de seguir mirando con prismáticos y telescopios todo lo que encierra el Universo, buscando respuestas a los fenómenos que se producen en las estrellas, galaxias y nebulosas y él porque del movimiento de los astros más cercanos a la Tierra, como son los planetas del Sistema Solar.

¿Cómo iniciarme en el conocimiento de la Astronomía?

¿Cómo empezar?. Para muchos ese es uno de los principales obstáculos. Hay dos procesos de inicio que van muy

unidos. Uno, es la observación directa, sin instrumentos. Con sólo levantar la vista hacia el firmamento y deleitarse contemplando la miríada de puntitos brillantes que llenan por completo la cúpula celeste. Dos; el estudio teórico de todo lo que observamos, con sus leyes y conocimiento acumulado por la humanidad sobre el Universo.

La observación a simple vista es el inicio en el conocimiento y práctica observacional. Sentir que toda la esfera celeste se mueve aparentemente. Es necesario decir que quien verdaderamente se mueve es nuestro planeta Tierra y nosotros con él y que gira precisamente de Oeste a Este, por eso vemos aparecer las estrellas o planetas por el Este y ocultarse por el Oeste, igual que el Sol.

Al ser principiantes y contemplar el Cielo desde lugares con

mínima o nula contaminación lumínica típica de las ciudades, nos parecerá el firmamento como una incalculable cantidad de estrellas sin aparente orden ni concierto. Sí distinguiremos una franja blanquecina contrastada con el fondo del cielo, llamada la Vía Láctea o el Camino de Santiago, que partiendo del horizonte sudeste, pasa por encima de nuestras cabezas y se pierde por el horizonte noroeste.

Bien, estamos frente al firmamento y es necesario situarnos en posición, es decir, reconocer los cuatro puntos cardinales. Es bien conocido desde temprana edad y es un hecho que todos los días se repite, como es la salida del Sol por el Este y el ocaso o puesta por el Oeste. Con esta referencia, sabemos a continuación, que en la mitad de estas dos posiciones se encuentra el Sur mirando al frente y que a nuestra espalda se encontrará el Norte. Si además

disponemos de una pequeña brújula, aunque sea sencilla, nos orientará a grosso modo, la posición del Norte y el Sur.

Naturalmente esto es práctico si observamos por la noche desde el mismo lugar desde donde hemos observado la trayectoria del Sol en el cielo durante el día, pero necesitaremos conocer otros datos si la observación del cielo la iniciamos por la noche desde un lugar desconocido y que por tanto ignoramos cual es la situación de los puntos cardinales. Si no poseemos una brújula, la información nos la ofrecerá la posición de las estrellas, aunque para ello necesitaremos reconocer en el cielo unas determinadas constelaciones.

Saber orientarnos de esta manera será básico para empezar a reconocer todas las constelaciones utilizando una herramienta básica como es el Planisferio celeste (también llamado buscador de estrellas) y que es uno de los mapas celestes más básicos que utiliza el aficionado a la astronomía en sus primeros momentos.

Volviendo nuestra mirada al cielo, nunca podremos ver durante todo el año las mismas figuras de estrellas, si observamos siempre desde una misma latitud terrestre, (Latitud del observador: Es el punto de la superficie terrestre donde se sitúa. En la línea del Ecuador terrestre son 0° , ascendiendo hasta el Polo Norte se llega a los 90°). fundamentalmente las cercanas al horizonte Sur y las que transitan por encima de nuestras cabezas, excepto las estrellas que giran en la zona del Polo Norte celeste (conocidas como constelaciones circumpolares y que son visibles durante toda la noche, sin ocultarse nunca tras el horizonte). Estas últimas

son vistas a distintas horas de la noche en el transcurso del año, pero las primeras mencionadas (horizonte Sur) sólo se pueden observar en concretas épocas del año. De aquí procede el nombre muy extendido entre los aficionados de las Constelaciones de Primavera, Verano, Otoño y Constelaciones de Invierno.

