

F O S S C
BOLETIN INFORMATIVO DE LA SOCIEDAD ASTRONOMICA DE CASTELLON

Edición Trimestral · Número 15
Enero - Febrero - Marzo
1999

Leónidas 1998
Una lluvia para recordar
Eclipse total de Sol 1999

Comunicación extraterrestre



FOSC

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

Junta Directiva.

Presidente: *Miguel Molina*

Vicepresidente: *Josep Coscollano*

Secretario: *Rodrigo Castillo*

Tesorero: *Jordi González*

Vocales: *Manuel Sirvent, David*

Moreda, Higinio Tena, Pedro

Marhuenda, Juan Manuel González.

Encargado Biblioteca: *Higinio Tena.*

Dirección Postal: Apdo. 410 12080
Castelló

Correo-e: sacfosc@arrakis.es

Web: www.arrakis.es/~srod

Sede Social: *Planetari de Castelló*

*Passeig Marítim, 1 12100 Grau –
Castelló*

Cuota Anual: 4000pts

Depósito Legal: 164-95

Tirada: 150 ejemplares

Redacción y Maquetación: *Manuel
Sirvent, Jordi González*

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

Los socios interesados en publicar artículos en el FOSC, deberán entregarlos con 15 días de antelación a la publicación del boletín.

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

Donaciones:

· *Eduardo Soldevila:* diversos números de *Cosmos y Tribuna de Astronomía.*

Boletines recibidos: por problemas técnicos no podemos ofrecerlos en este número la relación de boletines que se han recibido en los últimos meses; esperamos que esté subsanado para el próximo boletín. En cualquier caso, la S.A.C. hace constar su agradecimiento a todas las asociaciones y entidades que nos hayan enviado sus boletines y comunicados.

SUMARIO

AÑO 1999 Enero a Marzo

Número 15

3 Editorial

4 Tablón de Avisos

5 Algunas Cosas Sobre Meteoritos Casi todos hemos visto alguna vez una estrella fugaz cruzando el firmamento...

6 Forum del Observador

9 Observaciones de Variables (campana de otoño)

10 Curvas de Luz de Estrellas Variables (campana de otoño)

13 Orión: Rigel y Betelgeuse Una de las más bellas constelaciones del firmamento. Conozcamos algo más acerca de sus dos principales estrellas.

14 Eclipse total de Sol de 1999 Resumen de la conferencia que el pasado diciembre nos dio Germán Peris sobre la organización de una expedición al centro de Europa. Lugares, técnicas de observación...

24 Comunicación Extraterrestre Una adaptación de un artículo magistral, con un ejercicio para aquellos que quieran estrujarse el cerebro.

29 Mercurio (y III) Con este capítulo terminamos con mercurio, conociendo un poco más de su historia como planeta.

32 Leónidas 1998: Una Lluvia Para Recordar Finalmente, las leónidas cumplieron parte de las expectativas que habían levantado. Aquí teneis el relato de lo que ocurrió aquellas noches, en espera de un análisis más detallado.

34 Fotogalería "Especial" leónidas. Las imágenes del máximo.

36 Salvad a Plutón ¿Planeta? ¿Asteroide?

38 Ocultaciones de estrellas por meteoros para 1999 (listado de la E.A.O.N.)

Portada: impresionante leónida, captada por Manuel Sirvent el 17 de Noviembre de 1998, en la región de Orión. Realizada desde el Puerto del Remolcador (Llucena), con objetivo de 28mm f2.8

Colaboradores en este número: *Higinio Tena, David Moreda Arzo, Germán Peris, Carles Labordena, Carlos Vidal, Pedro Matamoros, Manuel Sirvent, Jordi González.*

A partir de este número el boletín FOSC está disponible también, para quien lo solicite, en soporte informático. Si deseais un ejemplar, poneros en contacto con los redactores. El formato empleado es Word 97, aunque esperamos poder ofrecerlo en breve también en versión web (que, por otra parte, aparecerá también – algún día de estos - en nuestra página en internet) compatible con otros sistemas y programas.

La redacción
gagarin.3130@cajarural.com

EDITORIAL

11 Razones Para Salir a Observar

- 1 Porque nos gusta la astronomía, contemplar el cosmos, apreciar la grandeza del Universo, etc., etc.
 - 2 Porque la mayor parte de las veces hay café caliente que suele ir acompañado de pastas (a veces caseras; a veces con más o menos manzana) y otros comestibles agradables al paladar. Por el simple placer de disfrutar del Coche-Bar de Manolo.
 - 3 Porque así podemos criticar los telescopios de los demás, que siempre tienen más movimientos indeseables, son menos robustos, menos luminosos, de menor calidad y peores en general que el nuestro, que además siempre suele ser el más bonito.
 - 4 Porque si nos quedamos en casa, nos podemos perder más de 700 meteoros en media noche.
 - 5 Porque no hay camino malo que por bien no venga. (Aunque sea la *Mola d'Onda*)
 - 6 Porque menos hablar, y a ver quien es el guapo que consigue observar la galaxia esa de magnitud 15, muy grande y dispersa que se encuentra a menos de medio grado de una estrella de magnitud 0.
 - 7 Porque, como nos descuidemos, la próxima vez que observemos la polar ya no estará en el polo.
 - 8 Porque hay que quitar las telarañas a la CCD, para que no se aburran los píxels.
 - 9 Porque observar a 3° bajo cero en lo alto del *Penyagolosa's Peak* es un ejercicio muy sano para el equilibrio del cuerpo y de la mente.
 - 10 Porque en caso de que esté nublado, se puede escuchar la canción del Halley (y la Macarena, y la antología de Marisol, y...)
- y, por último y más importante:
- 11 Porque hacen falta artículos para el FOSC, que ya está bien.

*Jordi González
Manuel Sirvent
(Redactores)*

ACTIVIDADES FEBRERO – MARZO 1999

Sábado 13 de Febrero (Luna Nueva) Observación en Ludiente.
 Sábado 20 de Febrero (Luna Creciente) Observación en Xodos.
 Sábado 13 de Marzo (Luna Menguante) Observación en Serratella.
 Sábado 20 de Marzo (Luna Creciente) **II Maratón Messier**.

Aquellos que estéis interesados en acudir a la *Maratón Messier*, deberéis confirmar vuestra asistencia antes del 6 de Marzo. El lugar será *Xiva de Morella* o *Todolella*, por sus excepcionales cielos. Tened presente que una maratón Messier es una ocasión ideal para ponerse “morado” de toda clase de nebulosas, galaxias, cúmulos y demás tanto para aquellos que disponen de instrumental óptico propio como para quienes no. Además, existe la iniciativa de realizar la noche del 19 al 20 una observación de otros objetos interesantes del cielo que no llevan la “M” de Messier, principalmente del catálogo de Herschel (algo así como los “1500 metros Herschel”).

EXPEDICIÓN ECLIPSE: ;; ULTIMA HORA !!

A la hora de cerrar este boletín, se ha decidido ya el destino para la expedición con motivo del eclipse total de agosto. El lugar elegido ha sido la ciudad de Salzburgo (con estancias en Munich, Viena, Venecia...); el presupuesto rondará las 100000-110000 (media pensión). Si queréis sumaros al viaje, **poneros en contacto con la junta lo más rápido posible**. En cuanto el presupuesto esté confirmado se comunicará el precio final y plazo para la inscripción mediante la correspondiente circular urgente.

CUOTAS ANUALES 1999

Ya están al cobro las cuotas anuales de 1999. En un principio, este año íbamos a empezar a cobrarlas mediante domiciliación, tal como se acordó en la última Asamblea. El plazo límite para presentar los datos bancarios es el 31 de Marzo; las solicitudes de domiciliación recibidas con posterioridad no serán cobradas por esta modalidad en el presente año, por lo que deberán efectuar el pago de la cuota de 1999 en metálico o por transferencia bancaria. Estas dos modalidades siguen siendo válidas para el pago. Recordad que las cuotas son de 4000 ptas.

- Pago al contado: directamente al tesorero.
- Ingreso o Transferencia a la cuenta de la S.A.C.: 2077 0589 5 3 3100585966
- Domiciliación: enviad o presentar una hoja de inscripción con los datos bancarios a la tesorería de la S.A.C.

OCULTACIONES POR ASTEORIDES.

Como todos los años, la E.A.O.N. ha editado sus previsiones de posibles ocultaciones de estrellas por asteroides, un campo en que es indispensable la participación del aficionado. Si queréis el listado con las ocultaciones, más información, partes de observación, etc., poneros en contacto con Rodrigo Castillo (sacfosc@arrakis.es). Estad atentos también a las circulares, a las reuniones de los sábados, etc. ya que si hay alguna ocultación especialmente favorable se organizará alguna salida conjunta.

Aquellos socios que dispongan de cuenta de correo en Internet y deseen recibir las circulares y avisos por este medio (independientemente del envío por correo ordinario) pueden solicitarlo mandando un mensaje a gagarin.3130@cajarural.com indicando en todo caso su nombre y apellidos. El servicio está abierto también a aquellos colegios, institutos, agrupaciones, etc. que deseen recibir las comunicaciones de actividades, etc.

Comenzando el año, la asociación va a realizar una nueva compra de libros para la biblioteca. Se recuerda a todos los socios que pueden ponerse en contacto con el encargado de este servicio (Higinio Tena) para cualquier sugerencia sobre los posibles títulos a adquirir.

Así mismo, se ruega a todos los socios que dispongan de material bibliográfico en préstamo y hayan excedido el plazo límite, lo devuelvan tan pronto como les sea posible.

ALGUNAS COSAS SOBRE METEOROS

Carlos Vidal

En cualquier noche podemos mirar al cielo y tarde o temprano veremos una estrella fugaz. Los meteoros se presentan como estelas plateadas o doradas de luz cuya duración está comprendida entre el cuarto de segundo y los dos segundos. Si se trata de uno especialmente brillante su estela puede perdurar varios segundos, aunque el meteorito ya se haya desintegrado.

La probabilidad de ver un meteorito varía entre épocas. Lo que acontece cada noche es que esta probabilidad va aumentando a medida que avanzan las horas llegando al máximo justo antes del amanecer. Ello es debido a la unión de la rotación y la traslación de la Tierra alrededor del Sol, es decir, cuando la superficie de la Tierra donde estamos está avanzando en dirección opuesta a la de la Tierra en su órbita. Con ello se deduce que el efecto se dará a notar cuánto más cerca del ecuador nos encontremos. Independientemente de todo esto hay ciertas épocas a lo largo del año donde esta actividad se incrementa, son las llamadas lluvias de meteoros.

Los meteoros no caen de forma aleatoria, sino que parecen venir todos del mismo lugar, el radiante. El hecho de que los veamos surcar el cielo en direcciones varias es debido al papel que produce la perspectiva. El efecto es el mismo que si dirigimos nuestra vista al cielo mientras está lloviendo. Nos parecerá que las gotas de agua no tengan trayectorias paralelas, pero todas vienen del mismo punto en el cielo.

Si nos fijamos en los nombres que reciben notaremos que las constelaciones a las cuales hacen referencia se encuentran todas cerca del plano de la eclíptica. Este hecho no es una casualidad. La Tierra gira alrededor del Sol por este plano, así es razonable esperar que la mayoría de los meteoros vengan de direcciones cercanas a él. Los meteoros que lleguen de otras regiones tendrán unas velocidades relativas menores.

Los meteoros son fragmentos del hielo evaporado que han dejado los cometas a su paso. Las lluvias de meteoros más espectaculares se producen cuando la Tierra interseca exactamente la órbita de estos restos.

Los meteoros no siempre caen con la misma velocidad. Un de los factores es la dirección que llevaba el cometa. Así si su órbita seguía una dirección aproximada a la de la Tierra alrededor del Sol la velocidad será menor que si la órbita fuera en sentido contrario. Si se cruzan perpendicularmente las velocidades serían intermedias. Una técnica muy frecuente para su cálculo es interrumpir el tiempo de exposición de una película fotográfica a intervalos de décimas o centésimas de segundo. Así las trazas de las estelas aparecen interrumpidas un espacio con el que hallamos la velocidad. Con ello y su dirección se puede averiguar la órbita original. Otro método es la utilización del radar. Si se trata de una lluvia intensa puede llenar la pantalla de falsos ecos, cosa que puso los pelos de punta a más de uno durante la Segunda Guerra Mundial.

Cuando un meteorito cae en la alta atmósfera produce una traza ionizada. En altitudes entre los 70 y 300 km las moléculas atmosféricas están tan separadas que son fácilmente ionizables si es que no lo están. Durante el día la luz ultravioleta del Sol separa los electrones de los núcleos atómicos produciendo la ionización. El calor que desprende un meteorito al friccionar con la atmósfera hace la misma función, pero con una mayor densidad de ionización y sólo durante su trayectoria. Dicha densidad depende del tamaño del meteorito y de la longitud de su trayectoria a través de la atmósfera, y es mayor a alturas entre 90 y 100 km.

Es en esta capa donde el trazo ionizado es capaz de reflejar las ondas de radio y TV pudiéndose comunicar estaciones situadas en puntos alejados (incluso centenares de km). Esta dispersión meteórica es más fácil en un rango de frecuencias de 30-300 MHz. Muchas televisiones usan este rango, pudiéndose alterar las condiciones de recepción durante una lluvia de meteoros (siempre que usemos antena y no televisión por cable). Por lo tanto, si por alguna estúpida razón estamos sintonizando un canal vacío podríamos percibir una imagen emitida por una estación situada a centenares de kilómetros.

Forum del Observador

Esta sección está abierta tanto a aquellos que deseen publicar sus observaciones como a quien quiera plantear alguna duda (en especial, relativa a la observación). No importa el nivel de las preguntas ni de las observaciones, puesto que este boletín está dirigido tanto a aquellos que se inician como a quien disponga ya de una larga experiencia.

Las observaciones pueden ser tanto descripciones textuales como simples dibujos o ambas cosas; las cuestiones planteadas serán publicadas (tanto si podemos responderlas en ese mismo número como si no) para que todos aquellos que lo deseen puedan aportar respuestas aclaratorias, o incluso algún artículo para publicar en el boletín. Hacednos llegar vuestras observaciones y preguntas a través del mejor medio que podáis: correo, Internet, en mano (en las reuniones de los sábados), etc.

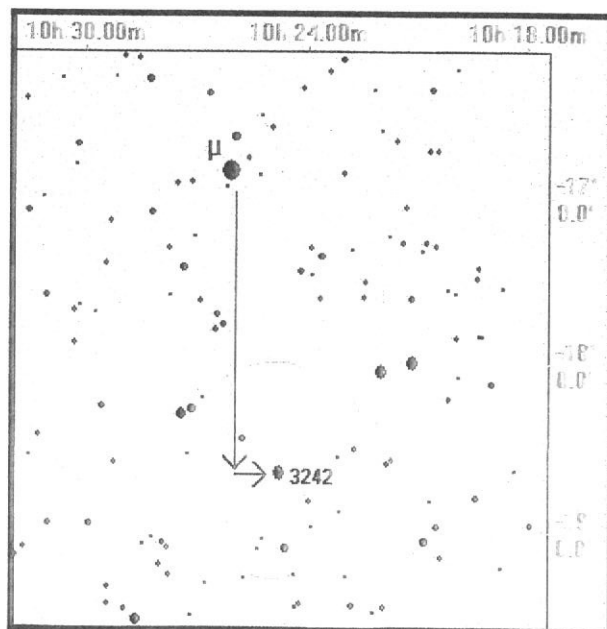
· Catálogo Herschel

Durante el mes de diciembre estuvimos observando algunos de los “objetos Herschel” asequibles para instrumentos pequeños. En concreto, utilizamos un reflector Newton de 114mm de diámetro y 900mm de focal, aunque algunos de ellos pueden ser observados incluso con instrumentos menores. Sería interesante que más gente observase estos objetos (así como otros del catálogo Herschel) y nos hiciese saber el resultado.

Herschel IV 45 (NGC 2392) Es la conocida planetaria del “esquimal” o del “payaso”. Para encontrarla, partimos de δ (55) *gemini*, y a continuación buscamos la estrella 63 *gemini*, de magnitud 5.3 y ya desde esta pasamos a otra de la 7.7, un poco más de medio grado al Sur-Sureste. Junto a esta estrellita aparece la planetaria, de magnitud 8.9. Con bajos aumentos aparece como una estrella desenfocada, aunque de pequeño tamaño, por lo que tendremos que poner atención en no pasarla por alta. A 70x con un 114mm, la observamos como un circulito, sin casi detalles aunque bastante brillante (una vez localizada, es inconfundible como nebulosa). Subiendo a 150x apreciamos ya una diferenciación entre la región externa y la interna; en esta última se aprecian “sombras” pero es aún difícil apreciar ninguna forma, debido al pequeño tamaño de la nebulosa. **Uranometria: 139; Sky Atlas: 5**

Herschel IV 27 (NGC 3242) Otra planetaria, llamada el “Fantasma de Júpiter”, muy bonita. Recuerda a M57, aunque con menor tamaño. Está al alcance de instrumentos pequeños, y no deberíais dejar de observarla. Con un 114 a bajos aumentos aparece como una esferita de color blanco, muy intrigante pese a mostrar pocos detalles. Tiene una magnitud de 9, y dimensiones de 40''x35''.

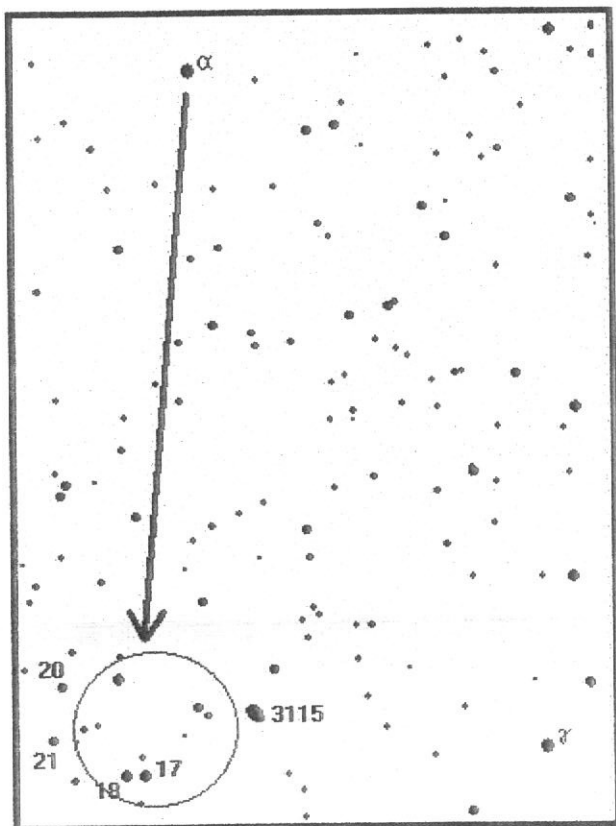
Para encontrarla, hay que situarse en μ *hidrae* y desplazar el telescopio 2° al Sur. La nebulosa debe aparecer en el campo si



usamos un ocular de pocos aumentos, aunque bastante desplazada hacia el Oeste, por lo que deberemos movernos ahora medio

grado en esta dirección (En el mapa de localización aparece dibujado el campo de un ocular de 18mm con un telescopio de 900mm de focal). **Uranometria: 325; Sky Atlas: 13**

Herschel I 163 (NGC 3115) Esta es una galaxia elíptica en la constelación del Sextante. Hay que partir de la estrella α de esa constelación, desplazándonos luego 7° al Sur. Si este movimiento es suficientemente preciso y el ocular de campo relativamente amplio, aparecerá en el ocular. De todas maneras, es mucho más fácil encontrar un grupito de estrellas de magnitudes en torno a 5-6 en la misma zona que la galaxia (ver dibujo inferior) para luego mover ligeramente el telescopio hacia el Oeste. Tiene magnitud 9.2, no siendo difícil de observar. **Uranometria: 279; Sky Atlas:13**



Herschel V 24 (NGC 4565) Galaxia espiral en la Cabellera de Berenice, de magnitud 9.6. Es fácil de encontrar, localizando 17 *comae* y moviendo el

telescopio, en ascensión recta, unos 2° hacia el Este. En el camino encontraremos, además, a NGC4494. 17 *comae* es la estrella que parece formar el vértice del cúmulo de estrellas que forman *Coma Berenices*. Aparece claramente con forma alargada y estrecha, siendo muy interesante su observación. **Uranometria: 148,149; Sky Atlas: 7**

(Higinio Tena, Jordi González)

• Observación de ocultaciones y reapariciones de las Hyadas por la Luna.

