

AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE MÁLAGA "SIRIO"



Número 0

Octubre - Noviembre - Diciembre 2001

Revista de Divulgación Astronómica SIRIO

EDITORIAL

La Agrupación Astronómica del Málaga SIRIO, ha sido fundada en la ciudad de Málaga el 1 de junio de 2001 por un grupo de aficionados a la Astronomía, en su afán de institucionalizar sus observaciones astronómicas y sus trabajos de investigación a nivel de aficionado, para poder, de ese modo compartir con el resto de la población en general y de los aficionados en particular, sus experiencias y conocimientos.



Fundadores de la Agrupación (De izqda a Derecha: D. José Ramos, D. Jesús Chinchilla, D. Gonzalo Luis Carreras, D. Antonio Esteban López, D. Javier Garcerán, D. Isidro Almendros y D. Ángel López

Con anterioridad a la formalización, el grupo fundador ya realizaba trabajos de campo orientados a la investigación y a la formación. Así se vienen realizando medidas astrométricas de Asteroides, cuyo resultado más significativo ha sido el reconocimiento por parte del **Minor Planet Center -MPC-** ubicado en la prestigiosa Universidad norteamericana de Harvard (Organismo dependiente de la **Unión Astronómica Internacional**), siéndonos adjudicado el **Código de Observatorio nº 212**.

Con este código, nos encontramos incluidos en el listado de observatorios, que a nivel internacional participan en el seguimiento de cuerpos menores que deambulan por nuestro Sistema Solar, (Cometas, asteroides, meteoritos, etc.), participando con nuestras mediciones en el seguimiento de cuerpos incluidos en la "Lista Crítica" y objetos "Poco Observados", cuyas órbitas pueden ser definidas o mejoradas.

También colaboramos en el estudio y seguimiento de lluvias de meteoritos, formando parte de la **RED DE INVESTIGACIÓN SOBRE BÓLIDOS Y METEORITOS (SPMN)**, coordinada por el profesor D. Josep María Trigo i Rodríguez. Igualmente formamos parte de la **SOCIEDAD DE OBSERVADORES DE METEOROS Y COMETAS DE ESPAÑA (SOMYCE)**, habiendo obtenido importantes resultados a nivel observacional y de determinación de órbitas de meteoritos.

De forma simultánea nuestra Agrupación, en la sección de Heliofísica viene realizando computo y seguimiento de la actividad solar, efectuando mediciones diarias para la confección del Número del Wolf, datos que son incluidos vía Internet y a través **ASTRORED** en la estadística general de estos fenómenos.

Dentro de los proyectos que en la actualidad seguimos además de los mencionados se encuentran:

- Un programa específico para la localización de Asteroides.
- Seguimiento astrométrico de estrellas de movimiento aparente rápido, como la GSC 425:184
- Seguimiento y observación de los objetos del Sistema Solar, Sol, Luna, Planetas con sus Satélites, Asteroides, Cometas y Meteoritos.
- Seguimiento de la evolución de supernovas con brillo y duración suficientes como la reciente 2001 V en la NGC 3987 de Leo.
- Seguimiento y localización de objetos artificiales, especialmente los de la familia Iridium.
- Confección de un álbum fotográfico de los objetos de cielo profundo, en el que destacan todos los Objetos del catálogo Messier, y los más significativos NGC, IC, ...
- Elaboración de un audiovisual cuyo centro sean las Constelaciones, basado en diapositivas de campos estelares desde nuestra latitud.
- Trabajos de laboratorio en fotografía B/N.
- Tratamiento digital de imágenes de origen analógico y/o digital.
- Cámara de visión directa TV/CCD B/N de aplicación astronómica, basada en una cámara de vídeo vigilancia.
- Confección y aluminizado de espejos, construcción y mecanización de telescopios y diseños de control computerizados.
- Corrección de seguimiento y autoguiado de telescopios basado en la popular Webcam.
- Elaboración de sustituto ideal a las caras y sofisticadas ruedas portafiltros para la captación de imágenes RGB con CCD.
- Organización de observaciones públicas tanto en zonas urbanas como en campos de observación.
- Colaboración con otras entidades de divulgación de la ciencia a nivel local para potenciar la participación del público en general en observaciones o eventos puntuales de interés.