La mayoría de las estrellas más brillantes tienen nombre. Prácticamente todas fueron señaladas en la época de los Babilonios y Egipcios (4.000 años A.C). Más tarde fueron datadas por los Árabes, como generalmente hoy son conocidas.

La proyección sobre el cielo de las estrellas más brillantes forman unas figuras - un tanto aleatorias- llamadas Constelaciones y cuyas formas representan lo que su nombre indica (personajes míticos, animales, objetos, etc.). Ocupan un área con fronteras imaginarias (sólo establecidas formalmente durante el presente siglo), incluyendo en su espacio galaxias y nebulosas, cúmulos de estrellas, hasta el paso de Planetas durante un período de tiempo por ellas (sólo por las llamadas constelaciones zodiacales).

El espacio que ocupan las Constelaciones, ha variado mucho desde la Antigüedad y los nuevos mapas estelares dan cuenta del hecho. En la actualidad, el número de Constelaciones acotadas y vistas en los dos Hemisferios (norte y sur) es 88, reconocidas por la I.A.U. (Unión Astronómica Internacional), organización mundial que regula la nomenclatura utilizada en Astronomía.

Hasta este momento, con sólo alzar la mirada nos hemos quedado sorprendidos de la grandeza

e inmensidad del Cosmos. Pero al mismo tiempo, queremos saber que figuras forman las estrellas, como se llaman, cuando observarlas favorablemente desde nuestro puesto de observación, cuantas estrellas y objetos celestes contienen y que relación hay entre ellos tanto física como de posición, a que distancias están de la Tierra, cual es su brillo y su tamaño, como se mide, etc. Infinidad de preguntas que iremos dando respuesta práctica a todas ellas.

Bueno, se comienza por conocer el nombre de las figuras y las estrellas que forman una constelación, los nombres de las más importantes y otros objetos celestes importantes que hay en su área. Para ello nos tenemos que dotar de un instrumento sencillo de posición llamado Planisferio. Es relativamente fácil de encontrar en librerías y comercios de venta de instrumentos astronómicos y su precio no es superior a unas 1000 pesetas. Aunque existen de diferentes tamaños, es muy recomendable que el que elijamos no tenga un diámetro inferior a los 30 centímetros, pues las figuras de las constelaciones aparecerían casi irreconocible.

USO DEL PLANISFERIO

Uno de los principales problemas de los observadores noveles del cielo nocturno es el aprender la posición de las estrellas que se pueden observar en la bóveda celeste.

Un planisferio es la representación de la esfera celeste en una superficie plana. Su origen es muy antiguo. Su uso se basa en la falsa creencia de que aparentemente la Tierra está en el centro del Universo, y que es la bóveda celeste la que gira alrededor nuestro. El cielo nocturno sobre

nuestras cabezas tiene la forma de una enorme cúpula, sobre la cual, segundo a segundo y de este a oeste, parece que se van moviendo las estrellas. El objetivo final del planisferio será el de indicarnos, a todas las horas del día y todos los días del año, qué objetos celestes son los que se podrían ver en el cielo y cuáles están ocultos ante nuestra vista por nuestro propio horizonte o bien por el resplandor diurno de nuestro Sol.

El planisferio en sí es la lámina inferior de cartón rígido, y contiene dibujadas en su superficie todas las estrellas visibles a simple vista lo largo del año. El límite del círculo suele coincidir con el horizonte del observador, y por tanto esta realizado para un observador de una latitud dada, en este caso la nuestra con mayor o menor aproximación (40° Norte para de media para la península). El planisferio se centra en la estrella Polar (aunque fijémonos que no es el centro de la bóveda celeste visible en un momento dado) y consta de dos partes;