Se obtienen los tiempos de ocultaciones y reapariciones de algunas estrellas del cúmulo de las Hyadas por la Luna, el día 5-11-1998. Esta operación se vio dificultada por realizarse entre nubes algunos de los contactos, llegando incluso a llover en algunos momentos.

1° **Estrella 669: Ocultación.** Hora TU: 21h 29min 8.23s. Cronometraje dudoso por realizarse a través de las nubes.

2° **Estrella 669: Reaparición.** Hora TU: 22h 15min 41.83s. Cronometraje dudoso, por ser una reaparición difícil de prever el lugar de la misma.

3° **Estrella 677: Ocultación.** Hora TU: 22h 22min 12.92s. Cronometraje correcto.

4° **Estrella 672: Reaparición.** Hora TU: 22h 41min 29.83s. Cronometraje dudoso por ser una reaparición difícil de prever el lugar de la misma.

El tiempo fue empeorando progresivamente y se tuvo que suspender los cronometrajes y fotografías previstos.

(Carlos Labordena.)

• Júpiter (25-10-1998)

Localidad: *Castellón*.

Telescopio: *S/C 200mm f10*.

Ocular *5mm (400x) filtro azul*.

Comienzo: *20'47* Final: *21'00*

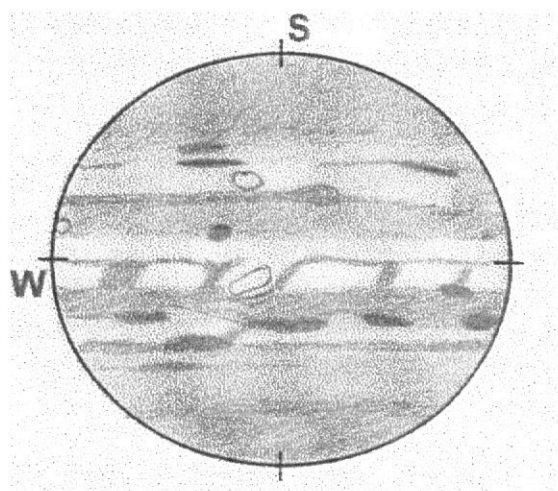
Cond. atmosféricas: *buenas*. MALE = 4

Duración del dibujo: *13min*

20'45 horas: final de mancha blanca en EZ Norte.

20'51 horas: final de WOS.

20'55 horas: final tránsito de Io.



(*Carlos Labordena*)

• Júpiter (23-10 y 10-12-1998)

A continuación hay unos dibujos de Júpiter hechos el 23-10-98 a las 0'00 T.U. y el 10-12-98 a las 19'50 T.U. respectivamente, usando un telescopio S/C de 200mm de diámetro y 2000mm de focal.

El primer dibujo lo hice básicamente con un ocular de 25mm, aunque a veces me ayudaba con otro de 9mm. Cabe decir que en el momento de hacer el dibujo había bastante turbulencia.

El segundo lo realicé usando una barlow 2x y un ocular de 25mm. En este dibujo hay que destacar el círculo oscuro que aparece casi sobre la Banda Ecuatorial Norte, correspondiente a la sombra de Io, en pleno tránsito.

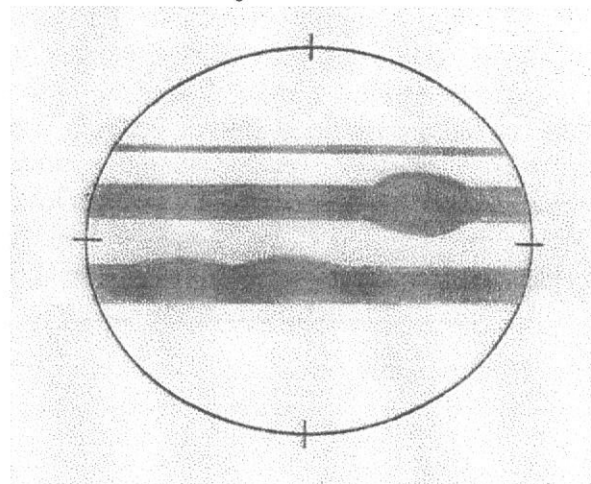
Localidad: *Castellón*.

Telescopio: *S/C 200mm f10*.

Ocular *25mm*

Hora: *0'00*

Duración del dibujo: *15min*



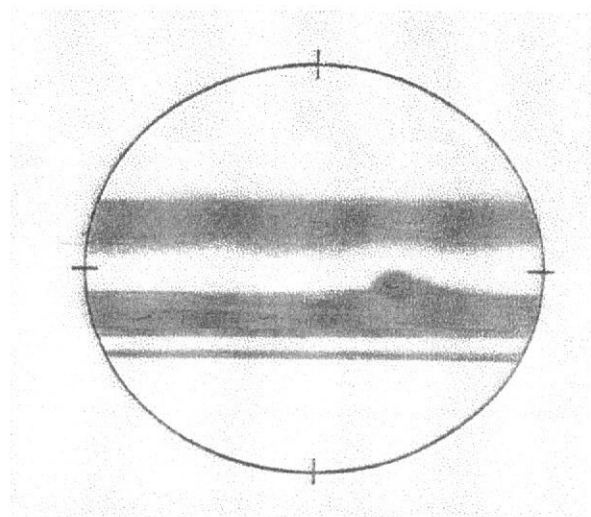
Localidad: *Castellón*.

Telescopio: *S/C 200mm f10*.

Ocular *25mm+barlow 2x*

Hora: *19'50*

Duración del dibujo: *10min*



(*María Lidón Fortanet*)

OBSERVACIONES DE ESTRELLAS VARIABLES.

(Campaña de Verano – Otoño 1998) Estas observaciones corresponden a las estrellas de la campaña de verano a otoño que han dejado de ser visibles actualmente al estar muy cerca del Sol.

SS Cygni Es una estrella irregular tipo U Gem.

Día Juliano	Magnitud	Día Juliano	Magnitud
24051024.3	9.15	24051084.3	11.42
1051.3	11.05	1107.3	11.67
1065.3	8.78	1131.3	11.17
1069.3	9.32	1138.3	10.66

S Cephei Es una estrella de largo periodo tipo M.

Día Juliano	Magnitud	Día Juliano	Magnitud
24051024.3	8.03	24051086.3	7.88
1051.3	7.31	1112.3	7.62
1065.3	6.95	1131.3	7.78

T Cephei Es una estrella de largo periodo tipo M.

Día Juliano	Magnitud	Día Juliano	Magnitud
24051024.3	7.30	24051086.3	9.59
1051.3	8.43	1112.3	9.98
1065.3	8.86	1131.3	9.98

W Cephei Es una estrella irregular tipo SRc.

Día Juliano	Magnitud	Día Juliano	Magnitud
24051024.3	6.86	24051086.3	6.86
1051.3	7.34	1112.3	6.92
1065.3	7.34	1131.3	7.23



Babel

Llibreria General

Herrero, 6 - Tel. 22 95 00 - Castelló

Amplio surtido en libros de Astronomía y Ciencias afines.

PRÓXIMA APERTURA DE UNA BABEL MUCHO MÁS GRANDE EN:

C/ GUITARRISTA TÁRREGA 20

(JUNTO PZA. FADRELL)

MARZO 1998.

Curvas de luz de variables campaña verano-otoño '98

Higinio L. Tena
(El Socio Desempleado)

A partir de las observaciones de la campaña verano-otoño de Carlos Labordena relacionadas en la página anterior, vamos en este artículo a construir las curvas de luz de dichas variables.

En el eje de abscisas se representa el día juliano y en el de ordenadas la magnitud. Para no tener que numerar cada división con números de 6 cifras se ha decidido tomar el origen en el día de inicio de las observaciones (Día Juliano 24051024'3). Por tanto para calcular el día juliano al que corresponde un punto de la curva hay que sumar 24051024'3 al valor marcado en el eje de abscisas.

La numeración del eje de ordenadas (magnitud) crece hacia abajo para conseguir que la altura de cada punto de la curva corresponda a su brillo en cada momento (a menor altura menor brillo y viceversa), representación que resulta más intuitiva que la usual.

Todas las curvas han sido calculadas utilizando interpolación polinómica simple utilizando todos los nodos (puntos de interpolación). El caso de SS Cyg merece mención aparte: utilizando todos los nodos a la vez, el polinomio resultante

alcanza un valor mínimo cercano a $x = 8$ con magnitud aproximada de 23. Como no es probable este comportamiento en la realidad se ha decidido realizar una interpolación segmentaria (a trozos) dividiendo la totalidad de los nodos en dos partes, la primera utilizando los 3 primeros datos y la segunda del tercero hasta el último, e interpolando por separado en cada una de ellas.

Los valores de x están comprendidos entre 0 (correspondiente al día juliano 24051024'3) y 114 (correspondiente al día juliano 24051138'3) para SS Cyg y entre 0 y 107 (correspondiente al día juliano 24051131'3) para el resto de variables. Para cada una se da la expresión de su polinomio interpolante junto con los valores de validez para la variable x .

Nota: Se recomienda no realizar extrapolaciones (cálculo de magnitudes fuera del rango considerado) pues los valores obtenidos son, en general, completamente distintos de los reales.

En la sede social disponeis de cartas para el seguimiento de estrellas variables, así como instrucciones sobre su observación. Quién tenga interés en el tema, que no dude en consultarlas o pedir más información si es necesario.

SS CYG

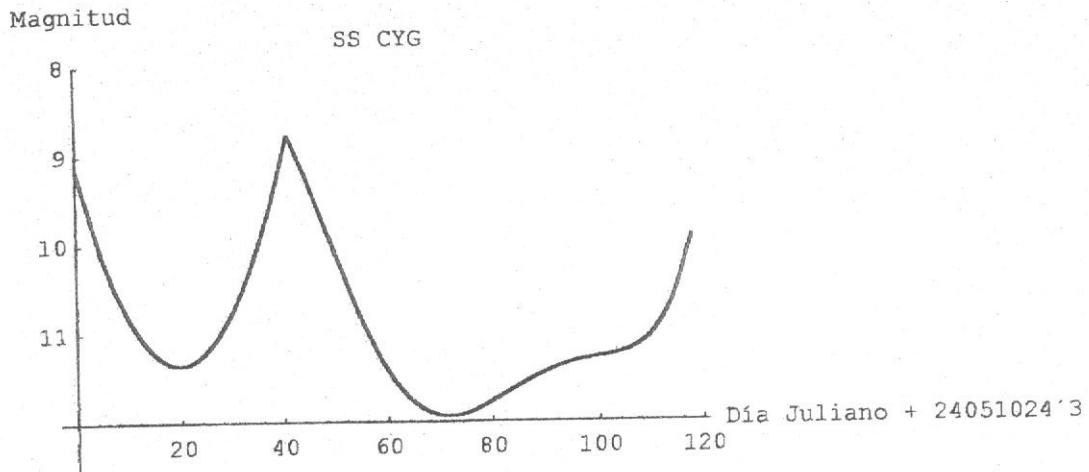
Polinomios interpolantes:

$$f_1(x) = 0'00567105 x^2 - 0'223489 x - 9'15$$

(para $0 \leq x \leq 41$)

$$f_2(x) = 3'96227 \cdot 10^{-8} x^5 + 0'152996 \cdot 10^{-4} x^4 + 0'00227064 x^3 - 0'159475 x^2 + 5'17149 x - 70'5863$$

(para $41 \leq x \leq 114$)

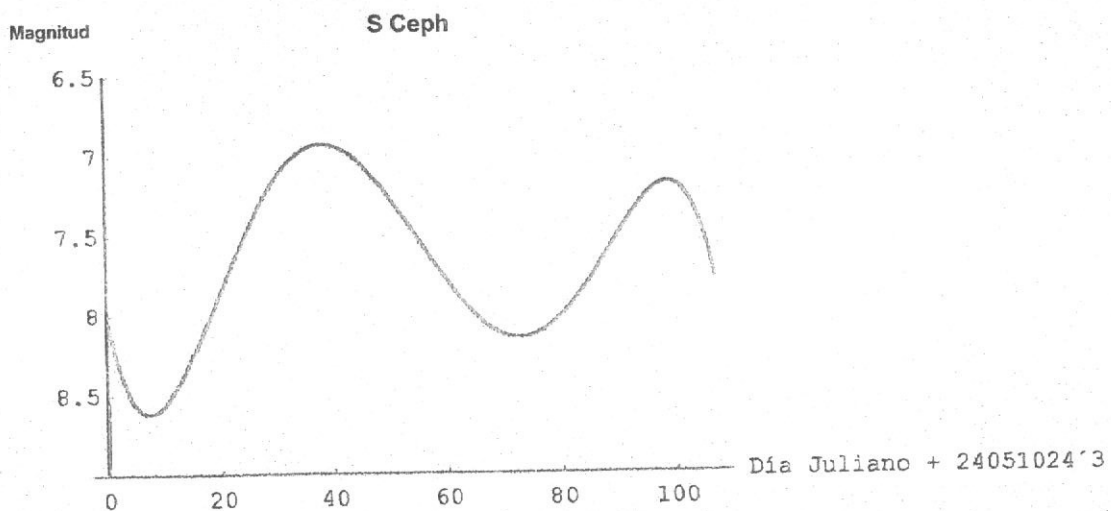


S CEPH

Polinomio interpolante:

$$g(x) = -1'76903 \cdot 10^{-8} x^5 + 4'80653 \cdot 10^{-6} x^4 - 0'451933 \cdot 10^{-3} x^3 + 0'0167027 x^2 - 0'180053 x - 8'03$$

(para $0 \leq x \leq 107$)

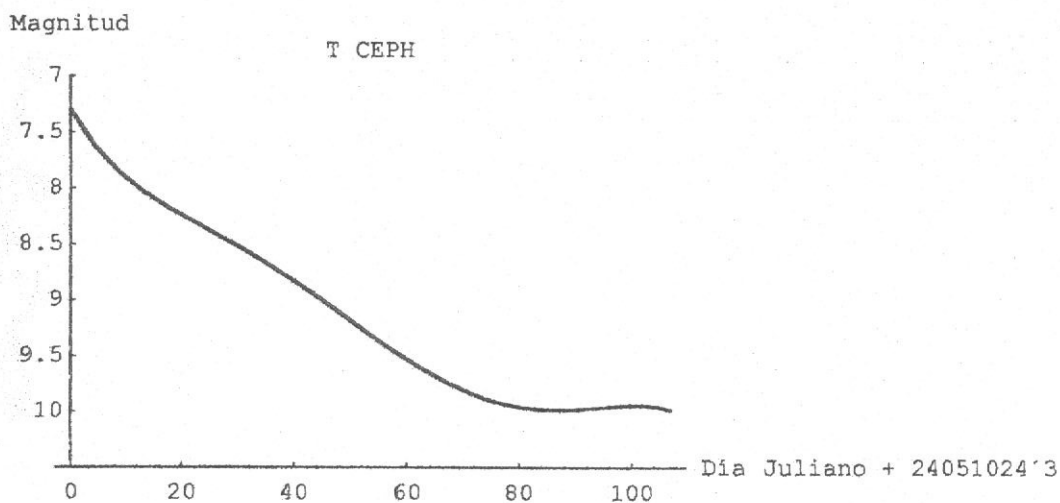


T CEPH

Polinomio interpolante:

$$h(x) = -2'77774 \cdot 10^{-9} x^5 + 7'76405 \cdot 10^{-7} x^4 - 0'750214 \cdot 10^{-4} x^3 + \\ + 0'0030977 x^2 - 0'084605 x - 7'3$$

(para $0 \leq x \leq 107$)

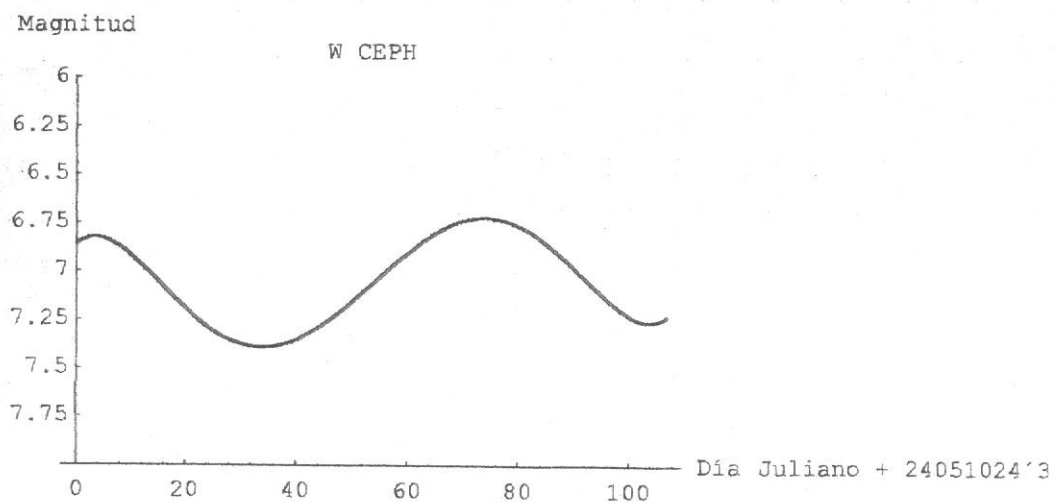


W CEPH

Polinomio interpolante:

$$j(x) = 5'1179 \cdot 10^{-9} x^5 - 1'37733 \cdot 10^{-6} x^4 + 0'123342 \cdot 10^{-3} x^3 - \\ - 0'00394833 x^2 + 0'0233007 x - 6'86$$

(para $0 \leq x \leq 107$)



ORION: RIGEL Y BETELGEUSE

Pedro Matamoros, El Astrónomo Real

Aprovechando que la constelación de Orión impone su presencia en la noche invernal, no estaría de más recordar algunos datos sobre dos de sus estrellas más bestias, datos que sin duda serán útiles de recordar cuando alguien, conocedor de nuestra afición nos venga con aquello de –Cuéntame algo de Orión–, cosa ésta que casi siempre sucede después de que inadvertidamente, presas de la costumbre, nos hayamos quedado plantados mirando al sur y hayamos comentado “mira, la constelación de Orión”

Cuando observamos Orión, después de tratar de ver M42 usando la visión “de reojo” lo siguiente que nos impresiona suele ser la acusada diferencia de color entre sus estrellas más brillantes, la roja Betelgeuse y la azul Rigel. Veamos algunos detalles de ellas.