Estos y otros campos como ocultaciones, variabilística, estudio de dobles, espectroscopia, colaboración Agrupación Astronómica de Madrid en estudio de radioastronomía,... están abiertos para el aprendizaje, perfeccionamiento o ampliación, donde tiene cabida la aportación permanente de ideas de todos los miembros de la agrupación y colaboradores.

Sabemos que estos retos suponen una permanente dedicación y esfuerzo que hemos asumido de antemano con renovada ilusión, aún en el caso de trabajos a los que se les da continuidad desde hace varios años.

Isidro Almendros Lorenzo
Presidente de la Agrupación

SUMARIO:

	Página
Editorial	1
Artículos de Divulgación.	
- Aproximación a la Astrometría con CCD.....	3
- Historia de las Manchas Solares.....	5
- Breve historia de las estrellas variables.....	6
- Campaña de Observación Leónidas.....	8
- Recortes de Prensa (Eclipse de 21-06-01).....	16
- Actividades de la Agrupación.....	18
- Efemérides Astronómicas.....	19
- Astrofotografías.....	21
- Heliofísica.....	22
- Calendario de Actividades 2001	25
- Inscripción de Socio.....	26
- Artículo de La Opinión de Málaga.....	27-28

Dirección Postal: C/ Viña del Mar, Nº. 10, 6º-H C.P.B. 29004 - MÁLAGA - España [http:// www.astrored.net/astromalaga](http://www.astrored.net/astromalaga)

Teléf.: 619 20 45 48 - 952 34 85 15 Fax:952 24 51 13 E- Mail: malagaastro@eresmas.com

Número de Registro de Asociaciones de la Junta de Andalucía: 5471, Sección 1ª

Nº de Registro de Asociaciones del Excmo. Ayuntamiento de Málaga: 1399 CIF G92249952

Aproximación a la Astrometría con CCD.

Isidro Almendros Lorenzo.

Desde todos los medios de divulgación se nos insiste sobre las extraordinarias posibilidades que ofrece la tecnología CCD al aficionado en astronomía, pero el constatar este hecho no siempre resulta fácil, ya que lo que más trasciende a la mayoría, incluso de usuarios, son los excelentes resultados que con las cámaras actuales se consiguen a nivel artístico.

Si investigamos un poco, en la escasa bibliografía o en los artículos monográficos que con cuentagotas aparecen en las revistas especializadas, vamos adquiriendo consciencia de la verdadera dimensión y alcance que nos brinda su utilización en trabajos, que pueden derivar en investigaciones de relevancia para la comunidad científica. Aunque nuestras pretensiones al empezar a indagar en este terreno no las situemos muy altas, está constatado que los resultados que puede obtener hoy un aficionado avanzado igualan en precisión y a veces superan los resultados que los observatorios profesionales, ubicados en lugares privilegiados del planeta, podían conseguir hace tan solo algo más de una década. Todo esto es posible gracias a la inestimable ayuda que para este propósito nos brinda el software, y los equipos informáticos, que están al alcance de cualquier aficionado medio.

Hace algún tiempo, cuando llegó a mis manos el primer atlas estelar informatizado en CD-ROM TheSky, le seguiría MegaStar, quedé enormemente sorprendido al comprobar que la posición de los astros, de hasta la 15^a magnitud, aparecían con precisiones del orden de la décima de segundo de arco, acostumbrado a utilizar la plantilla de acetato para posicionar los cuerpos menos luminosos de nuestro Sistema Solar en el campo estelar, en esas entrañables hojas del Sky2000, donde la magnitud límite es la 9^a y la cuadrícula va de 10 en 10 minutos de arco; menudo derroche de información he pensado hasta hace no demasiado tiempo, ¿qué utilidad pueden tener para el aficionado esas aproximaciones centesimales?, para los círculos graduados de la montura ecuatorial no, desde luego; sí la máxima resolución teórica de un telescopio de 20 cm de diámetro es de 0.6 segundos de arco, poco sentido tiene este alarde de precisión, sólo un telescopio de 1,2 metros de diámetro en las mejores condiciones atmosféricas, ópticas y mecánicas podría llegar a una resolución angular de 0.1" de arco, para que nos hagamos una idea, discernir el ancho de la uña del dedo índice (1 cm) a 20 Km.