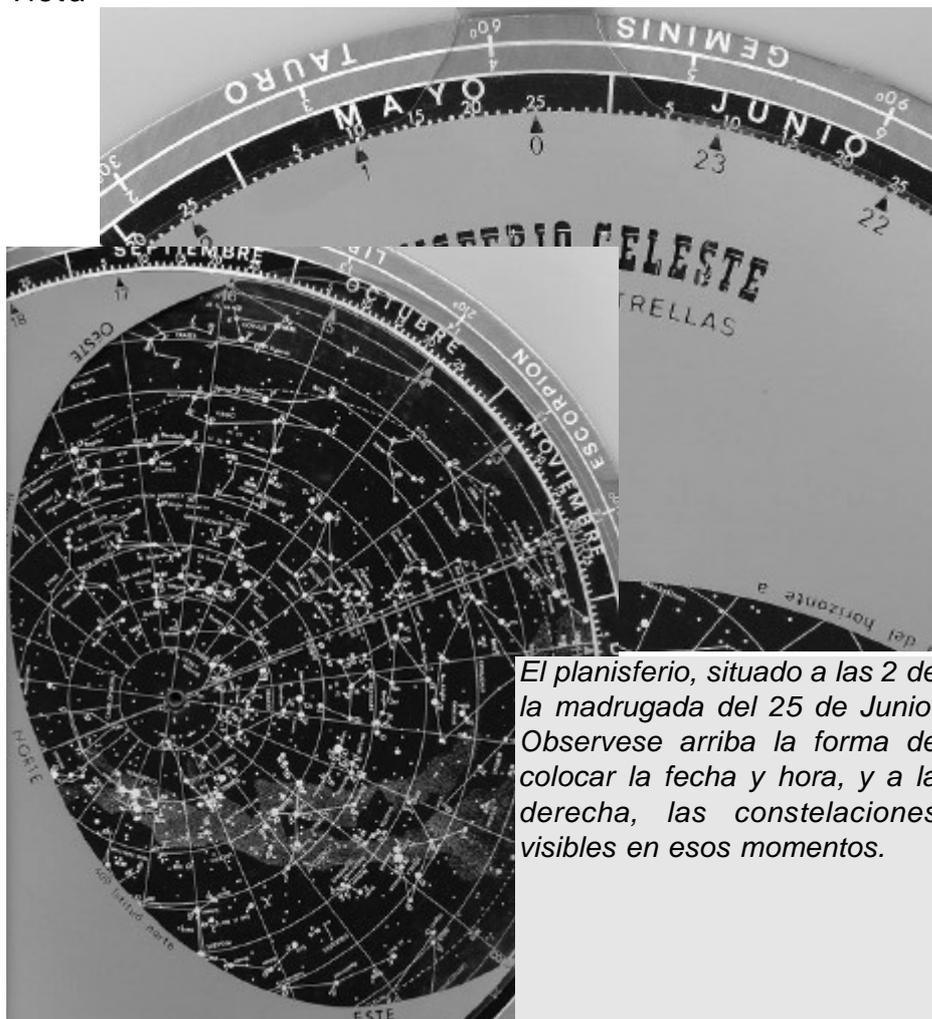
I) Una externa, donde se halla toda una serie de círculos concéntricos con datos que nos facilitan toda la información necesaria sobre el cielo. Estos círculos concéntricos se suelen dividir de fuera hacia el interior del planisferio en varios tipos de datos; en la parte más externa están marcadas las constelaciones zodiacales. Un círculo interior a éste último divide el cielo del planisferio en 360° (el campo perteneciente a cada signo zodiacal es de 30°). El siguiente círculo está dividido en 24 horas, que a la postre dan la misma información que los grados pero en otra magnitud empleada más comúnmente en astronomía como son las horas, minutos y segundos de arco.

Los dos siguientes círculos se corresponden, el primero, con los meses del año mientras que el segundo a los días de cada mes y servirán para situar el planisferio en la fecha correcta de observación. Los meses están separados entre sí en franjas de 30° y están colocados de la forma que el 21 de marzo coincida con el llamado Punto Aries celeste.

II) Una parte central (dentro del círculo de los días) donde figuran las estrellas visibles a simple vista

conocer la posición de un objeto en la bóveda celeste, y es conocido como sistema de coordenadas ecuatoriales.