Para comenzar, Rigel: Tiene una magnitud visual de +0.13, la séptima en cuanto a brillo aparente, brillo que además no se debe a que esté cerca, precisamente. A partir de su espectro, tipo B8, sabemos que le corresponde una magnitud absoluta 50.000 veces mayor que la del sol, y si confrontamos este valor con su luminosidad aparente resulta que está a casi mil años luz, o sea, tela marinera. La cosa se pone interesante. Con respecto a su tamaño, a juzgar por su temperatura superficial de 10.000 grados centígrados (grado arriba, grado abajo), resulta que un cm cuadrado de su superficie emite cerca de 20 veces más luz que el equivalente en la superficie del sol, con lo cual parece que Rigel debe tener un radio 65 veces mayor que el del sol para disipar toda la energía que se produce en su interior, lo cual le vale el título de SuperGigante Azul.

Betelgeuse no es manca tampoco, si bien de otra manera, como veremos a continuación: Resulta que es una estrella de dimensiones colosales, pero que esta vacía; o más bien no vacía, pero hecha de sustancia tan tenue que casi no existe. Pero, como diría Jack El Destripador, vayamos por partes...

Resulta que Betelgeuse es una estrella variable con una luminosidad aparente que oscila entre un máximo de +0.4 y un mínimo de +1.3, siendo además una variable *semirregular*, lo que ha motivado que haya sido estudiada con bastante profundidad... Con resultados asombrosos; su distancia a nosotros es de 650

años luz, lo cual, junto a su magnitud, le otorga una luminosidad 19.000 mayor que la del sol, (no es Rigel, pero tampoco es una velita de cumpleaños a su lado) no obstante, su temperatura superficial es de “solo” 3700 grados centígrados, o sea que el mismo cm cuadrado de antes ahora solo radia un octavo de lo que radia el sol, y claro, la conclusión es que con esa temperatura y esa magnitud ¡la estrella tiene que ser enorme! Una cosa así como varios cientos de millones de kilómetros de... ¡radio!. Por otro lado, su masa debe rondar los 30 soles, lo cual dividido por su volumen da... casi cero.

Mas cosas: Veíamos que Rigel emite una cantidad asombrosa de luz, tanta que si estuviese tan lejos como Sirio su magnitud aparente sería de -10, visible de día y capaz de crear sombras de noche. Desgraciadamente esa espectacularidad tiene un precio; se calcula que su edad es de unos 10 millones de años, y que con el gasto de energía actual no le queda más que otro millonaje de años de vida, y por ello es poco probable que existan “Rigelianos” y que nos invadan uno de estos días, ya que en tan pequeño espacio de tiempo es raro que se desarrolle la vida.

Por ultimo comentar que dado el tamaño de Betelgeuse, fue la primera estrella de la que se pudo medir el tamaño (no calcular, que es lo habitual, ya que las estrellas solo se ven como puntos, por mucho telescopio que usemos, aunque usemos uno de metros de apertura en vez de centímetros). Esto se hizo allá por los años 20 usando un *interferometro* (un chisme optico bastante sofisticado) y dio como resultado unos 700 millones de Km de radio, que equivalen desde la tierra al grosor de un cabello a 500 metros, o usando los términos técnicos, a los que tan aficionado soy, digamos que subtiende un diámetro angular de 0,047’.

ECLIPSE DE SOL DEL 11 DE AGOSTO DE 1999.

EXPEDICION DE LA SOCIEDAD ASTRONOMICA DE CASTELLON A CENTROEUROPA PARA LA OBSERVACION Y ESTUDIO DEL FENOMENO CELESTE.

Germán Peris.

1. ¿ QUE SON LOS ECLIPSES DE SOL ?. COMO Y PORQUE SE PRODUCEN.
2. EL ECLIPSE DE SOL DEL 11 DE AGOSTO DE 1999.
3. PRECAUCIONES PARA LA OBSERVACION VISUAL Y FOTOGRAFICA DEL ECLIPSE.
4. LA FOTOGRAFIA DEL ECLIPSE DE SOL.
5. LA EXPEDICION DE LA SOCIEDAD ASTRONOMICA DE CASTELLON.

1. QUE SON LOS ECLIPSES DE SOL, COMO Y PORQUE SE PRODUCEN.

El Sol, la Tierra y la Luna se alinean en el espacio debido al transcurrir de sus órbitas cada 14 días y algunas horas, que es justo la mitad del periodo Sinódico Lunar (29 días, 12 horas y 44 minutos).

En un alineamiento la Luna se encuentra entre el Sol y la Tierra y en el siguiente alineamiento es la Tierra la que esta vez se interpone entre el Sol y la Luna.

En el primer caso debería producirse un eclipse Solar y en el segundo un eclipse Lunar. Pero esto no sucede así porque la alineación de los tres cuerpos pocas veces es perfecta debido a que el plano orbital de la Luna esta inclinado respecto al plano orbital de nuestro planeta unos 5°.

Sin embargo 1 de cada 8 alineaciones espaciales de los tres cuerpos es perfecta, y el cuerpo que se encuentre intermedio eclipsa al tercero. Estos alineamiento perfectos solo se producen cuando la Luna se sitúa en los llamados puntos nodales de su órbita, si por el contrario la Luna solo se encuentra cercana a estos puntos la alineación será casi perfecta y solo se producirá un eclipse parcial, sucediendo esto en 1 de cada 16 alineaciones.

En los eclipses totales de Sol el cono de sombra proyectado por la Luna sobre nuestro planeta es delgado y solo toca apenas una porción de la superficie de la Tierra con el vértice mismo del cono de su sombra debido a que los tamaños aparentes del Sol y la Luna son vistos desde la Tierra muy similares. El hecho de que los tamaños aparentes varíen ligeramente debido a la elipticidad de las órbitas, provoca la existencia de eclipses totales y anulares.

Existe una falsa creencia de que los eclipses Solares son menos frecuentes que los lunares, y ello se debe en parte a la observación empírica del cielo. De promedio se producen dos eclipses solares cada año (ya sean parciales, totales o anulares), frente a un promedio de 1.5 Lunares por año, excluyéndose los penumbrales que no son observables.

La creencia de que anualmente se dan más eclipses Lunares que Solares se debe a que los eclipses Lunares son observables desde casi medio planeta, mientras que los eclipses de Sol solo son observables en una zona de pocos Km.

El hecho de que hayamos observado muchos eclipses lunares frente a muy pocos (o ninguno !) solares nos lleva a concluir erróneamente que los primeros son mucho más frecuentes.

La duración total de un eclipse ronda las tres horas. Un eclipse de Sol puede ser desglosado en 4 contactos. El primero es cuando la Luna toca el borde del Sol. Cuando nuestro satélite cubre en algo más de un 50% el disco Solar comienza a caer el crepúsculo bajando la temperatura varios grados y aumentando la humedad del aire. Tan solo quince minutos antes de la totalidad el cielo se torna bastante oscuro y 8 minutos antes es posible apreciar a veces un fenómeno aún poco estudiado que es llamado bandas de sombra.

El segundo contacto del eclipse es cuando empieza la totalidad, observándose por un momento las llamadas Perlas de Baily en torno a nuestro satélite. Cuando este fugaz fenómeno desaparece empieza la totalidad.

Estos momentos son extraordinariamente espectaculares, al ocultarse por completo el Sol el ambiente se oscurece rápidamente, la temperatura baja aún más, se levanta una notable brisa, los pájaros guardan repentino silencio y pueden observarse durante los breves minutos que dura la totalidad las protuberancias solares de color rojizo y la corona solar plateada formando una aureola luminosa con filamentos asimétricos. También aparecen en el cielo las estrellas más brillantes y los planetas cercanos, como no siempre contando con mercurio y Venus.

Es resaltable que momentos antes de la totalidad es posible advertir como la sombra de la Luna se va desplazando sobre el paisaje desde el oeste para ver como se aleja por el este.

El final de la totalidad constituye el tercer contacto y la aparición del anillo del llamado anillo de diamantes, para finalizar el eclipse con el cuarto contacto que es cuando el disco lunar abandona definitivamente el disco solar.

Según la tradición Maya, y curiosamente también en algunas tribus de la selva brasileña, el día del eclipse de Sol se desatan los espíritus malignos, las mujeres embarazadas deberán protegerse y cuidarse de no salir de sus casas o de lo contrario peligrará la salud del futuro hijo. Estas tradiciones en algunos casos han llegado hasta nuestros días.

2. EL ECLIPSE DE SOL DEL 11 DE AGOSTO DE 1999.

Para observar un eclipse solar total desde nuestro estado deberemos esperar hasta el año 2026, sin embargo algunos eclipses parciales serán visibles mucho antes. En particular el último eclipse de Sol del milenio, el del 11 de agosto de 1999, será visible desde nuestro estado como parcial, siendo total en centroeuropa.

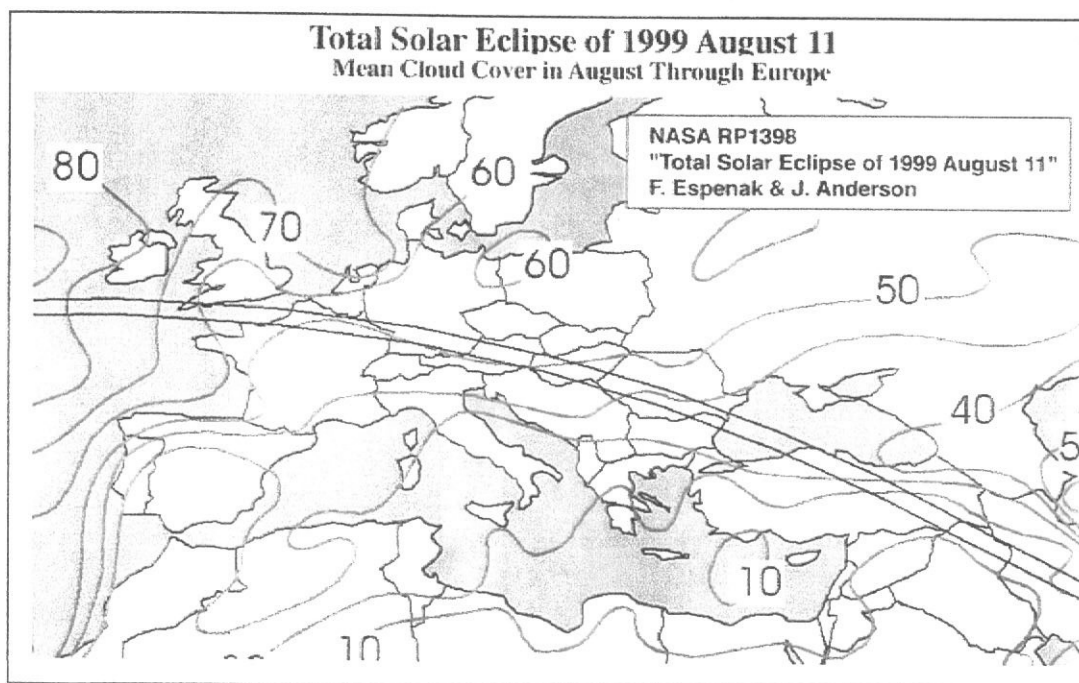
La Franja de totalidad, de tan solo **110 km. de ancha** entrará en Europa desde el Sur del Reino Unido (Plymouth), pasará por el norte de Francia (Reims, Estrasburgo), Sur de Alemania (Stuttgart, Munich), Austria (Salzburgo), Hungría, Rumania (Bucarest) y Turquía, para perderse en Irán e Irak.

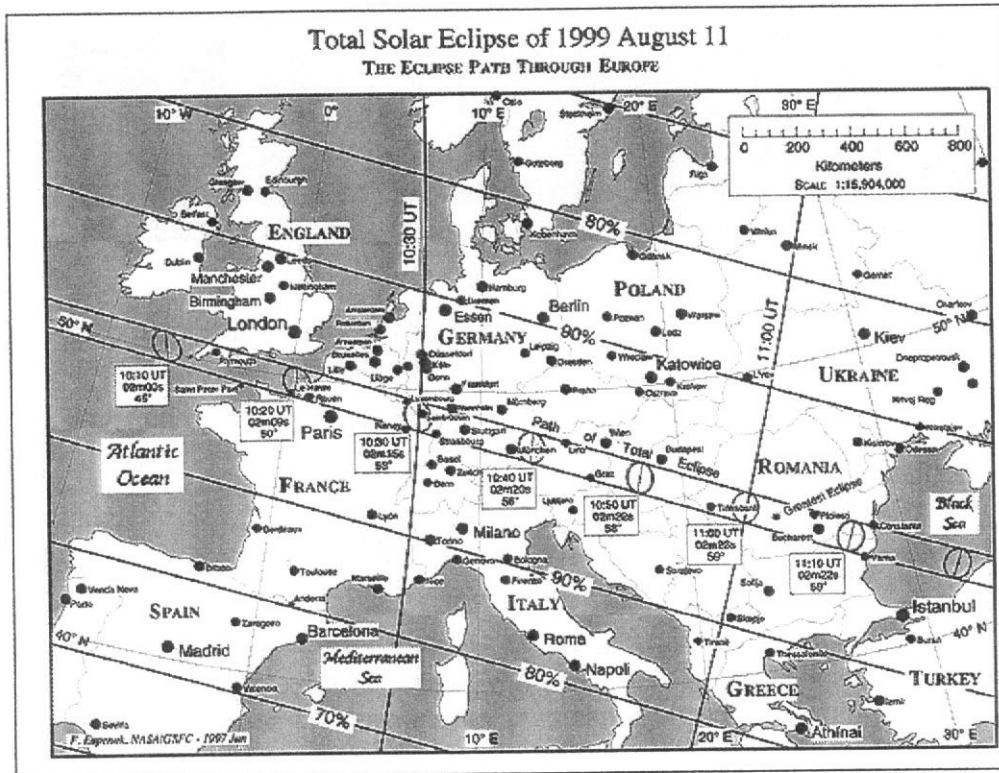
El recorrido de la sombra lunar sobre centroeuropa se efectuará entre las 10 y 11 horas de tiempo universal, es decir entre las 12 y 13 horas de horario oficial de España, con el Sol por tanto bastante alto sobre el horizonte, lo que facilitara su observación.

La duración del eclipse en el centro de cualquier punto de la franja de totalidad durara cerca de unas tres horas, pero el momento culminante, la totalidad, solo durará algo más de 2 minutos.

Puesto que nuestro estado esta cerca de la línea de totalidad y las fechas coinciden con las vacaciones veraniegas, un gran numero de agrupaciones astronómicas españolas están organizando viajes para la observación y estudio de uno de los más espectaculares fenómenos astronómicos que podamos contemplar. Los aficionados españoles no harán sino engrosar la larga lista de aficionados de todo el mundo que se darán cita en centroeuropa, destacando como siempre los procedentes de EE.UU, que están provocando una ocupación hotelera para esas fechas que se prevé sea del cien por cien.

El recorrido detallado de la franja de totalidad y condiciones meteorológicas que se prevén en cada punto están recogidas desde hace más de dos años en el reporte 1398 de la NASA, que es de dominio publico vía Internet, de forma que es posible organizar un viaje teniendo en cuenta estas circunstancias.





El recorrido exacto de la franja de totalidad es referido a hora civil española:

- inicio del eclipse a la salida del sol sobre el Atlántico cerca de Norteamérica.
- 12h12m: La sombra de la luna toca la costa sur de Inglaterra (Plymouth).
- 12h17m: La sombra entra en Francia por Cherbourg, pasando sobre LE Havre, Roven, Amiens (40 KM al N de París), Reims, Metz y estrasburgo.
- 12h32m: La sombra entra en Alemania pasando por Karlsruhe, Stuttgart y Munich.
- 12h41m: La sombra entra en Austria por Salsburgo.
- 12h47m: La sombra entra en Hungría, pasando a las 12h50m sobre el Lago Balaton.El centro de la sombra pasará a 80Km de Budapest.
- 12h55m: La sombra toca tangencialmente Yugoslavia y entra en Rumania pasando exactamente sobre Bucarest
- 13h12m: La sombra entra en el Mar Negro.
- 13h22m: La sombra llega a la costa Turca, a 120 Km. al N de Ankara.
- 13h45m: La sombra entre en Irak.
- 14h22m: La sombra entra en Paquistán.
- 14h28m: La sombra entra en la India para posteriormente entrar en el Indico por el Golfo de Bengala coincidiendo con la puesta de Sol.

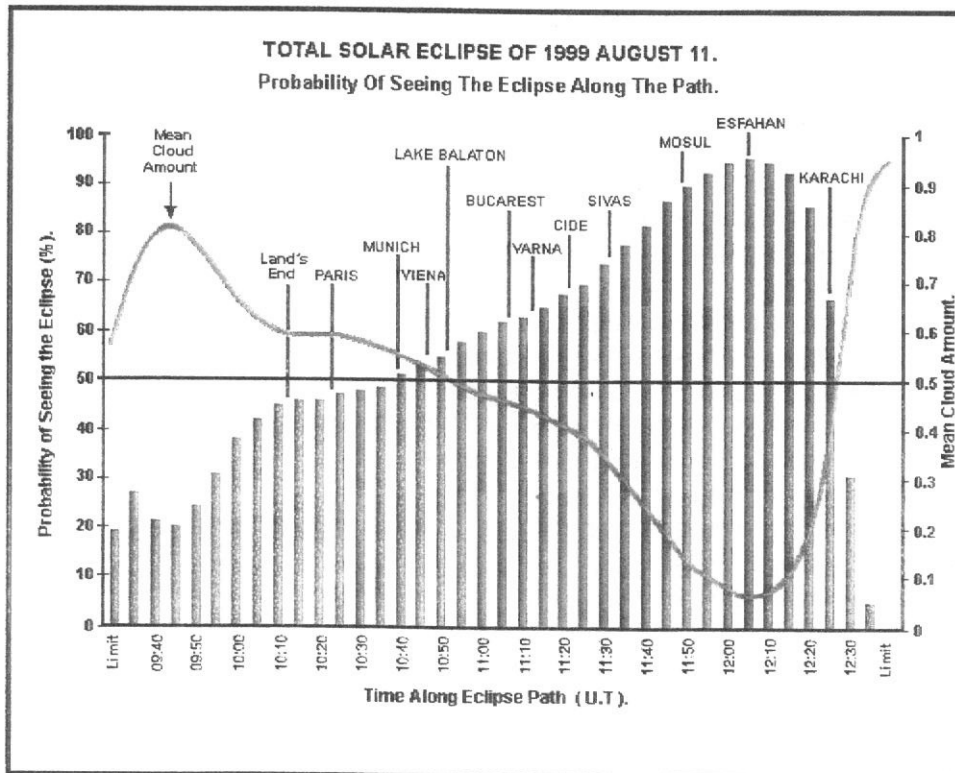
En nuestro país, el eclipse no alcanzará las cotas de espectacularidad al ser observado solo como parcial.