Introduciéndonos en las características de la imagen obtenida con CCD y las propiedades del píxel todo empieza a tener sentido. Una cámara electrónica tiene una zona central rectangular o cuadrada sensible a la luz, el chip CCD compuesta por pequeñas unidades capaces de almacenar fotones con extraordinaria eficacia, cada una de estas unidades se llama píxel y sus dimensiones suelen ir desde 5 a 30 micras. Esta matriz de células sensibles cuya dimensión va de entre 2mm a 30mm, sustituye al carrete fotográfico y con ayuda del ordenador puede reproducir y trasladar la imagen que ha captado a la pantalla, al ser esta en origen digital, puede ser analizada en profundidad, tratada, optimizada e impresa. Las unidades o píxel tienen una capacidad de electrones que depende, entre otras cosas, de su tamaño, pero cuanto más pequeño es cada uno a mayor resolución final es capaz de llegar, por lo tanto una matriz grande formada por píxeles muy pequeños es la ideal, aunque por desgracia también son la más caras, esto hace que el aficionado tenga acceso a CCD relativamente pequeñas.

Para el propósito al que vamos "ASTROMETRÍA", medida de la posición de los astros, (uno de los campos junto con la "FOTOMETRÍA" o medida de la magnitud relativa de un cuerpo), nos interesa desde luego la mayor precisión posible, y si se trata del movimiento de una estrella, sea real, como es el desplazamiento propio, o aparente, cual es el caso de la paralaje, con mayor motivo ya que los desplazamientos angulares son muy pequeños, y de no ser así resultaría imposible obtener resultados útiles.

Volviendo a los aspectos técnicos, aunque sin profundizar en ellos, una cámara CCD cuyos píxeles sean de 7.4 x 7.4 micras, aplicada a un telescopio de 10 pulgadas y F: 10, alcanza una resolución por píxel de 0.6 segundos de arco, ahora bien, dado que chip CCD tiene unas dimensiones muy reducidas 4,9 x 3,6 mm, el campo que abarca es muy pequeño 6.6 x 4.9 minutos de arco, para aumentar el campo deben utilizarse reductores focales, con lo que la relación focal resultante puede ser hasta de F:3.3 e incluso menor, esto supone sacrificar resolución, llegando a una media de 1.8 x 1.8 segundos de arco por píxel, aunque ahora el campo es considerablemente mayor 20.1 x 14.8 minutos de arco.

Una estrella por pequeña que sea y aún siendo muy débil reparte su luz entre varios píxel con intensidad decreciente en las zonas adyacentes, en esto influyen factores como la dispersión de la luz por efecto de la óptica, las condiciones atmosféricas, tiempo de exposición, seguimiento,... ¿cómo es posible determinar posiciones calculadas con precisión por debajo incluso del valor del píxel?, la clave reside en la naturaleza digital de la imagen transmitida por cada píxel.

Con ayuda de algún programa de análisis de imágenes digitales como Astroart, ya que el software de la CCD suele ser muy elemental, resulta fácil poder determinar en cada píxel el número de electrones almacenados para determinar el centro de luz del objeto o centroide, llegando a determinarlo con una aproximación de la centésima del píxel en pantalla, lo que supone alcanzar precisiones fuera del alcance de otras tecnologías (con F: 3.3 mayor precisión de 0.02 segundos de arco). Para disminuir el error de medida basta con realizar varias tomas, aumentar el número de estrellas de referencia y sacar la media; si nos ayudamos de programas de cálculo como Matemática, además de reducir el error, evitamos parte del tedioso esfuerzo que supone resolver sistemas múltiples de ecuaciones, pudiendo dedicarnos a otros menesteres más gratificantes, hoy hay programas que hacen todo estos cálculos.

Este conjunto de resultados pueden recogerse y representarse gráficamente mediante una hoja de cálculo como Excel, en cuyo gráfico se aprecia la posición del astro en cada toma o día de observación siguiendo una línea sinuosa debida a sus movimientos real y aparente.