La lámina independiente y giratoria superior sirve para determinar qué estrellas se pueden ver en un momento dado desde la latitud geográfica del observador (y para la cual se ha realizado el planisferio). Una parte de la lámina es opaca (pintada de blanco generalmente), mientras que las estrellas visibles las vemos dentro



El planisferio, situado a las 2 de la madrugada del 25 de Junio. Observese arriba la forma de colocar la fecha y hora, y a la derecha, las constelaciones visibles en esos momentos.

durante todo el año, junto con una serie de líneas a modo de paralelos, que nos indican la declinación de las estrellas (el ecuador celeste está marcado en 0°), y de meridianos, que nos indican la ascensión recta de los cuerpos celestes. Este sistema de líneas, a modo de los paralelos y meridianos terrestres, es el sistema para

de un marco transparente con forma de elipse; si se hace girar la lámina superior sobre la inferior, se puede fijar el día del año del mes correspondiente y la hora de observación para observar que estrellas veremos en ese instante en nuestro cielo.

En los bordes de la lámina

superior se indican las horas del día que siempre corresponden con las horas en el llamado tiempo universal (T.U) u hora solar. Para nosotros, los habitantes de la Península, debemos sumar 1 hora en invierno y 2 horas en veranos para conocer la hora civil (reloj).

En la imagen anterior del planisferio, lo tenemos "puesto" para observar el cielo a las 2 de la madrugada del día 25 de junio (las 22 horas T.U del día 24 junio). Fijémonos que es el mismo cielo que podemos observar también por ejemplo a las 3 de la madrugada del 10 de mayo (1 hora de T.U), o a las 2 de la madrugada del 25 de mayo (0 horas de T.U).

Fijémonos que en la misma lamina giratoria están señalizados los puntos cardinales (el Sur, por ejemplo, coincide con las 12 horas).

Podemos observar una línea recta que va desde el Norte al Sur, es la llamada meridiana del lugar (o abreviadamente meridiano local), y en el centro de dicha línea vemos una cruz, es el cenit (el punto del cielo que está situado por encima de la cabeza de un observador).

El Sol, la Luna, los planetas, asteroides y cometas no se indican en los planisferios ya que sus movimientos, independientes, no se corresponden con el movimiento común de las estrellas y sería imposibles reflejarlos en el planisferio.

Este instrumento es parte del aprendizaje y muy importante para localizar a simple vista las estrellas en cualquier momento y hora de la noche. Cuando nos iniciamos en la observación, se puede decir que el Planisferio ha sido y es, la herramienta que han

utilizado todos los astrónomos profesionales y aficionados en un principio. Acompañan al Planisferio instrucciones de cómo usarlo, aunque suelen ser muy sencillas.

Para todos los que se inician en el conocimiento del firmamento es necesario compartir las dudas, y la metodología de cómo recorrer las zonas durante la observación con otros aficionados.