En Hora oficial Española tenemos un máximo del 81% de superficie solar eclipsada para la ciudad de la Coruña a las 12h03m. Para otras capitales tenemos.

	INICIO	MAXIMO	FINAL	PORCENTAJE
BARCELONA	11h00m	12h21m	13h47m	77%
LA CORUÑA	10h48m	12h03m	13h25m	81%
MADRID	10h52m	12h09m	13h33m	73%
SEVILLA	10h49m	12h04m	13h26m	63%

La observación del eclipse dependerá, especialmente en Centro-Europa de la suerte con la climatología local. En el reporte 1398 de la NASA se recogen datos climatológicos de toda la zona de totalidad y parcialidad. De acuerdo a los datos de medias promediadas de los observatorios meteorológicos, cuanto más al Este de Europa se encuentre un observador, tanto mayor son las posibilidades de cielos despejados. En España existen buenas perspectivas para la observación de la parcialidad del fenómeno sin que molesten las nubes.



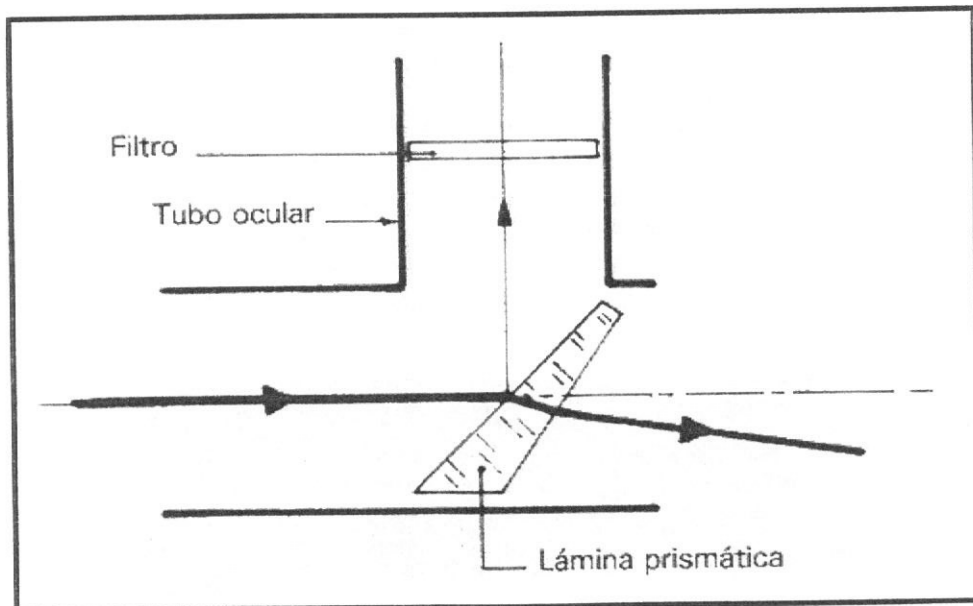
3. PRECAUCIONES PARA LA OBSERVACION VISUAL Y FOTOGRAFICA.

La observación del Sol siempre resulta peligrosa cuando se utiliza cualquier instrumento óptico e incluso a ojo desnudo, y esto se hace más patente en los eclipses de Sol. Es de resaltar además la gran altura del Sol en el momento del eclipse y la fecha en la que se produce el fenómeno.

A simple vista el eclipse puede seguirse con un filtro muy oscuro de soldador, descansando periódicamente y con la precaución de cubrirnos totalmente los ojos. El filtro de soldador nos debe mostrar una imagen del Sol con el borde bien definido.

A través de cualquier instrumento óptico por sencillo que sea se debe prestar especial importancia a las medidas de seguridad, so pena de producir daños irreparables en nuestra retina. El método más seguro es la proyección para la observación visual. Jamás deben utilizarse los filtros que se suministran con telescopios de pequeña y mediana abertura y que vienen marcados como SUN y que normalmente se roscan al ocular. Estos filtros son muy inseguros y lo mejor sería deshacernos de ellos si los tenemos entre el material de nuestro equipo. Naturalmente cualquier filtro de prismáticos son tanto o mucho más inseguros.

Para aquellos que se decidan por la observación fotográfica, lo más adecuado es hacerse con un buen filtro de abertura, ya sea para el teleobjetivo o para el telescopio en el que se vayan a realizar las fotografías. Estos filtros se pueden adquirir en tiendas especializadas de astronomía y su precio no es económico.



El Helioscopio de Herschel permite observar el Sol Directamente con un buen filtro solar, ya que el sistema elimina un 96% de la luz Solar. Aún así, este instrumento para refractores es menos aconsejable y seguro que la proyección o el filtro de abertura total, de Mylar para observación fotográfica.

4. LA FOTOGRAFIA DEL ECLIPSE DE SOL.

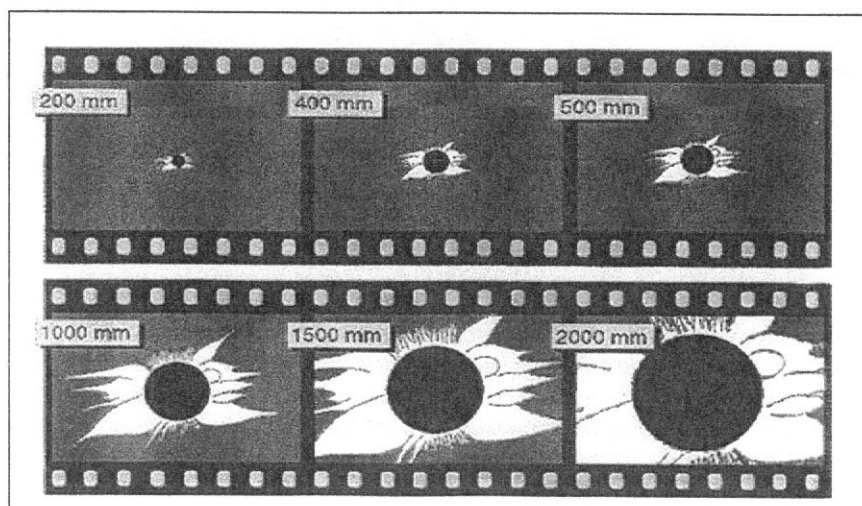
En primer lugar advertir que la fotografía de un eclipse solar no resulta fácil ni aún contando con un buen equipo para tal fin. Es imprescindible practicar en la fotografía Solar antes de presentarnos sin ninguna experiencia fotográfica ante un eclipse total de Sol. Aquí es necesario recordar que resulta imprescindibles cumplir unas normas mínimas de seguridad para proteger nuestros ojos de cualquier daño irreparable.

Los filtros de abertura son los únicos aconsejables para cubrir el fenómeno, pero antes de entrar en la dificultad que depara la fotografía solar por la agilidad que hay que poseer en el cambio de filtros, velocidades y diafragmas debido a la gran diferencia de luminosidad entre el principio del eclipse y los finisimos detalles observables durante la totalidad que dura apenas dos minutos, tenemos que plantear una pequeña reflexión:

Un eclipse total de Sol es un espectáculo majestuoso , único y quizás irrepetible en nuestras vidas. El momento álgido del fenómeno ocurre en el momento de la totalidad, en apenas dos minutos se suceden una serie de fenómenos (Anillo de diamantes, Perlas de Baily, corona Solar, protuberancias....) bastante fugaces. Si nos encontramos enzarzados en nuestros equipos de fotografía intentando guardar un recuerdo de aquella maravilla celeste lo más posible es que nos lo perdamos, y lo todavía más frustrante, si ni tan siquiera estamos seguro de la técnica fotográfica a emplear volveremos a nuestra casa bastante defraudados de nuestra capacidad como astrofotografos.

Por tanto el consejo es el siguiente; si te encuentras en la zona de totalidad disfruta del espectáculo, que otros curtidos fotógrafos se enzarquen con sus equipos, y si además eres capaz de captar una fotografía del fenómeno sin dejar de prestarle atención, eres un afortunado.

Para aquellos lanzados a la fotografía que se la quieran jugar, o bien para aquellos que no se puedan encontrar en la zona de totalidad y puedan seguir el fenómeno si la intensidad de los primeros, lo mejor es recurrir tablas Orientativas publicadas por Kodak, y por supuesto consultar en revistas especializadas fotografías de este tipo de fenómenos, fijándonos en la sensibilidad de la película, focal del objetivo, diafragma, tiempo de exposición y de si utilizaba filtro y cual era este.



Tamaño del Sol con diferentes focales sobre negativo de 35 mm.

5. LA EXPEDICION DE LA SOCIEDAD ASTRONOMICA DE CASTELLON.

Hace más de año y medio que empecé a proponer a los miembros de la Junta de la Sociedad Astronómica de Castellón, y a los socios activos, la organización de un viaje para la observación, estudio y contemplación del fenómeno astronómico.

Por aquel entonces, tal y como ocurre actualmente, muchos mostraron su interés en que **“se organizara”**, aunque pocos se embarcaron en la decisión de **“organizarlo”**, a decir verdad, nadie.

Intente hacer llegar, cuando en aquellos momentos pertenecía a la Junta de nuestra Sociedad, la imposibilidad de que una persona sola pudiera encargarse de organizar semejante actividad, sin duda la más faraónica de las pocas que se han organizado. A pesar de intentar hacer llegar este mensaje a todos, para variar, nuevamente los comentarios sobre propuestas variopintas y exóticas chocaban directamente contra mis ánimos no ya de organizar la expedición para este eclipse, si no de organizar cualquier actividad.

Las Agencias de Viajes que consulté en Castellón también mostraron su ignorancia sobre organizar un viaje a dos años vista, a pesar de mis advertencias de la gran ocupación hotelera que supone un fenómeno semejante.

A la última reunión que convoqué en el salón de actos del Planetario de Castellón ya en fechas muy recientes, acudieron apenas una decena de socios, acabando de rematar las pocas ganas de meterme en un lío semejante. Todo ello acompañado de una espera de una hora para que nos abrieran el mencionado recinto, sin duda gracias a la amabilidad y profesionalidad que ha caracterizado a buena parte del personal del centro municipal.

El presente dossier fue facilitado a todos los asistentes, naturalmente sin la inclusión de este último punto que se escribe a fechas de Navidad de 1998 y a tan solo algo más de medio año del fenómeno.

Posiblemente algunos socios, dejados llevar supongo por la comprensión del esfuerzo que había realizado en preparar una serie de transparencias a mi entender bastante completas sobre el eclipse, se decidieron a colaborar para intentar salvar el proyecto de que la Sociedad pudiera realizar la expedición.

Los destinos han quedado claros, o bien zona del **Norte de Innsbruck** (cerca de Munich - Alemania - o Salzburgo - Austria -), o bien la zona del **Lago Balaton** (Hungría). Modo desplazamiento: Autobús, lo que supone la comodidad de desplazar material óptico con todas las precauciones y de disponer de un vehículo para movernos al antojo de los participantes. Duración del viaje: unos 12 días, visitando centros de interés paisajístico, histórico, científico, etc.. situados en el camino, de forma que el viaje se plantee como unas vacaciones rematadas por el magnífico fenómeno astronómico, lo cual sin duda agradecerán sobre todo los/las acompañantes.

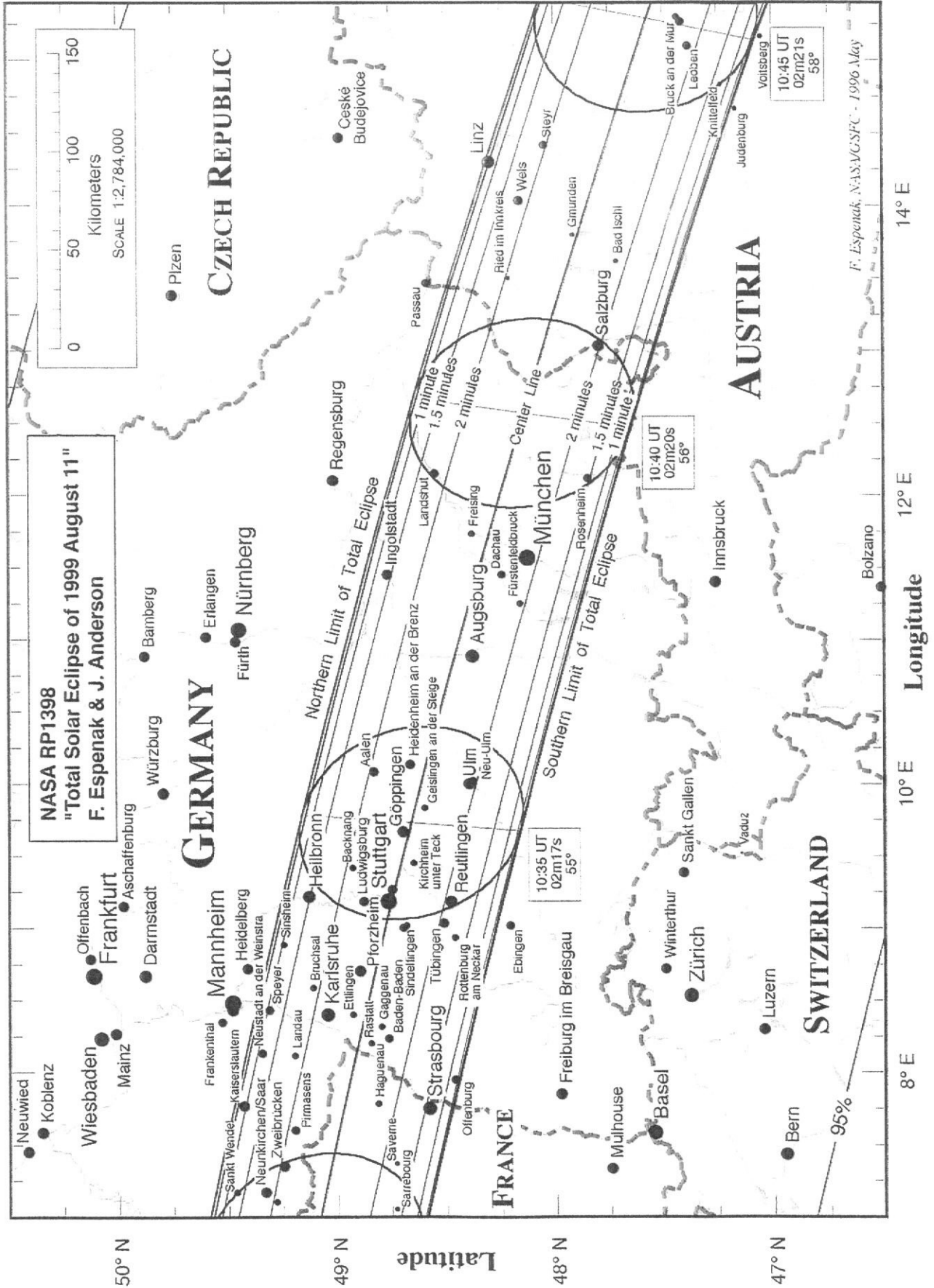
Bueno todo esto está claro, que ya no es poco, ahora solo falta organización, propuestas de agencias de viajes, y naturalmente la decisión de participar de los interesados.

Ante todos estos datos, y la evidencia de que cada vez se reduce más la posibilidad de poder organizar el viaje ante el escaso interés mostrado a estas alturas por la mayoría de nuestros asociados, solo cabe preguntar ¿ Quien va a participar ?.

Desgraciadamente, si no cambia la situación con rapidez, y ello **depende de la colaboración total de los socios interesados en que se realice la expedición**, muchos de los que estáis leyendo este artículo os vais a perder quizás el único Eclipse Total de Sol de vuestra vida. Pero naturalmente siempre os quedará el consuelo de verlo en fotografías.

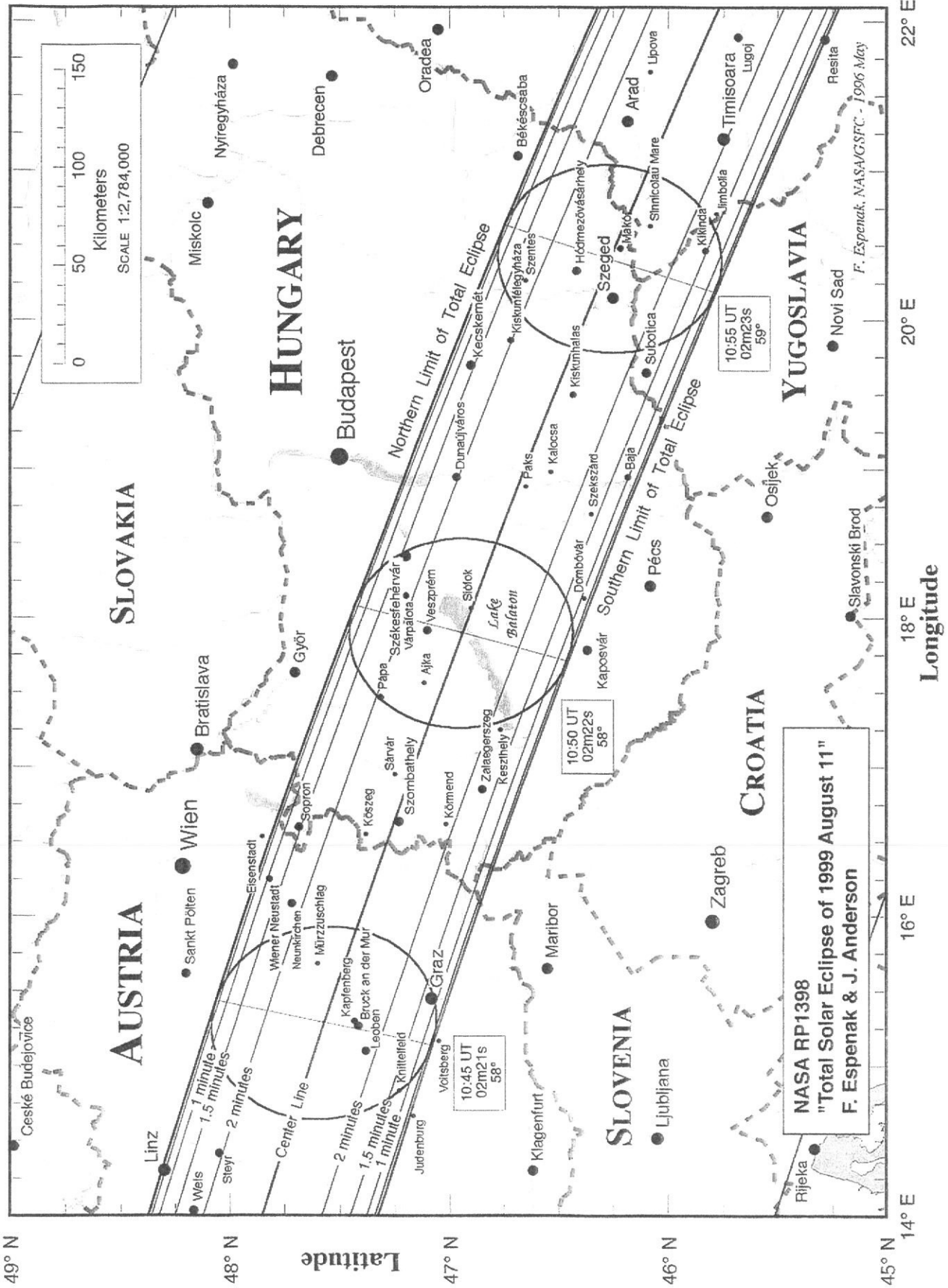
Total Solar Eclipse of 1999 August 11

THE ECLIPSE PATH THROUGH GERMANY AND AUSTRIA



Total Solar Eclipse of 1999 August 11

THE ECLIPSE PATH THROUGH AUSTRIA, HUNGARY AND ROMANIA



Comunicación extraterrestre

"Nadie hubiese creído, en los últimos años del siglo XIX, que la actividad humana estaba siendo observada desde la profunda oscuridad del espacio. A nadie se le pudo ocurrir que estábamos siendo examinados, como alguien que con un microscopio estudia criaturas que hormiguan y se multiplican en una gota de agua. Algunas personas incluso consideraron la posibilidad de vida en otros planetas y entonces, a través del abismo del espacio, mentes inmensamente superiores a las nuestras observaban esta Tierra con ojos malignos, y lenta y sigilosamente, trazaban sus planes contra nosotros."