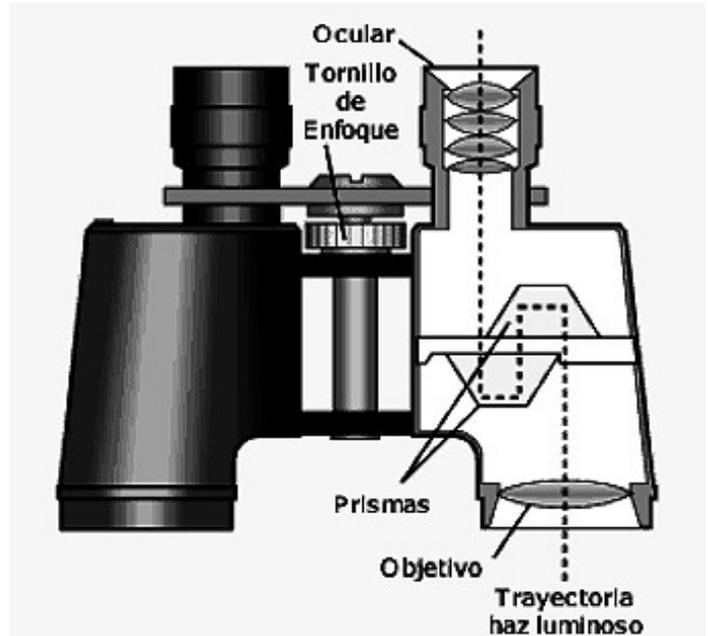
PRISMATICOS O BINOCULARES

En los próximos párrafos haremos un recorrido de cómo observar las estrellas, planetas y otros objetos celestes, con un instrumento muy sencillo y de bajo coste, como es el Prismático o Binocular.

En el anterior punto exponíamos el uso del Planisferio como herramienta imprescindible en la observación del Firmamento. La utilización de nuestros ojos y este instrumento en los meses de invierno (), nos ha permitido hacer un recorrido por las Constelaciones más vistosas y brillantes de todo el año.

¿ Qué instrumento permite consolidar aún más, la observación a simple vista y obtener mayor conocimiento de los astros?.

La herramienta que sirve de apoyo y de búsqueda rápida, incluso observando con telescopio son los Binoculares.



Conociendo su construcción entenderemos sus características y sus límites, pero sin duda, nos abre el camino para conocer posteriormente la construcción y el manejo del verdadero instrumento de la observación astronómica; el Telescopio.

La figura anterior representa de forma esquemática la configuración de todos los elementos ópticos mínimos que se utilizan en su construcción. El llamado objetivo principal, está compuesto por dos lentes que forman el Sistema Refractor Acromático. La primera lente, llamada biconvexa, produce aberraciones cromáticas que hay que corregir (aunque no se extingan totalmente). Se consigue colocando detrás de la 1ª lente una 2ª bien estudiada llamada lente divergente, para que esta desvíe convenientemente la luz de la 1ª y así conseguir que los haces de luz pertenecientes a las longitudes de onda de dos o tres colores fundamentales, incidan en un mismo punto del Plano Focal.

La luz que recoge el objetivo pasa al primero de los prismas de reflexión I, reflejando en sus paredes internas la imagen y conduciéndola al segundo prisma de construcción idéntica al anterior.

La función de estos dos prismas, es la de enderezar la imagen, es decir, ver la imagen tal como la vemos a simple vista. La luz es reflejada en el 2º prisma y va directamente al ocular, que es el accesorio que da los aumentos indicados por el fabricante. El ocular está compuesto de dos o más conjuntos de lentes. A mayor número de conjuntos de lentes, implica mejor calidad de imagen. Según su construcción el campo observado es más plano y con menos aberraciones ópticas residuales y por supuesto, encarece el precio del Prismático.

Sobre este accesorio (el ocular), hablaremos más adelante, puesto que es uno de los elementos más importante de los telescopios astronómicos. En los Prismáticos estos oculares no se pueden intercambiar como en los telescopios, es decir, están fijos en el chasis del cuerpo del instrumento.

Un buen objetivo además de su cuidadosa construcción es aquel, cuyas lentes han sido tratadas con una película o recubrimiento antirreflectante que proporciona imágenes contrastadas, eliminando reflexiones internas de las lentes. Visto el objetivo de frente, con este recubrimiento aparecen las lentes de un color violáceo o anaranjado.

Características

Los binoculares son definidos por dos cifras anotadas normalmente en el cuerpo del instrumento, de la siguiente forma: 7x50 , 10x50 , 11x80, etc. Estos tres ejemplos corresponden precisamente a los prismáticos más utilizados por los aficionados a la Astronomía. Existen en el mercado otros intermedios para la utilización terrestre y otros superiores para la observación astronómica

pero de un coste muy elevado.

La 1ª cifra indica los aumentos que da el prismático (7, 10, 11, etc.) y la 2ª cifra (50, 80, etc.) es el diámetro en mm. del objetivo del prismático o lente principal.