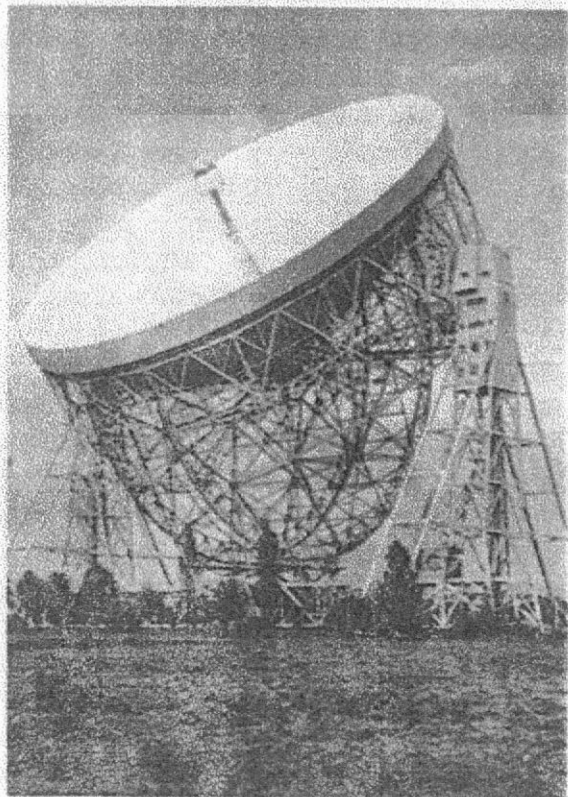
(H. G. WELLS,
La Guerra de los Mundos.)

Cuando se publicaron estas líneas, en 1890, eran numerosos los astrónomos que creían seriamente que Marte estaba habitado por criaturas de una inteligencia "inmensamente superior a la nuestra". En el año 1877 el astrónomo Giovanni Schiaparelli comunicó que había visto sutiles líneas entrecruzándose por el planeta rojo. Un rico bostoniano, Percival Lowell, se ilusionó tanto con los continuos descubrimientos de Schiaparelli que decidió abandonar sus estudios orientales y se convirtió en astrónomo. En 1894, en una oposición favorable de Marte, desde su propio observatorio en "Mars Hill" (Flagstaff, Arizona) también vió las líneas que Schiaparelli había llamado "canali" (la palabra, que significa "cauces", se había sutil y equivocadamente transformado en "canales"). Lowell afirmaba que eran anchas bandas de vegetación que bordeaban enormes diques para el riego, construidos para llevar el agua desde las casquetes polares hasta los desiertos marcianos. Aunque algunos astrónomos confirmaron con entusiasmo las observaciones de los canales de Marte de Lowell, otros, con mejores telescopios y mejor vista, no lograron ver canales en absoluto. Las descripciones de Lowell tuvieron en aquella época una fuerte influencia sobre la ciencia-ficción, los

canales aparecieron por todas partes. La opinión actual sobre este tema es que tanto Schiaparelli como Lowell y sus seguidores fueron víctimas de ilusiones ópticas inducidas por las manchas irregulares de Marte, reforzadas por el astigmatismo y la decepción psicológica. Podría deducirse de aquí la imagen de Lowell como un rico chiflado obsesionado con la vida extraterrestre, pero no es así, de su competencia como astrónomo no hay duda, tengamos en cuenta que los cálculos que realizó posteriormente llevaron al descubrimiento de Plutón en 1930.

Desde 1890 a 1925, cuando era más alto el interés por los canales de Marte, se llevaron a cabo todo tipo de propuestas para establecer contactos con los marcianos. Dos de las sugerencias fueron la de construir un potente faro que emitiese un lenguaje en código, o la de desplegar una cadena de luces brillantes en una gran superficie que representase un diagrama del teorema de Pitágoras visible en los telescopios marcianos. También hubo mucha discusión sobre contactos de radio: enviar una serie de señales que representase los números naturales (1; 11; 111; ...) o aritmética trivial como 2 más 2 son 4. Ahora que ya hemos hecho aterrizar

robots de exploración en Marte y que sólo esperamos encontrar como mucho formas de vida inferior (quizá fosilizada), el interés en la comunicación extraterrestre se ha desplazado hacia planetas en otros sistemas solares. El radioastrónomo Frank D. Drake, en un intento de cuantificar la cantidad de civilizaciones extraterrestres de nuestra galaxia con las que en principio pudiera establecerse comunicación creó la famosa ecuación que lleva su nombre. La ecuación de Drake continúa aún hoy en día siendo centro de acalorados debates y discusiones, y su grado de exactitud es todavía desconocido (para una discusión más detallada acerca de ciertos factores evolutivos puede consultarse *Tribuna de Astronomía*, Noviembre de 1998). El propio Drake a principios de los años 60 inició el proyecto Ozma, intentando



descubrir algún tipo de señal procedente de las estrellas Tau Ceti y Epsilon Eridani, cercanas y semejantes al Sol. Si bien era un experimento modesto, fue, a

pesar de todo, un paso importante en su día. El proyecto Ozma no consiguió detectar ningún mensaje de radio desde el espacio exterior tras varios meses de escucha. En los años 70 las sondas Pioneer y Voyager tampoco fueron ajenas a la posibilidad de vida extraterrestre. Por supuesto en este repaso histórico tampoco podemos olvidarnos de todos aquellos chiflados y majaderos que, formando parte del rico folklore popular, mantienen que han estado en contacto con seres del planeta Ummo y han sido manipulados físico y genéticamente por ellos. A pesar de todo hoy en día continúa el interés científico serio en enviar y buscar tales mensajes, encarnado en el proyecto SETI, y se está trabajando sobre los mejores métodos de intercambio de información con una cultura extraterrestre una vez que el contacto se haya producido.

La primera pregunta a plantearse es cómo realizar dicha transmisión. El método más sencillo parece ser un código formado por dos símbolos mediante el que se pueden enviar imágenes con gran facilidad. Esto no requiere que los seres que reciben tal código tengan ojos sensibles a la luz, sino sólo que tengan algún medio de representar la silueta de las cosas; nuestras imágenes visuales podrían ser traducidas por ellos a cualquier técnica sensorial que les proporcione su mejor manera de observar el mundo. Quizás la manera más sencilla de transmitir una forma es mediante un mensaje de dos símbolos que den directrices para rastrear una matriz rectangular de casillas, indicando un símbolo que una casilla está vacía y el otro que está llena, de hecho esta técnica es la base del funcionamiento de cualquier pantalla de televisión. Consideramos el siguiente mensaje de 100 números:

0000000111
1111111101
1110000111
1010000000
0000000000
1010110101
1010100101
1100110111
1010100010
1010110010

Los 100 símbolos sugieren la matriz 10 x 10 anterior. Si recorremos las casillas de izquierda a derecha y de arriba abajo, coloreando las casillas indicadas por un 1, obtendremos un dibujo de un objeto familiar y la palabra inglesa que lo nombra. Una vez que se entiende el principio de rastreo de imágenes (es decir, cómo debe leerse la transmisión) la facilidad de la comunicación da un paso de gigante.

Puesto que un mensaje necesitaría cientos o miles de años para viajar desde la Tierra a un planeta de otro sistema solar, es obviamente imposible conversar en una y otra dirección tal y como uno lo haría por teléfono. Los mensajes tendrían que iniciarse con algo para llamar la atención - los números cardinales o la serie de los números primos -, seguido por aritmética sencilla dirigida hacia el rastreo de imágenes, y después enciclopédicas transmisiones de información. Pero, ¿qué tipo de información debería de mandarse primero?. Se nos plantea aquí una curiosa situación. Podríamos suponer que el conocimiento más sencillo que hay que enviar sería sobre las cosas que los físicos llaman "observables", información que proviene de nuestros sentidos, ayudados muchas veces por aparatos de observación relativamente sencillos como telescopios y microscopios. Sin embargo los objetos "observables" de nuestro mundo casi con total seguridad tendrían

menos significado en su planeta que la información sobre objetos "no observables", como electrones, protones y neutrones. Es probable que los extraterrestres dispongan como su sentido más desarrollado algún método diferente de conocer y representar el universo, por ejemplo mediante fuerzas magnéticas o algún tipo de radiación o proceso químico no conocido. Es previsible que comprenderían mejor una descripción de la tabla periódica que la de una casa o un árbol. Se podría alegar que desde cierto punto de vista, los colores, formas y sonidos de nuestro mundo son hechos cotidianos, y el electrón sólo una partícula difusa y escurridiza. La situación que se plantea aquí sugiere lo contrario. La estructura matemática del átomo de helio puede comprenderse con más universalidad que el color, el olor, el sabor y la forma de una manzana, porque otras mentes pueden representar y conocer sus mundos mediante sentidos que tengan poco en común con la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto. Las partículas y los campos electromagnéticos podrían ser más sencillas de entender para los extraterrestres que los sonidos y las imágenes familiares de nuestro mundo.

El propósito de un código interestelar es comunicarse con mentes que no conocen nada de nuestro lenguaje, de forma que comprenderlo sea lo más fácil posible. Todos los expertos están de acuerdo en que los mensajes deberían de iniciarse con una aritmética sencilla. Se supone que cualquier tipo de criatura inteligente es capaz de contar unidades, y que las leyes aritméticas son universales en todas las galaxias. Por supuesto no se puede asumir que sea universal cualquier sistema de numeración (método de expresión de números), tal como nuestra notación posicional en base 10. Desde luego parece muy improbable que el sistema de numeración de una

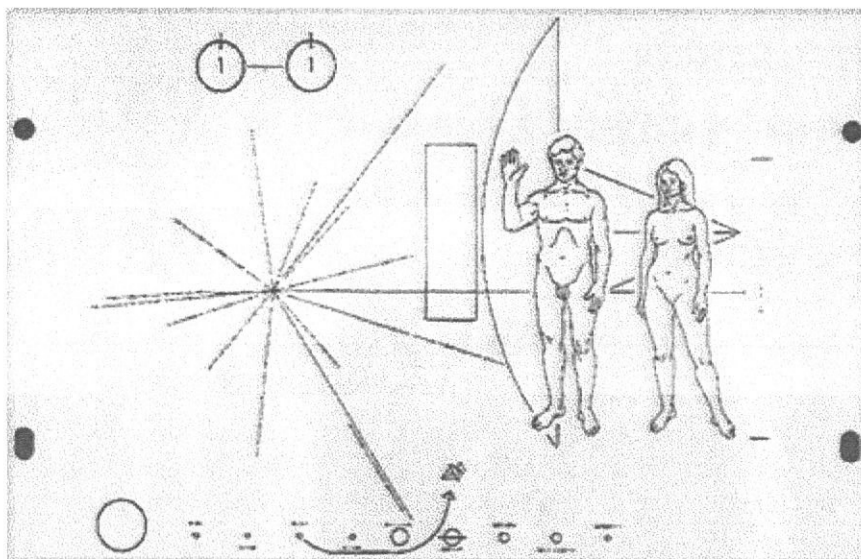
civilización tecnológicamente avanzada sea aditivo (los números se representan por repetición de símbolos cada uno con cierto valor numérico), en el que expresar cantidades grandes es muy engorroso y el propio desarrollo científico se hace mucho más lento y difícil, e incluso, imposible. Estas razones son de suficiente peso para atreverse a suponer que un sistema de numeración extraterrestre será posicional o, en el peor de los casos, una mezcla entre aditivo y posicional. A raíz de esta reflexión es evidente que sería absurdo, por ejemplo, que intentásemos llamar la atención extraterrestre transmitiendo el desarrollo decimal de pi, los extraterrestres podrían usar un sistema de base diferente y nuestro pi no les parecería más que una serie de símbolos al azar.

En 1960, Ivan Bell, un inglés que daba clases de su idioma en Tokio, leyó los planes del proyecto Ozma. Para entretener a sus amigos desarrolló un sencillo mensaje interplanetario con 24 símbolos. Fue publicado en *The Japan Times* del 22 de Enero de 1960, y se preguntó a los lectores si serían capaces de descifrarlo. El mensaje de Bell reproduce fielmente la filosofía que

debería seguir una transmisión interplanetaria, por lo menos en su principio, que resulta ser para el receptor la parte más complicada de analizar e interpretar.

Las letras de la A a la Z proporcionan los 24 símbolos. Probablemente cada símbolo sería emitido como una secuencia de "bips", utilizando el rastreo de imágenes, pero no es necesario que nos preocupemos ahora por estos detalles. Las barras "/" no son parte del mensaje, sirven sólo indicaciones de lapsos de tiempo, y se han introducido sólo para la comodidad del lector. Así "/" indica una pausa y "/" una pausa más larga. Los lapsos de tiempo mayores se presentan como una línea en blanco formado "párrafos". Para mentes de cualquier sistema solar el mensaje debería ser transparente, salvo el último "párrafo", que es un poco ambiguo. Aunque se descifre correctamente sólo podría ser entendido por completo por los habitantes de los planetas de nuestro Sistema Solar. Es mucho más fácil de descifrar de lo que parece, y animo a los lectores a que lo intenten. En el próximo FOOSC aparecerá la clave del mensaje y su traducción completa.

(Extraído y adaptado de un artículo de Martin Gardner)



A B C D E F G H I J K L M N P Q R S T U V W Y Z

AA B / AAA C / AAAA D / AAAAA E / AAAAAA F /
AAAAAAA G / AAAAAAAA H / AAAAAAAA I /
AAAAAAAAA J

AKALB / AKAKALC / AKAKAKALD // AKALB / BKALC /
CKALD / DKALE // BKELG / GLEKB // FKDLJ / JLFKD

CMALB / DMALC / IMGLB

CKNLC / HKNLH // DMDLN / EMELN

JLAN / JKALAA / JKBLAB / AAKALAB // JKJLBN /
JKJKJLCN // FNKGLFG

BPCLF / EPBLJ / FPJLFN

FQBLC / JQBLE / FNQFLJ

CRBLI / BRELCB

JPJLJRBLSLANN / JPJPJLJRCLTLANN // JPSLT /
JPTLJRD

AQJLU / UQJLAQSLV

ULWA / UPBLWB / AWDMALWLDPU // VLWNA /
VPCLWNC // VQJLWNA / VQSLWNNNA // JPEWFGHLEFGH /
SPEWFGHLEFGWH

GIWIHYHN / TKCYT // ZYCWADAF

DPZPWNNIBRCQC

MERCURIO (y III)

El espejo del pasado.

La Astronomía es una ciencia del pasado que tiene a su disposición una máquina del tiempo en la observación del Universo. Pero no es necesario mirar a cuerpos muy lejanos para retroceder mucho tiempo atrás. El Sistema Solar tiene auténticas imágenes del pasado guardadas en cuerpos como Mercurio.

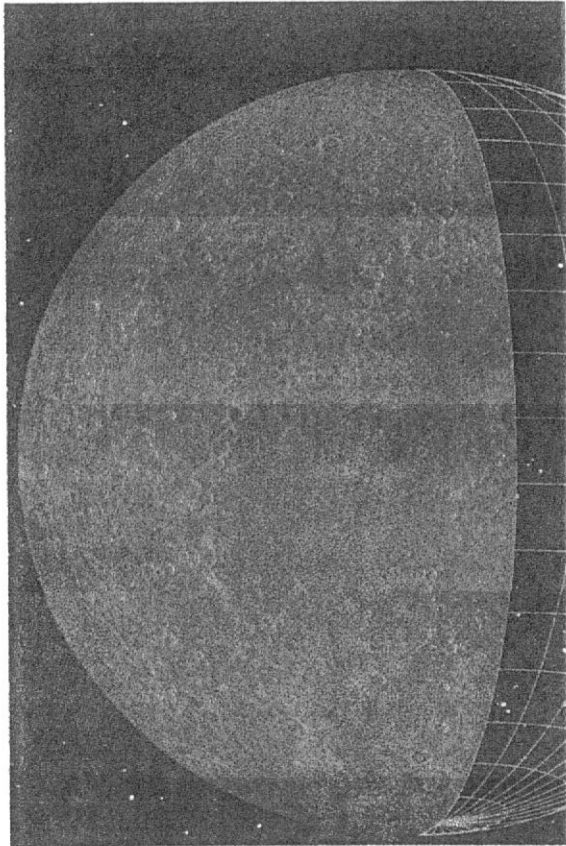
También por el hecho de carecer de atmósfera, la superficie de Mercurio es un laboratorio ideal para estudiar la historia del sistema solar. Al no haber ningún tipo de erosión sobre su superficie, más que la producida por los propios meteoritos, las huellas de cualquier hecho acaecido sobre la misma permanecen imborrables casi eternamente. Así pues podemos afirmar que la superficie de Mercurio es la más vieja del sistema solar. Y precisamente las zonas más viejas son unas vastas regiones conocidas como *llanuras intercráteres*; son grandes llanuras que representan la mitad de la superficie y que al principio se pensó que eran la corteza original de Mercurio. Están situadas entre racimos de grandes cráteres y salpicadas de pequeños cráteres antiquísimos. Estudios más detallados han revelado que algunas se superponen a zonas llenas de cráteres y otras han llenado cuencas (cráteres gigantes).

Hay tres teorías sobre su origen desechando la que dice que las llanuras intercráteres son la corteza original: la primera dice que gigantescos impactos lanzaron materiales hacia arriba, que luego llovieron sobre su superficie rellenando antiguos cráteres y nivelando el paisaje, en los primeros tiempos de Mercurio; la segunda dice que después de la formación de Mercurio, un intenso bombardeo torturó su superficie, que luego se fundió por el calentamiento global asentándose y solidificándose en llanuras, para luego sufrir un nuevo bombardeo; la tercera teoría, la más aceptada, dice que el flujo de la lava cubrió grandes zonas, cegando los cráteres más pequeños.

Midiendo los cambios de temperatura en el terminador mediante infrarrojos por la *Mariner 10*, los científicos dedujeron que la superficie de Mercurio está enteramente cubierta por un polvillo muy semejante al polvo lunar. También extensas llanuras en Mercurio nos recuerdan a los mares de nuestra luna. Sin embargo un rasgo que diferencia notablemente la superficie de Mercurio de la de nuestra luna es el sistema de crestas que atraviesan grandes regiones del planeta, miden entre 20 y 500Km de longitud y se llaman *escarpas lobuladas*. Su origen se debe a que cuando Mercurio se acabó de formar interiormente la temperatura del planeta había ascendido, haciendo que el planeta se dilatara y se cuarteara su superficie por el aumento de volumen, después empezó a enfriarse haciendo que el planeta se contrajera y al disminuir su radio, esas mismas grietas se convirtieron en las escarpas lobuladas.

En el principio de sus tiempos Mercurio debía tener una rotación de unas 8 horas, pero las mareas solares que afectan a Mercurio, las mayores del sistema solar por su mayor proximidad al astro rey, lo han ido frenando a lo largo de los tiempos hasta su actual rotación de 58,65 días terrestres. Esas mismas mareas provocan que la corteza de Mercurio en las zonas afectadas por las mismas, se engrose varios centímetros.

También es un misterio la formación del enorme núcleo de hierro del planeta, el más grande en proporción del sistema solar. Hay también varios modelos para explicar su origen: algunos dicen que al formarse la nebulosa solar, las características aerodinámicas de los corpúsculos espaciales



hicieron que se concentraran los más pesados en las cercanías del sol, donde se formó Mercurio; otros dicen que recibió su cantidad normal de hierro, pero que la intensa actividad del joven sol arrancó la mayor parte de los silicatos de su corteza y manto; otra hipótesis dice que el choque de un objeto de gran tamaño, fue el que le arrancó la mayor parte de los silicatos.

Uno de los mayores enigmas de Mercurio es su extraño campo magnético, es un enigma todavía sin resolver, pero del que también se han sacado hipótesis. Algunos astrónomos pensaron que emanaba de rocas permanentemente imantadas de la superficie, pero investigaciones posteriores demostraron que provenía del núcleo externo fundido del planeta. El misterio continúa: ¿Cómo puede originarse con una rotación de *tortuga*?

Habrá que esperar a que se envíe una nueva sonda a Mercurio para resolver todos estos misterios. Una sonda que ojalá aterrice en el planeta, ya que de todos los planetas interiores (aterrizables, menos Plutón, que

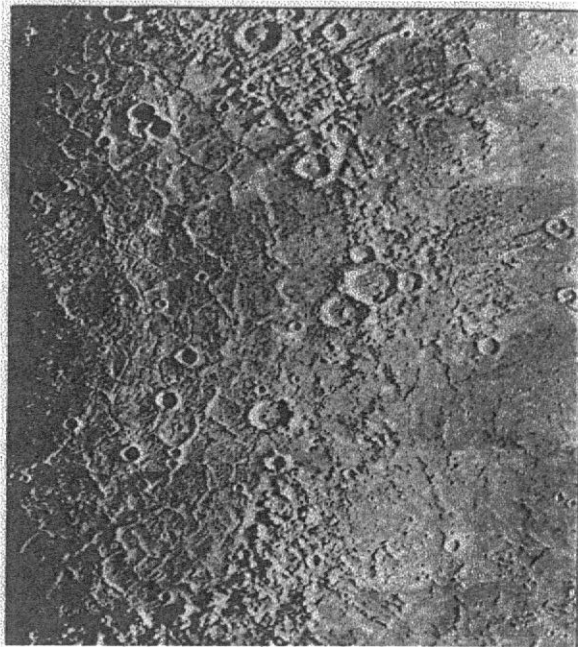
sin ser interior también se puede aterrizar en él) es el único que todavía no ha sido pisado por ningún artefacto terrestre. Seguro que a todos os gustaría ver fotos del paisaje de Mercurio como las que tenemos de Marte y Venus.

Una información sensacionalista que llegó a mis manos sobre Mercurio (más sensacionalista ahora por el descubrimiento de hielo en la luna), dice que no hace muchos años, unos astrónomos que observaban Mercurio vieron unos destellos en uno de sus polos. Se especuló que era debido a que el sol había dado en una zona donde nunca daba y había hielo, el cual produjo los destellos al reflejar la luz del sol. No sé si será verdad, pero seguro que en algunos de esos cráteres de los polos donde nunca da la luz, hay hielo, sobre todo teniendo en cuenta que el 40% de los objetos que caen sobre Mercurio son cometas.

Me he dado cuenta de que mi propuesta de salir a observar a Mercurio, del pasado FOSC, no es de momento asequible para la S.A.C. Pero seguro que si que es una buena idea, que de vez en cuando algún socio apunte su telescopio a Mercurio. Quiero animaros a que lo observéis porque lo tenemos muy olvidado, sobretodo a aquellos que tengáis aperturas superiores a 10 cm, porque con *bueniiiiisimas* condiciones de observación podéis ver algunas manchas. Quiero animaros porque verlas es un desafío a la altura de los astrónomos más intrépidos.

Hay tres posiciones en que Mercurio no se ve mal del todo, las *elongaciones* (momentos en que está en los extremos de la órbita con respecto a nosotros y por tanto su distancia en el cielo, al sol, es mayor) y los *tránsitos solares* (cuando Mercurio cruza el disco solar, con respecto a nosotros). Los últimos son fenómenos muy ocasionales y son el momento en que el disco adquiere mayor diámetro aparente, el problema es que solo vemos su lado oscuro (un pequeño disco negro sobre el enorme disco solar).

En las elongaciones Mercurio se puede llegar a separar 28° del sol, una separación insuficiente para una buena



Cuenca Caloris, de unos 1300 Km de diámetro. Imagen del Mariner 10.

observación, pero bueno, hay que resignarse. Esto no tiene que desalentarnos, todo lo contrario, nos tiene que animar a observarlo, porque ver algún detalle tendrá mucho más mérito. Las elongaciones son de dos tipos: este y oeste. *Elongación este* es cuando lo vemos tras la puesta del sol (Mercurio tiene forma de luna en cuarto creciente) y *oeste* cuando se ve antes del amanecer (Mercurio tiene forma de luna en cuarto menguante).

También depende de en que época del año tenga lugar la elongación, para que esta sea mala o menos mala. Las elongaciones este al final de invierno o durante la primavera son las más recomendables y las elongaciones oeste al final de verano o durante el otoño son las más recomendables. Las posiciones intermedias de Mercurio se llaman conjunciones: es conjunción superior cuando está en el lado opuesto del sol a nosotros, es el momento en que está más lejos de nosotros y si pudiéramos verlo, lo veríamos en fase llena; es conjunción inferior cuando está entre el sol y nosotros, entonces nos da

la espalda (el lado oscuro), está más cerca que nunca y es cuando se pueden producir los tránsitos.

Resumiendo: si quieres ver Mercurio en elongación este, tendrás que apuntar el telescopio a una estrella que no parpadea, de aproximadamente magnitud 0, en el horizonte oeste, justo después de la puesta del sol. Si quieres verlo en elongación oeste, apunta el telescopio a la misma estrella, esta vez en el horizonte este, justo antes del amanecer. En un tránsito solar, tendrás que enfocar al sol (**¡NO TE OLVIDES DE TOMAR LAS PRECAUCIONES NECESARIAS!**) y esperar a ver una mancha negra completamente redonda (no confundir con las manchas solares) atravesando el disco solar.

Yo tuve el honor de conocer a Mercurio el amanecer del 17 de octubre de 1996. Un pequeño cuarto menguante (creciente en el caso de Mercurio, pues la fase tiende a crecer) pálido y sin detalles, brillaba a través de mi refractor de 6 cm. Lo volví a intentar el 19 de marzo de este año, en elongación este esta vez, pero ver algo en el horizonte del oeste, desde el terrado de mi casa, situada al este de Castellón, es poco menos que imposible.

David Moreda Arzo

Nota de la redacción.

Los artículos para publicar en el FOSC serán admitidos en cualquier formato, incluido el manuscrito. Si optáis por el soporte informático, es preferible el formato Word o WordPerfect, o en todo caso, texto plano (txt). En caso de usar otro formato, deberéis indicarlo al entregar el trabajo para así facilitar la labor de los maquetadores.

Recordad que podéis hacernos llegar vuestras observaciones, fotografías, etc. para su publicación en este boletín. Todos lo agradeceremos.

SAC sacfosc@arrakis.es
www.arrakis.es/~srod
apdo. 410 12080 Castelló

Jordi González
Manuel Sirvent

Desde bastante tiempo atrás se había levantado una gran expectación alrededor de esta lluvia, debido a las previsiones efectuadas por los expertos del tema. Finalmente, la lluvia sí cumplió gran parte de las expectativas, aunque no lo hiciera a su debido tiempo. A la espera de un análisis más detallado, que esperamos pueda aparecer en el próximo Fosc, vamos a ver como fue seguida desde la S.A.C. y que se vio realmente.

Todos esperábamos una lluvia al menos intensa, debido a las buenas (en general) previsiones publicadas en diferentes medios de comunicación especializados. Eso sí, se sabía que el margen era muy grande, pudiendo la actividad real variar entre valores muy elevados, próximos a una auténtica tormenta, hasta los correspondientes a un máximo más o menos habitual en esta lluvia. En cualquier caso, la ocasión era única y no cabía desaprovecharla. Por ello, se fijaron varios días de observación, de manera que el seguimiento fuese lo suficientemente intenso y permitiese también practicar antes del máximo. Se intentó practicar con la lluvia de las dracónidas en octubre, pero la lluvia no resultó tan intensa como se esperaba.

La primera cita con las leónidas tuvo lugar la noche del sábado 14 al domingo 15, en la localidad de *Serra Engarceran*; siendo una salida programada, esa noche nos reunimos bastantes observadores. Sin contar el viento que tuvimos que sufrir, la desaparición de algunos negativos, y la avería de cierto coche, la noche fue bastante tranquila (o mejor dicho, decepcionante). Apenas unas pocas leónidas, relativamente brillantes eso sí, incluso a altas horas de la madrugada, cuando el radiante estaba ya bastante alto. Por el contrario, encontramos una fuerte actividad de tauridas (que Higinio Tena se encargó de contabilizar desde su "observatorio móvil") así que la noche no fue totalmente desaprovechada.

Así, nos encontrábamos frente a dos posibilidades: o bien el máximo iba a ser

poco intenso, o bien la subida a este sería muy acusada. Sin perder los ánimos, decidimos salir a observar la noche siguiente. En esta ocasión solamente nos reunimos los dos autores de este artículo. A pesar de que sobre la media noche estaba todo nublado, decidimos salir hacia el Puerto del Remolcador (*Llucena*), dispuestos a aprovechar la más mínima de las posibilidades.

Al llegar al sitio de observación nos encontramos con un cielo parcialmente nublado, y con bastante sueño. El sueño se curó con un buen café... y con las primeras leónidas que pudimos ver. Unos tres cuartos de hora más tarde, las nubes permitían observar la mitad del cielo, lo cual fue más que suficiente para comenzar a contar meteoros. Porque, esa noche sí, la actividad comenzaba a ser espectacular: 34 leónidas en dos horas, con una visibilidad bastante floja. Evidentemente, comenzamos a animarnos.

La noche siguiente volvimos a encontrarnos con una situación parecida. A las dos de la madrugada en Castellón estaba completamente nublado. Sin embargo, tras la ocasión de la noche anterior, volvimos a intentarlo. Poco antes de las tres de la madrugada (tiempo oficial) estábamos subiendo el puerto del Remolcador; las nubes iban quedando por debajo de nosotros... y las leónidas eran muchas incluso desde dentro del coche.

Tuvimos que olvidarnos de anotar duración de estela, magnitudes, etc. La

actividad era realmente elevada, y no pudimos más que contabilizar. Y es que no era cuestión de perderse el espectáculo. Las nubes cubrían parcialmente el cielo cada cierto tiempo, pero ¡incluso estando totalmente cubierto podíamos ver las más brillantes! Muchos de los meteoros eran muy luminosos, y algunos fueron los más espectaculares que habíamos visto nunca. No se limitaron a las típicas tonalidades blanca o verde metálica; entre otros, hay que destacar algunos de color rojo vivo, y en especial uno de magnitud -4 aproximadamente y de un fantástico color morado.

En especial, es necesario destacar el bólido que pudimos observar a las 5^h10 T.U. El suelo se volvió por unos instantes de color blanco, como si un gigantesco flash nos iluminara desde el cielo. Pudimos ver claramente la última parte de su recorrido, justo en el zenit, y la explosión final. Su luminosidad fue bastante superior a la de la Luna llena y, como os podéis imaginar, ambos nos quedamos con la boca abierta al principio, para al cabo de unos instantes emitir toda clase de gritos. No fue una aparición mariana, pero se aproximó bastante... Con los 719 meteoros observados

Madrugada del 15 al 16 de Noviembre de 1998

Meteoros totales observados: 37 (34 leónidas)
Hora inicial: 2^h01 T.U.
Hora final: 3^h56 T.U.

Madrugada del 16 al 17 de Noviembre de 1998

Leónidas totales: 719
Hora inicial: 2^h09 T.U.
Hora final: 5^h50 T.U.

En ambos casos las observaciones fueron realizadas desde el *Puerto del Remolcador* (*Llucena, Castelló*); altitud: 1100 metros.

nos volvimos a casa (ya con el Sol fuera) esperando el día del máximo.

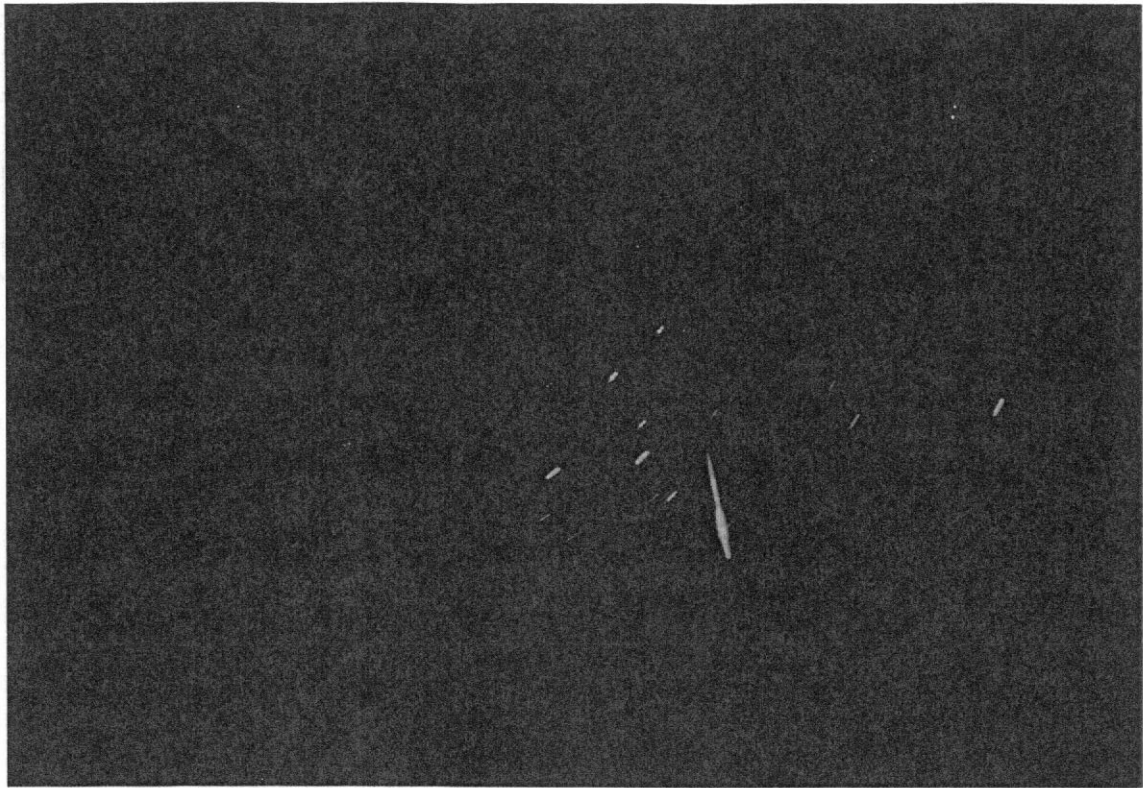
Y el día del supuesto máximo nos reunimos de nuevo en Llucena, esta vez bastante más gente (incluido un cámara de Canal 9, que aguantó estoicamente toda la noche). Sin embargo, las nubes esta vez no parecían dispuestas a irse a ningún lado. Había quien llamó a diferentes sitios de Castellón preguntando por el estado del cielo, dispuesto a recorrer los kilómetros que hiciesen falta; sin embargo, toda la provincia, e incluso la península, parecía estar igual. Y cada vez que las nubes se apartaban un poco, ningún meteorito era visible.

Decidimos poner la radio, y encontramos algunas emisoras que estaban "retransmitiendo" el evento. Así pudimos saber que la actividad estaba siendo realmente baja, mientras que el día anterior la actividad había sido muy elevada en Sudamérica y este asiático. Así pues, además de las nubes, no había mucho que observar. Pese a todo, aguantamos hasta tarde, pudiendo observar finalmente algún meteorito. La caída de actividad había sido bastante brusca.

Como hemos dicho, existe la intención de publicar en el próximo boletín un análisis más detallado de la lluvia, en base a nuestras observaciones y a las noticias que se produzcan mientras tanto. No aparecen en este boletín los datos correspondientes a nuestras observaciones por falta de espacio y tiempo de maquetación, pero esperamos que aparezcan en el próximo, junto con el resto de observaciones que nuestros socios realizaron durante esos días.