A mayor diámetro del objetivo, más luminosos serán los prismáticos. A mayores aumentos e igual diámetro del objetivo, menos luminosos serán los instrumentos.

A mayores aumentos e igual diámetro de los objetivos, la llamada "pupila de salida", será más pequeña. Este concepto tiene mucha importancia puesto que el diámetro que presente la "pupila de salida", define el campo observado, es decir, el ángulo que forma el campo observado será mayor o menor. A menores aumentos e igual diámetro del objetivo, más campo se abarca y mayor es la luminosidad que recoge el instrumento.

La luminosidad de todo instrumento en la observación astronómica es de vital importancia.

Dividiendo el diámetro del objetivo entre los aumentos, obtendremos el diámetro de la pupila de salida del instrumento. La pupila del ojo humano en la observación nocturna se dilata al máximo como unos 7 mm. aproximadamente, haciéndose menor con el paso de los años. Conviene por ello, que las pupilas de salida de los prismáticos se aproximen a los 7 u 8 mm. Menores de 5 mm. y mayores de 8 ó 9 mm. no son óptimos para la observación astronómica y deberemos tener esta consideración muy en cuenta.

Por debajo de los 5 mm. no deja pasar la suficiente luz para puntualizar un campo relativamente oscuro y por encima de los

8 ó 9 mm. la pupila del ojo no puede recoger toda la información luminosa porque es menor su diámetro, se convierte incómoda la observación.

Si colocamos los prismáticos frente a la luz diurna y observamos por los oculares a una distancia de 20 a 30 cm. de los ojos, veremos unos círculos luminosos, siendo éstos las llamadas pupilas de salida.

Si ya hemos calculado el diámetro de la pupila de salida de nuestros binoculares, por ejemplo: supongamos el caso de unos prismáticos de 7x 50;

$Ps = D \text{ del objetivo} / \text{aumentos en mm.}$
 $Ps(7x 50) = 50/7 = 7,14$

Este valor calculado es el diá-



metro de la pupila de salida de nuestros prismáticos. Su luminosidad es el cuadrado de este valor $7,14 \times 7,14 = 50,97$ que indica el índice de un modelo muy luminoso.

Para unos prismáticos de (10x50) tenemos que $Ps=50/10=5$ y por tanto su luminosidad es 25, siendo por tanto la mitad de luminoso que el anterior ejemplo.

Se suele decir que por debajo

de un índice de luminosidad de 25 no son recomendables en la observación astronómica.

Recordemos a los observadores que utilizan lentes para corregir la visión de sus ojos, pueden prescindir de las mismas y corregir con el enfoque de los prismáticos, su propio defecto visual, excepto aquellos que padecen "astigmatismo", ya que este defecto óptico, no lo corrige el enfoque del binocular

El enfoque de las imágenes

El primer impulso que realizamos al coger los prismáticos y apuntar a una estrella o planeta, es el de enfocar de inmediato con la rueda central de enfoque, siendo esta práctica muy habitual entre los aficionados a la Astronomía. Pero no es exactamente la correcta. Hay que seguir un procedimiento que lleva escasamente unos pocos segundos para sacar el mayor partido de la imagen que queremos observar. El procedimiento es el siguiente:

Se cierra el ojo derecho o con la tapa correspondiente se obstruye el objetivo derecho. Con el ojo izquierdo visualizamos el objeto elegido y con la rueda central enfocamos hasta conseguir la imagen nítida y puntual. Una vez conseguido, retiramos la tapa del objetivo derecho y obstruimos el objetivo del lado izquierdo o cerramos el ojo izquierdo y con la rueda de enfoque "instalada en el ocular derecho" ajustamos la imagen, consiguiendo nitidez y puntualidad de la misma.

También será necesario regular la distancia entre ojos ajustando los dos cuerpos del prismático y acomodándolos a la distancia precisa que separa los ojos de forma que, ambas imágenes se

superpongan con exactitud, dando comodidad a la observación.