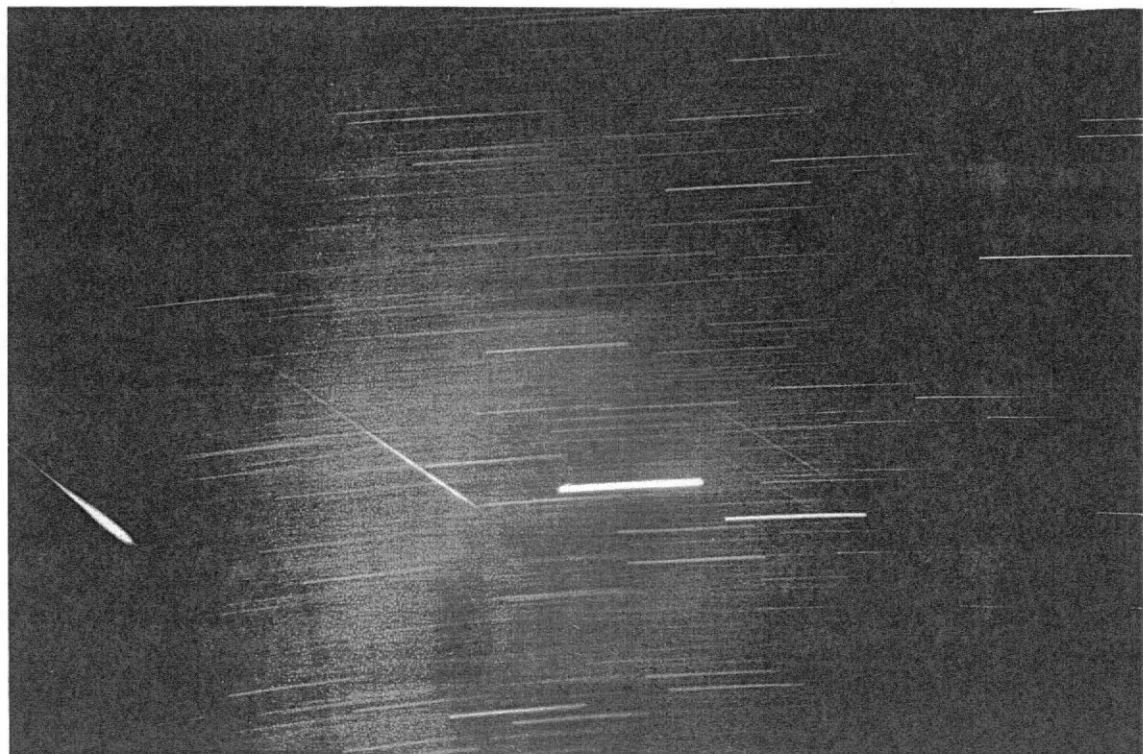
Si alguien desea tenerlas antes para poder trabajar con ellas, solamente tiene que ponerse en contacto con Jordi González (gagarin.3130@cajarural.com) o Higinio Tena. También estarán disponibles en breve en nuestra web (www.arrakis.es/~srod).

GALERIA FOTOGRAFICA LEÓNIDAS 1998



Fotografías realizadas por **Manuel Sirvent** desde el puerto del Remolcador la madrugada del 17-11-98.
Pagina siguiente mismo autor, fecha y lugar.

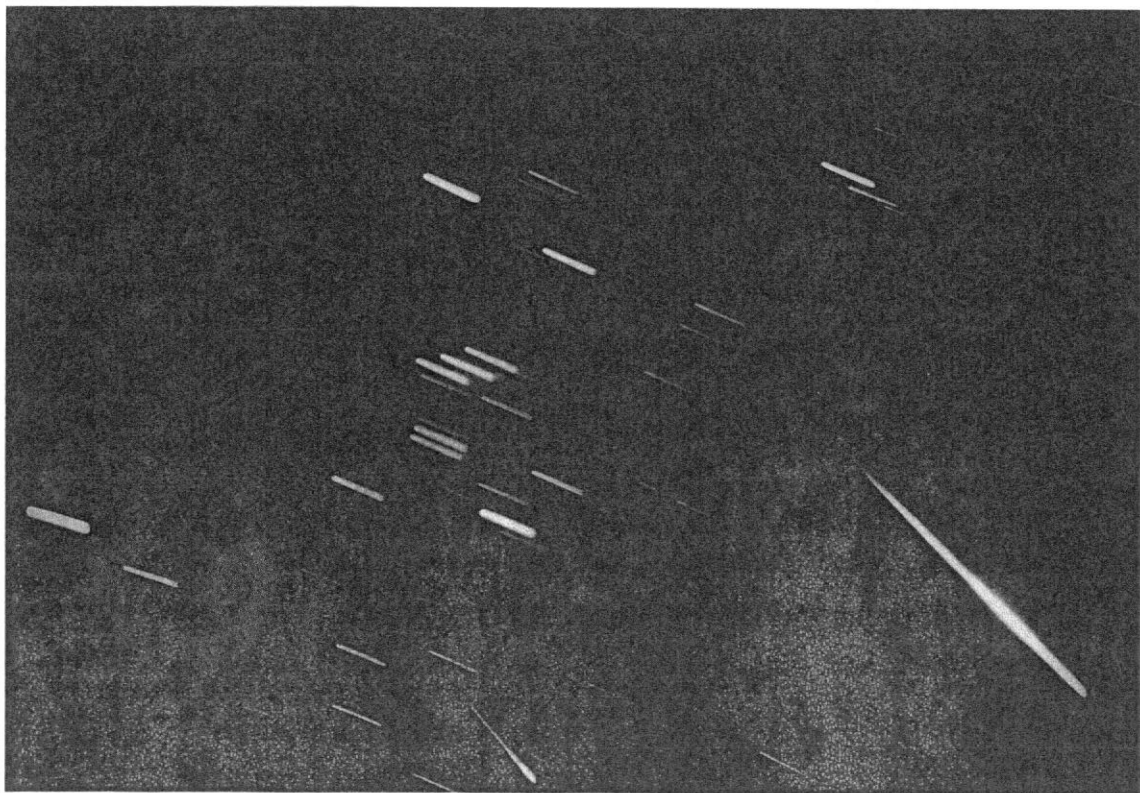
Fotografía superior: relizada con teleobjetivo 28-105 a 28m/m f-2,8 con película para diapositivas Kodak 1600 asa.



Fotografía inferior :objetivo 50m/m f1,9 película negativa fuji 100 asa 15 minutos exp.
La estrella brillante del trazo central es Sirio.



Fotografía realizada con teleobjetivo 28-105 a 28m/m f2,8 película para diapositivas kodak 1600 asa expo 12 minutos.



Impresionante Leónida captada visualmente a las 2:32 TU, exposición de 13 minutos con teleobjetivo 28m/m f 2,8 película diapositivas Kodak 1600 asa, cámara Yashica FX3 sobre trípode.

¡ SALVAD A PLUTÓN !

Caballero de Astraea (David Moreda Arzo)

Este artículo no es una crítica hacia aquellos que apoyan la degradación de Plutón a la categoría de asteroide, no es como otro de mis artículos (aquellos fue un caso especial). Es simplemente mi opinión sobre este extraño y polémico asunto.

Todo empezó el 18 de Febrero de 1930; ese día Clyde Tombaugh puso fin (o tal vez no) a muchos años de infructuosa búsqueda de un planeta transneptuniano, al descubrir en dos de las cientos de fotos que había hecho de la eclíptica, un puntito que cambiaba de sitio. Ese puntito era el noveno miembro de nuestro sistema solar, el miembro más extraño de la familia.

Ya desde el principio de la búsqueda, se esperaba que el misterioso planeta sería un masivo gigante gaseoso, responsable de las anomalías observadas en las órbitas de Urano y Neptuno. Pero no fue así, el nuevo mundo resultó ser extremadamente pequeño, tanto que hasta 1988 no se calculó un diámetro bastante fiable, un diámetro que actualmente ha quedado en 2420 kilómetros, es decir 2/3 de nuestra luna, o la mitad de Mercurio, el siguiente planeta en tamaño.

Las reducidas dimensiones y otras rarezas de este lejano mundo impropias de un planeta, han hecho que desde su descubrimiento se discuta su condición como tal. Su órbita, de excentricidad 0,246 e inclinación de 17,15 grados con respecto al plano de la eclíptica, parece más la de un alocado asteroide que la de un serio planeta. Es tan extraña que llega a cruzarse con la de Neptuno, situándose durante 20 años terrestres en cada revolución, más cerca del sol que su vecino gaseoso, situación que disfrutará desde 1979, hasta este año.

Habiendo leído hasta aquí rebajarías a Plutón a la categoría de asteroide sin dudarle un momento, pero yo he venido a defenderlo y trataré de demostrarte que no sería adecuado calificar a un astro tan especial de asteroide. Plutón es uno de esos planetas que nunca dejan de sorprender, desde su descubrimiento hace 69 años, hasta hoy, siempre que se ha tratado de averiguar algo sobre él o se ha hecho alguna

medición nos ha sorprendido, siempre nos sorprende y seguirá haciéndolo el día que lo visite una sonda.

Plutón no es más que un planeta rocoso en tierra de gaseosos. Seguro que si en vez de estar en los confines del sistema solar conocido, estuviera en la región de los planetas interiores en lugar de cualquier otro de ellos (Mercurio Venus o Marte) sería perfectamente visible a simple vista, en sus mejores posiciones alcanzaría fácilmente las magnitudes 2o3 y, a buen seguro, lo conoceríamos de mano de los griegos, como a cualquiera de los cinco planetas conocidos desde siempre: ¿Existiría en ese caso esta controversia astronómica?

Los degradistas, se apoyan en que su inusual órbita sugiere un origen distinto al de los otros planetas, un nacimiento "impropio" de un planeta. La teoría de su posible origen es un poco extraña también, pero trataré de contarla brevemente: Plutón no era más que un pacífico satélite de Neptuno, y Tritón (el mayor satélite "actual" de Neptuno) era un cuerpo libre (dicen que si era un cometa gigante), su caótica órbita le llevó a quedar atrapado por la gravedad de Neptuno. Por un desacuerdo gravitatorio entre el satélite intruso y Plutón, este último fue desterrado del sistema de Neptuno, independizándose en la extraña órbita actual (primero lo destierran y ahora lo quieren rebajar de rango; ¡pobrecito!).

Hoy en día esta teoría es poco apoyada y la mayor parte de los astrónomos piensan que se originó como los demás planetas, en una órbita casi circular, que fue deformándose por varias causas.

El 22 de Junio de 1978 Plutón dio una gran sorpresa al mundo de la astronomía, un chichón deformando la silueta del planeta fue la

evidencia de que el lejano mundo tenía un satélite, que fue bautizado como Caronte. ¡Vaya cosa, un satélite. Como si fuera el único planeta con satélite! dirán los que no conozcan las características del asombroso dúo Plutón-Caronte. Pero el caso del polémico mundo y su compañero es único en el sistema solar, constituyen lo que más se aproxima a lo que denominamos planeta doble.

Caronte tiene solo la mitad de tamaño que Plutón, no hay ningún otro caso en que la relación satélite-planeta llegue a 1/2. Tanto es así que Caronte no orbita alrededor de Plutón, sino que ambos orbitan entorno a un centro de gravedad común, situado cerca del planeta. Esto ha hecho también que ambos tengan sus respectivos movimientos de rotación sincronizados con el movimiento de traslación de Caronte, y por eso ambos se muestran siempre la misma cara. Esto quiere decir que si los uniéramos con un cable de la longitud adecuada, este permanecería siempre tenso y serviría para pasar de un cuerpo a otro.

Por si fuera poco, a mediados de los ochenta se descubrió que Plutón estaba rodeado de una fina atmósfera de metano. Una atmósfera que algunos dicen que comparten ambos cuerpos (otro caso único), debido a su proximidad.

Nadie discute la condición de planeta de un mundo como Mercurio, pero este planeta no tiene satélites ni atmósfera y un tamaño poco mayor que el de la luna; Vale, esta bien... es verdad que con 4800 km de diámetro no le quitarían la condición de planeta, pero Plutón con mucho menos tamaño ha demostrado ser algo más que un pequeño planeta.

Si Plutón pasará a ser el asteroide 10000 (el lugar de honor que le reservan los degradistas), la polémica no habría acabado. En el futuro, cuando todo esto se hubiera olvidado, aparecerían ascendistas (partidarios de ascender Plutón a la categoría de planeta), al ver que es completamente diferente a los asteroides.

¿Os imagináis un asteroide con atmósfera, que además este compartida con un satélite más grande que Ceres (el mayor asteroide conocido actualmente)?

¿Habrá que inventar una nueva clasificación entre asteroide y planeta, para cuerpos como Plutón? Porque seguro que se descubrirán nuevos plutones. Yo creo que lo más oportuno es dejar a

Plutón como planeta y fijar un diámetro límite entre planeta y asteroide.

Y ¿Qué consecuencias conllevará la degradación de Plutón?

· Cuando en el colegio los niños reciten los planetas del sistema solar... no sonará bien, la acentuación de Neptuno como final de la sucesión no será tan rítmica como si acabara en Plutón.

· Cuando en el año 2010 envíen una sonda, no será tan emocionante como lo sería si fuera el último planeta por conocer que es ahora (ese día se cumplirá uno de mis sueños más antiguos).

· En el tratado de Todolella se me otorgó el título de "Caballero de Astraea y Virrey de los planetas exteriores", si Plutón pasa a ser asteroide yo perderé 4599605805 acres de heladas tierras, las únicas tierras sólidas de mis dominios, pues todo lo demás son gigantes gaseosos (Jordi, tío, de satélites no dijiste nada).

· Una inquietante pregunta aflora en mi mente cada vez que pienso en la degradación de Plutón: ¿Que harán los astrólogos? ¿Quitarán a Plutón de las cartas astrales o incluirán a todos los asteroides en ellas? ¿Cómo explicarán que Plutón deja de repente de influir en nuestra personalidad, o que de golpe nos influyen todos los asteroides?

Moraleja: Que no me quiten a mi Plutón, que aunque helado, es un planeta la mar de simpático.

NOTA (QUE NO TIENE NADA QUE VER CON EL ARTÍCULO): Desde que soy miembro de la S.A.C. he podido observar que lo que menos abunda aquí es la normalidad, hasta aquí bien; pero es que además algunos elementos de la sociedad desvarían de manera tan notable que me preocupan. Me refiero a la apocalíptica carta que el destino quiso (o tal vez no) que me llegara el pasado 28 de Diciembre, ¿Quién sabe? quizá fue la providencia la que hizo que al abrir el sobre solo viera el programa de invierno de la S.A.C.

E.A.O.N.

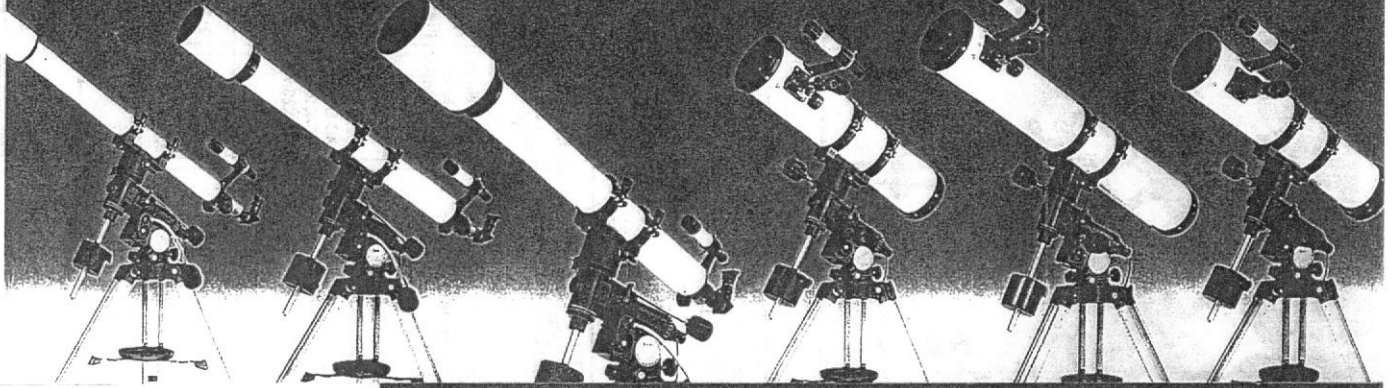
OCCULTATIONS OF STARS BY MINOR PLANETS IN 1999