Las imágenes deben ser claras, cuando las estrellas aparecen puntuales, como puntos perfectos y luminosos. En la mayoría de ocasiones, las aberraciones ópticas no han sido totalmente eliminadas, sobre todo la aberración de "coma", que aparece en muchos de los instrumentos.

En la prolongada observación con prismáticos, se hace imprescindible la utilización de un soporte rígido, que permita la observación cómoda y que evite las vibraciones del instrumento. El soporte rígido es ni más ni menos que un buen trípode y su estabilidad está determinada por su estructura. La fijación del prismático al trípode se realiza por medio de una pieza metálica muy simple que se puede encontrar en cualquier tienda de fotografía.

Aunque el uso de un trípode para unos prismáticos, sobre todo en el caso de unos poco voluminosos, parezca algo accesorio, podemos decir sin lugar a equivocarnos que es la herramienta básica que debe de acompañar a unos buenos prismáticos. El trípode (un simple trípode fotográfico) debe proporcionarnos la robustez suficiente para sostener el instrumento y debe de poder ser regulado en altura.

Un buen momento para poner a prueba la capacidad del prismático adquirido, es apuntar en las noches de invierno () hacia el cúmulo abierto de las Pléyades, muy bien definida su situación en cualquier Planisferio. Debemos distinguir siete estrellas principales muy luminosas y resolverlas con nitidez, las cuales entran perfectamente en el campo que nos dan los prismáticos de uso

corriente en la observación astronómica. Entre y alrededor de ellas aparecerán otras menos luminosas pero perfectamente enfocadas. Es todo un espectáculo observarlas. Realizar un dibujo de su posición y el conteo de las mismas comparando el resultado con un Atlas Estelar, supone un test de la capacidad del binocular utilizado.

Durante todo el año disponemos de un astro espectacular para contemplar con prismáticos; la Luna. Observarla sobre todo en los cuartos creciente y menguante disfrutando de la visión de los "cráteres" y "mares" y otras estructuras lunares. Realizar dibujos de estas estructuras ayudan al observador a ser crítico con lo que observa, a practicar el dibujo astronómico y al mismo tiempo consolida nuestro conocimiento de los principales accidentes lunares.

Si la noche es buena, es decir, baja en turbulencia y escasa de contaminación, la visión del planeta Júpiter (si es visible) nos debe de presentar sus satélites Galileanos (descubiertos por Galileo con el primer antejo astronómico en 1610); cuatro puntitos que aparecen a ambos lados del planeta (puede ocurrir que algún satélite no sea visible por encontrarse detrás o delante del planeta), esta observación ya nos mostrará la calidad de los binoculares utilizados y las aberraciones ópticas residuales que le son propias.

Durante la estación invernal, disponemos de un cielo extraordinario (noches largas y oscuras) que en los comienzos de la Primavera y en las dos primeras horas de la noche, todavía se puede contemplar con gran magnificencia, como por ejemplo la constelación de Orión. En el cen-

tro de la constelación hay tres estrellas brillantes que toman una inclinación hacia el horizonte, que representan el Cinturón del Cazador. En la vertical de las mismas hacia el horizonte terrestre, cercano a ellas se encuentra, un puntito brillante que observado con los prismáticos se deja entrever una estructura nebulosa en forma de pétalo, llamada popularmente como la Nebulosa de Orión o Messier 42. Su visión es espectacular, no tanto como la visión telescópica, pero si sorprendente; tenemos ante nuestros ojos un criadero de estrellas.

Durante todo el año podremos ver a distintas horas de la noche y si el tiempo lo permite la constelación de la Osa Mayor. Otra prueba del comportamiento del equipo, es localizar y enfocar a la estrella central de los "mulos" que tiran del Carro. Dicha estrella se llama Mizar, y es una estrella doble (en realidad múltiple), pero con prismáticos sólo podemos resolver las dos estrellas más luminosas del conjunto, que dicho sea de

paso, también es posible distinguir a simple vista. Alcor es la estrella compañera.

Los prismáticos se pueden utilizar para identificar muchas estrellas dobles y estudiar la variación de luz de las estrellas variables. Pero se convierten en magníficos instrumentos para la contemplación y observación de



cúmulos abiertos, como sería el caso del anteriormente citado (las pléyades).

También son imprescindibles para la observación de cometas grandes y brillantes con extensas colas. Incluso se observan mejor los eclipses de Luna con unos prismáticos que a simple vista. Cuanto más grande sean los objetivos de los prismáticos, más luz recogerán y mejor veremos los objetos débiles. Los aumentos elevados hacen danzar las estrellas y demás cuerpos celestes si no se dispone de un trípode, ofreciéndonos además un campo menor de visión.

Otra de nuestras primeras observaciones con prismáticos será un recorrido por la Vía Láctea, nuestra Galaxia, que es especialmente agradable durante las cálidas noches de verano. Miles y miles de estrellas, soles como el nuestro, decenas de nebulosas y cúmulos se agolparán ante nuestros ojos en una imagen de la que no daremos crédito.

El Universo esta ahí fuera esperando ser descubierto por nuestros ojos.

Babel

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

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

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

Societat Astronòmica de Castelló

Boletín de Suscripción - Año 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 <i>(indicar claramente el concepto y remitir fotocopia del ingreso al tesorero de la SAC)</i>

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

<i>(a rellenar por el Tesorero)</i>	
Fecha de emisión del recibo:	Firma del tesorero y cuño:



cod. 1748



cod. 1756



cod. 1764



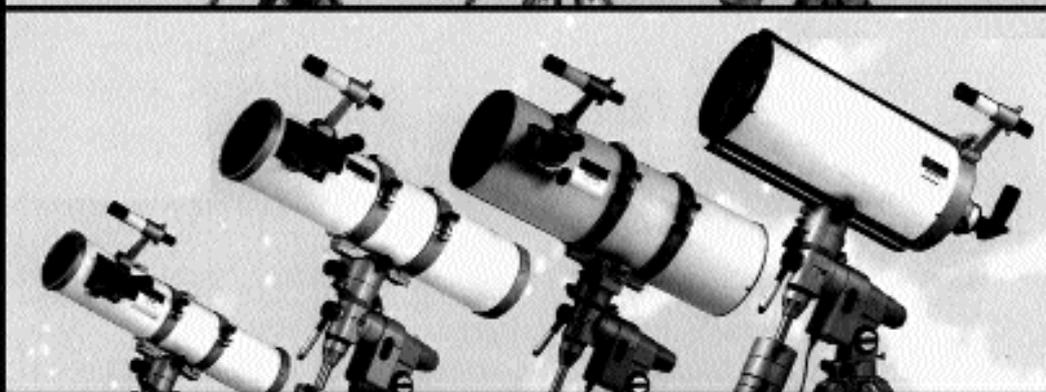
cod. 1767



cod. 1769



cod. 7031



PRISMATICOS

Nikon MINOLTA **OLYMPUS**



Vixen

KONUS™



Meade



BRESSER
OPTIK



TRUST

CELESTRON

HELIOS

PRIMERAS MARCAS CON LOS MEJORES PRECIOS
EXPOSICION DE TELESCOPIOS Y PRISMATICOS
PERSONAL ESPECIALIZADO EN TELESCOPIOS
ASESORAMIENTO SOBRE ACCESORIOS
REVELADOS ESPECIALES Y FORZADOS
AMPLIO SURTIDO DE PELICULAS FOTOGRAFICAS
PRECIOS ESPECIALES PARA SOCIOS S.A.C

LLEDÓ
FOTO - VIDEO - IMAGEN DIGITAL

CASTELLÓN

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

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

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

VILA-REAL

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

Canon MINOLTA **SONY**

Nikon **OLYMPUS**

YASHICA **TAMRON**

SIGMA



Kodak
EXPRESS