DATE	OBSERVATION In U.T. From to	MINOR PLANET			STAR			PHEN		Moon			
		N°	Name	DIAM Km	MAG. vis.	Designation	MAG.	Sp	Coordinates J2000.0 α δ	Δm Mag	Dur s	Elg °	Pct %
Jan 03	19h10 ⇐ 19h30	943	Begonia	72	12.90	TYC 1355 00946	10.58		07h20m45s +19°29'38"	2.4	7	16	96
*Jan 06	00h25 ⇐ 00h45	250	Bettina	86	11.61	TYC 2967 01618	9.58		07h43m14s +41°15'57"	2.2	8	47	82
Jan 06	02h22 ⇐ 02h42	510	Mabella	59	14.70	TYC 0236 01178	10.83		09h42m23s +01°05'51"	3.9	8	16	82
Jan 06	06h15 ⇐ 06h30	120	Lachesis	178	13.51	TAC -17°05283	10.73		14h13m56s -17°37'52"	2.9	6	60	81
Jan 07	16h05 ⇐ 16h25	146	Lucina	137	12.41	GSC 1870 00440	12.04		05h44m11s +26°33'06"	1.6	11	89	68
Jan 08	22h53 ⇐ 23h23	51	Nemausa	152	11.91	TAC +03°00857	11.31		02h31m53s +03°08'02"	1.1	20	154	56
Jan 09	22h23 ⇐ 22h43	137	Meliboia	150	13.56	CMC 704635	11.38		07h24m41s +03°43'15"	2.3	9	92	47
Jan 09	23h07 ⇐ 23h35	429	Lotis	70	14.03	TYC 0642 00818	10.43	G5	02h39m29s +10°15'38"	3.6	9	163	46
Jan 10	18h10 ⇐ 18h30	385	Iltamar	94	11.77	TYC 2904 00849	9.82		05h18m51s +42°24'04"	2.1	9	126	39
*Jan 16	23h40 ⇐ 00h00	335	Roberta	94	13.23	TAC +17°01975	11.20		06h33m19s +17°54'36"	2.2	7	169	1
Jan 17	00h27 ⇐ 00h47	132	Aethra	47	11.15	TYC 4787 00270	10.77		06h10m04s -02°24'23"	1.0	5	152	0
*Jan 21	21h37 ⇐ 21h57	676	Melitta	83	14.39	HYP 28614	4.18	A2	06h02m23s +09°38'50"	10.2	7	96	20
*Jan 23	21h05 ⇐ 21h35	196	Philomela	146	11.15	TYC 1924 01286	10.90		07h43m55s +28°35'33"	0.9	11	92	40
*Jan 26	02h21 ⇐ 02h41	2307	Garuda	45	15.50	HYP 48025	7.84	G0	09h47m23s +02°18'55"	7.7	4	94	65
Jan 29	22h45 ⇐ 23h15	319	Leona	73	14.30	TAC +08°01253	10.83		06h01m20s +08°35'21"	3.5	12	21	96
Jan 31	16h05 ⇐ 16h25	270	Anahita	52	12.95	TYC 1237 00249	11.11		03h24m47s +18°26'10"	2.0	4	78	100
Feb 02	19h10 ⇐ 19h30	407	Arachne	98	12.56	TYC 0823 01031	10.22		09h26m19s +10°10'11"	2.5	8	20	95
Feb 06	01h27 ⇐ 01h47	77	Frigga	71	11.79	TYC 1398 02324	10.45		08h40m21s +21°32'38"	1.6	7	73	72
*Feb 06	18h21 ⇐ 18h41	674	Rachele	101	12.49	HYP 9764	10.17		02h05m32s +12°10'07"	2.4	4	174	66
*Feb 15	01h10 ⇐ 01h30	702	Alauda	202	12.08	GSC 0216 00539	10.55		08h50m09s +03°11'14"	2.5	14	167	2
Feb 25	22h09 ⇐ 22h39	1069	Planckia	43	14.34	TYC 1329 00405	8.54		06h37m43s +15°10'09"	5.8	7	6	80
Feb 27	23h43 ⇐ 00h13	94	Aurora	212	12.31	GSC 0275 00446	12.59		11h44m57s +04°24'21"	1.1	16	44	94
Mar 03	20h17 ⇐ 20h37	371	Bohemia	57	14.14	TYC 1845 02298	9.53	A2	05h03m50s +23°46'06"	4.6	4	104	97
Mar 06	22h12 ⇐ 22h32	380	Fiducia	76	14.69	TYC 1866 01840	9.31	K0	05h51m02s +24°56'43"	5.4	8	130	80
Mar 09	22h53 ⇐ 23h13	845	Naema	58	14.27	HIP 56383	7.17	K2	11h33m29s +19°40'48"	7.1	4	87	54
Mar 10	18h28 ⇐ 18h48	132	Aethra	47	12.09	TAC -08°01706	12.00		06h14m34s -08°48'49"	2.2	5	151	46
Mar 14	22h50 ⇐ 23h10	756	Lilliana	74	15.61	HIP 26353	8.92	A5	05h36m42s +02°41'11"	6.7	5	124	10
*Mar 18	16h10 ⇐ 16h50	558	Carmen	62	13.99	TYC 1370 02102	10.14		07h49m03s +19°09'35"	3.9	15	106	1
Mar 26	03h44 ⇐ 04h04	1015	Christa	101	14.01	HIP 57721	8.55	A2	11h50m14s +13°00'49"	5.5	7	57	69
Mar 27	19h14 ⇐ 19h34	146	Lucina	137	13.71	TYC 1875 01417	10.93		05h52m54s +29°06'03"	2.9	7	50	83
Apr 10	23h24 ⇐ 23h44	313	Chaldaeaa	101	12.95	HIP 33258	8.40	K	06h55m10s +14°13'42"	4.6	4	150	32
*Apr 13	04h33 ⇐ 04h53	21	Lutetia	99	10.76	HIP 65414	6.99		13h24m26s -04°18'32"	3.8	8	141	12
Apr 17	21h11 ⇐ 21h31	313	Chaldaeaa	101	13.02	TAC +14°02158	10.43		07h07m51s +14°39'18"	2.7	4	55	5
Apr 27	21h20 ⇐ 21h45	275	Sapientia	103	12.04	TAC -09°04938	11.99		15h07m40s -09°13'34"	0.8	11	40	93
*May 06	20h50 ⇐ 21h15	397	Vienna	46	14.55	TAC -10°03945	10.96		12h02m34s -10°17'22"	3.6	5	116	68
*May 11	23h25 ⇐ 23h55	386	Siegena	173	12.58	TYC 0438 00092	8.99	F5	18h03m26s +03°51'06"	3.6	18	92	17
May 16	19h40 ⇐ 20h15	492	Gismonda	55	15.57	TYC 0280 00522	9.52	G0	12h04m29s +00°41'52"	6.1	16	106	3
May 23	22h28 ⇐ 22h48	68	Leto	127	13.06	TYC 1951 00705	10.57		09h17m32s +23°21'12"	2.6	5	38	67
May 31	21h55 ⇐ 22h25	182	J Daphne	182	9.71	HIP 81189	8.29		16h35m02s +06°50'58"	1.7	30	33	97
Jun 05	13h07 ⇐ 13h27	261	Prymno	53	12.90	HIP 94510	7.02		19h14m09s -22°03'38"	5.9	8	43	63
*Jun 08	21h11 ⇐ 21h31	738	Alagasta	65	14.59	HIP 74765	7.31	A2	15h16m49s -13°02'21"	7.3	8	139	32
Jun 10	23h50 ⇐ 00h10	451	Paminta	230	11.42	TYC 6844 01393	10.60		18h23m15s -23°44'52"	1.2	17	125	12
Jun 18	21h31 ⇐ 21h51	928	Hildruna	70	14.16	HIP 83770	7.97	G5	17h07m14s -02°52'01"	6.2	5	99	31
*Jun 30	18h45 ⇐ 19h15	511	Dauida	337	12.09	HIP 75989	9.04	K0	15h31m07s -04°21'45"	3.1	35	69	97
*Jul 02	22h35 ⇐ 23h25	41	Daphne	182	10.29	TYC 0380 00670	9.43	F0	16h19m23s +05°43'20"				
Jul 21	01h30 ⇐ 02h00	468	Lina	72	14.64	HIP 5995	9.34	K0	01h17m05s +07°54'50"	1.3	39	164	57
Aug 03	02h27 ⇐ 02h47	24	Themis	127	12.08	TYC 6327 00551	10.80		20h11m20s -21°06'30"	5.3	5	79	68
*Aug 05	01h24 ⇐ 01h44	737	Arequipa	46	10.96	TAC +04°12983	10.97		21h26m20s +04°04'59"	1.6	9	83	46
*Aug 12	01h44 ⇐ 02h04	479	Caprera	78	13.71	HIP 95942	7.49	K0	19h30m41s -18°19'25"	0.8	8	144	0
Aug 17	00h15 ⇐ 00h35	539	Pamina	55	13.47	TYC 6286 01107	8.92	A0	19h03m25s -18°04'05"	6.2	8	74	31
Aug 21	01h11 ⇐ 01h31	219	Thunelda	44	10.96	TYC 0537 00145	9.45	F	21h28m53s +05°25'45"	4.6	11	67	68
Aug 21	21h44 ⇐ 22h04	32	Pomona	83	11.41	TAC +00°09048	11.64		22h40m31s +00°01'14"	1.8	7	72	76
Aug 30	05h13 ⇐ 05h33	365	Corduba	110	14.21	TYC 0727 01340	10.31		05h50m35s +13°10'11"	0.6	7	70	88
Sep 07	01h18 ⇐ 01h38	709	Fringilla	100	14.67	TYC 2925 01556	9.67		06h01m51s +38°37'43"	3.9	4	40	10
Sep 08	01h01 ⇐ 01h31	162	Laurentia	105	14.03	TYC 4673 00353	10.26		00h46m15s -02°19'20"	5.0	4	131	4
Sep 18	00h50 ⇐ 01h10	110	Lydia	89	13.14	TYC 1882 00999	10.47	K0	06h23m06s +25°05'11"	3.8	9	170	52
Sep 23	03h17 ⇐ 03h37	110	Lydia	89	13.10	TYC 1883 01940	10.85		06h28m41s +25°11'13"	2.8	4	126	94
Oct 02	20h52 ⇐ 21h12	2959	Scholl	42	15.46	HIP 1755	7.16	A2	00h22 14s -05°11'31"	2.4	5	105	42
Oct 07	05h02 ⇐ 05h22	110	Lydia	89	12.95	TYC 1884 00256	10.69		06h41m49s +25°28'50"	8.3	4	67	5
Oct 14	23h04 ⇐ 23h24	195	Eurykleia	90	14.17	TYC 2435 00167	9.69		06h38m56s -30°49'26"	2.4	7	160	26
Oct 21	01h58 ⇐ 02h18	409	Aspasia	168	12.79	TYC 0813 00646	11.53		08h40m55s +09°59'59"	4.5	8	151	82
Nov 10	05h23 ⇐ 05h43	248	Lameia	52	13.79	TYC 1260 00449	10.37		03h49m42s +21°26'06"	1.6	7	168	4
Nov 17	23h25 ⇐ 23h50	640	Brambilla	85	14.83	HIP 40106	9.23	K2	08h11m32s +07°12'51"	3.5	4	137	66
Nov 19	04h00 ⇐ 04h20	284	Amalie	55	14.62	TYC 1333 01580	10.51		06h36m52s +17°17'46"	5.6	11	98	78
Dec 04	05h37 ⇐ 05h57	146	Lucina	137	13.64	GSC 0875 00691	12.74		12h39m14s +08°40'38"	4.1	7	26	12
*Dec 05	20h04 ⇐ 20h24	32	Pomona	83	12.96	TAC -05°13266	12.21		22h33m03s -05°00'18"	2.0	5	107	4
Dec 10	03h53 ⇐ 04h13	375	Ursula	216	12.31	GSC 3359 02330	12.62		05h37m21s +45°00'56"	1.2	4	152	4
Dec 15	21h41 ⇐ 22h01	814	Tauris	116	12.52	HIP 9185	8.93	G5	01h58m15s -10°41'40"	1.1	15	35	49
*Dec 17	00h26 ⇐ 00h56	150	Nuwa	157	12.44	TAC +17°00745	10.50		03h44m04s +17°36'07"	3.6	8	51	61
Dec 22	05h29 ⇐ 05h49	257	Silesia	74	12.30	TYC 1687 00862	7.97	A2	06h33m05s +28°04'55"	2.1	18	17	100
Dec 28	00h30 ⇐ 00h50	1	Ceres	933	8.32	TAC +09°03994	11.48		12h30m59s +09°11'15"	5.3	6	18	66
Dec 31	04h58 ⇐ 05h18	431	Nephele	98	15.11	TYC 5553 01146	10.35		13h53m04s -09°48'59"	0.1	54	4	34

EL SUPERMERCADO DEL TELESCOPIO

REFRACTORS

NEWTONIAN REFLECTORS



CASSEGRAIN & SCHDMIT CASSEGRAIN

NES-100C

NES-125C

NES-SC125

SPACIA-100C

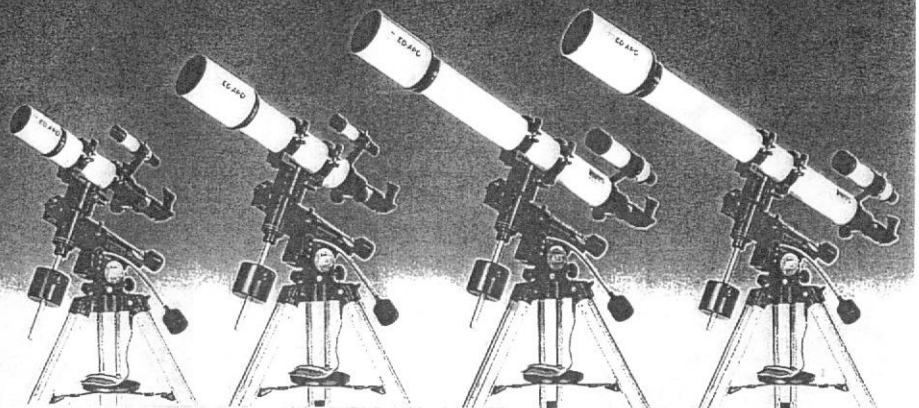


REFRACTORS

CASSEGRAIN REFLECTORS



APOCROMATIC E.D. REFRACTORS



Más de 150 telescopios y prismáticos en exposición.

Asesoramiento por un especialista.

Todo tipo de accesorios para todas las marcas.

30 años de experiencia

Ayuda a la venta de su equipo usado.

Dos años de garantía total.

Envíos a toda España.

La más amplia gama

TAKAHASHI

SKYMASTER

MEADE

CELESTRON



tasco

ALSTAR

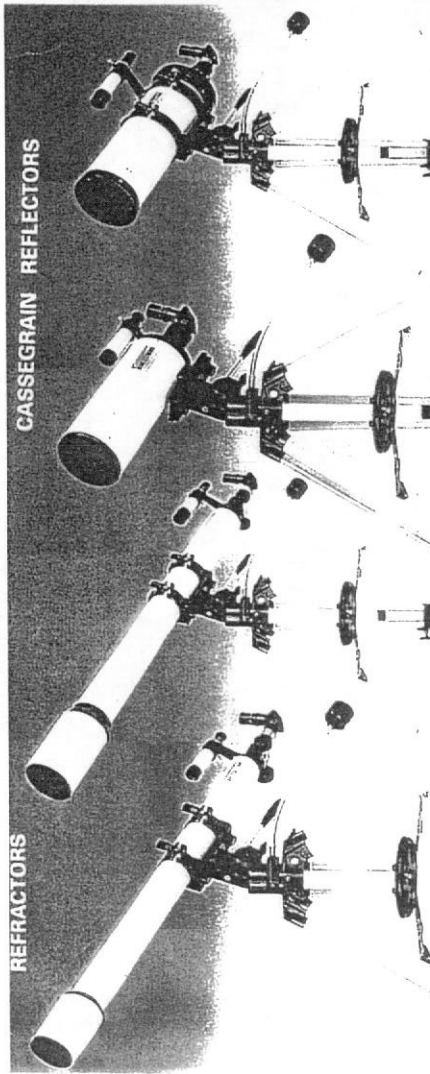
foto-cine
lledo

Precios especiales para los socios de la Sociedad Astronómica de Castellón

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

REFRACTORS

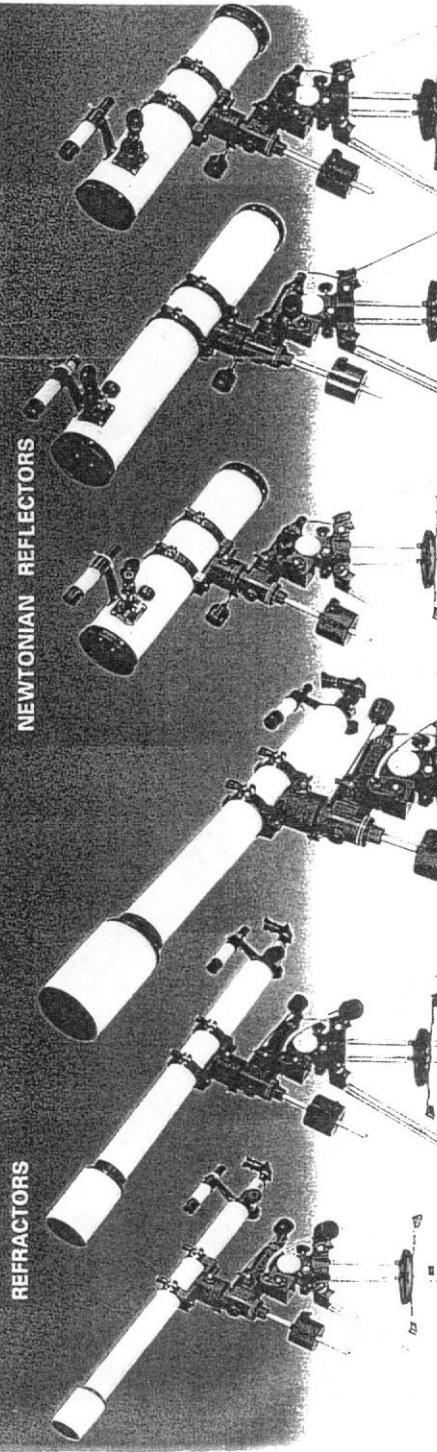
CASSEGRAIN REFLECTORS



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

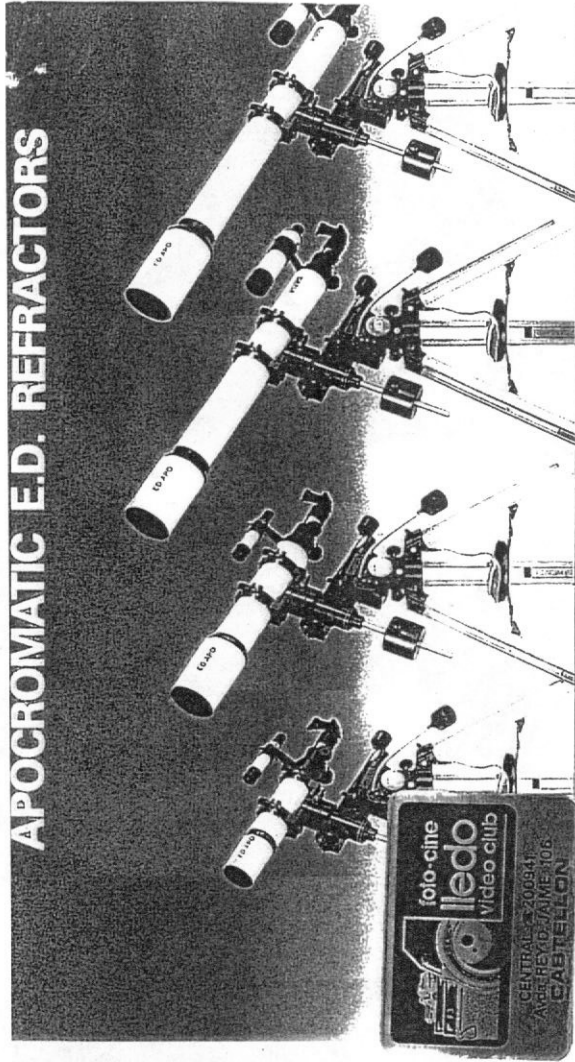
REFRACTORS

NEWTONIAN REFLECTORS



SPECS.	MODEL	NES-60	NES-80	NES-90	NES-70N	NES-100N	NES-130N				
Objective Lens	D=60mm	F=910mm	D=80mm	F=1000mm	D=90mm	F=1300mm	D=100mm	F=1000mm	D=130mm	F=720mm	
Main Mirror	NES Equatorial Mount with Polar Axis Scope										
Mount	Adjustable Aluminum Tripod										
Eyeieces	MC-O-5mm/MC-K-10mm /MC-K20mm	MC-O-5mm/MC-K-10mm /MC-K20mm	MC-O-5mm/MC-K-10mm /MC-K20mm	MC-O-5mm/MC-K-10mm /MC-K20mm	MC-O-5mm/MC-K-10mm /MC-K20mm	MC-O-5mm/MC-K-10mm /MC-K20mm	MC-O-5mm/MC-K-10mm /MC-K20mm				
Accessories	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Sun Screen Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Photo Adaptor Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Photo Adaptor Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Photo Adaptor Flexible Controls Accessory Tray	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Photo Adaptor Flexible Controls Accessory Tray				

APOCROMATIC E.D. REFRACTORS



NES-AP0 60

NES-AP0 80

NES-AP0 80L

NES-AP0 90

SPECS. MODEL	Objective Lens	Mount	Eyeieces	Accessories	Tr
NES-AP0 60	D=60mm F=480mm	NES Equatorial Mount with Polar Axis Scope	MC-O-5mm MC-K10mm MC-K20mm	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	Adj at Alur Trikt
NES-AP0 80	D=80mm F=640mm		MC-O-5mm MC-K10mm MC-K20mm	6x30mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	
NES-AP0 80L	D=80mm F=1000mm		MC-O-5mm MC-K10mm MC-K20mm	7x50mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	
NES-AP0 90	D=90mm F=1100mm		MC-O-5mm MC-K10mm MC-K20mm	7x50mm Finder Sun Glass Diagonal Prism Flexible Controls Accessory Tray	