Podemos constatar que una estrella como la Barnard GSC 425:184 se mueve, pero para apreciarlo visualmente en fotografías o tomas CCD tendríamos que dejar transcurrir varios años y comparar las tomas, con el método que he citado de forma superficial, se puede calcular el movimiento de la estrella en periodos inferiores a una semana, de todas formas y a modo de curiosidad, podemos ver que la posición calculada en el atlas MegaStar V 3.04 para la estrella Barnard es de AR: 17h 57m 49.44s y Dec: $4^{\circ} 38' 35.4''$, el 1 de mayo de 2001 su posición fue AR: 17h 57m 48.495s, Dec: $4^{\circ} 41' 50.17''$ por lo que podemos deducir que la posición de la estrella en el atlas fue calculada hace más de 19 años, ya que esta se mueve principalmente en declinación a razón de $10.36''$ al año.

En la página 391 en el 2º volumen de la enciclopedia "El Universo" de Sarpe aparecen sendas fotografías de esta estrella realizadas en los años 1937 y 1960, con estos cuatro datos podemos constatar el recorrido de la estrella los últimos 64 años, ¡casi 11 minutos de arco!

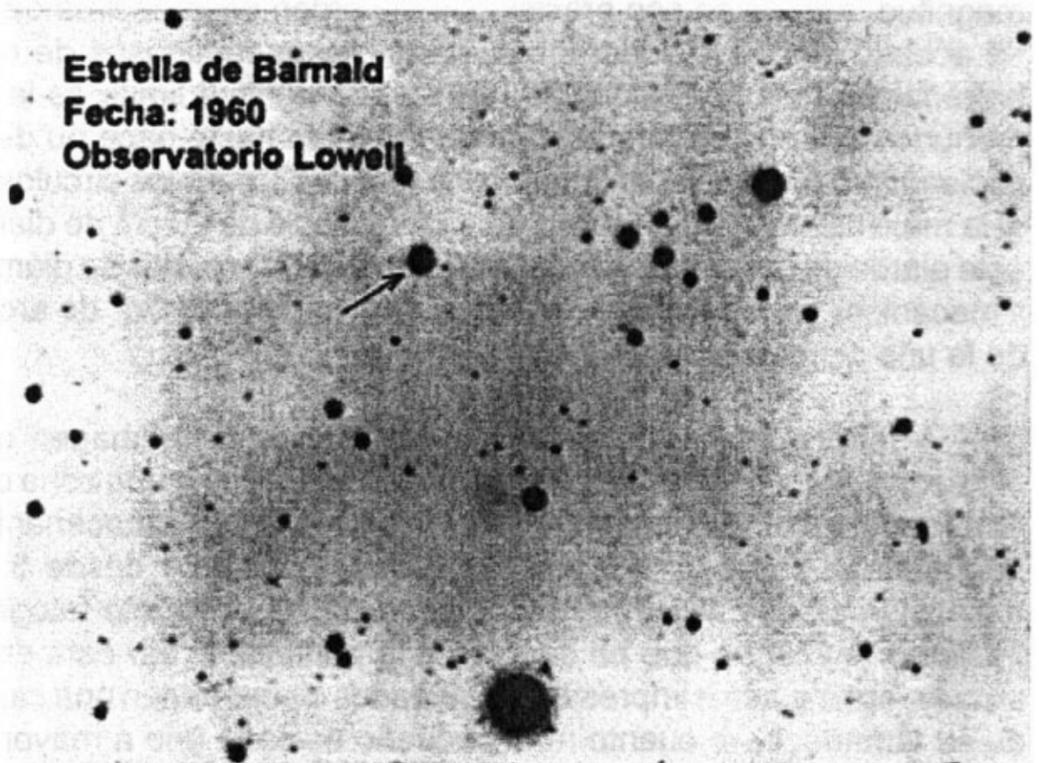
Si os parece continuaré comentando algunos aspectos de esta intrigante estrella, a la que le venimos haciendo un férreo seguimiento desde hace 3 años, ¿cómo calcular su posición con precisión?, representación gráfica de su trayectoria en los últimos años,...(Tanto la bibliografía, como el Software mencionado está a nuestra disposición en la Sede de la Agrupación).

Estrella de Barnald
Fecha: 01/05/2001
AR.: 17h 57m 48.495s
Dc.: $+04^{\circ} 41' 50.17''$

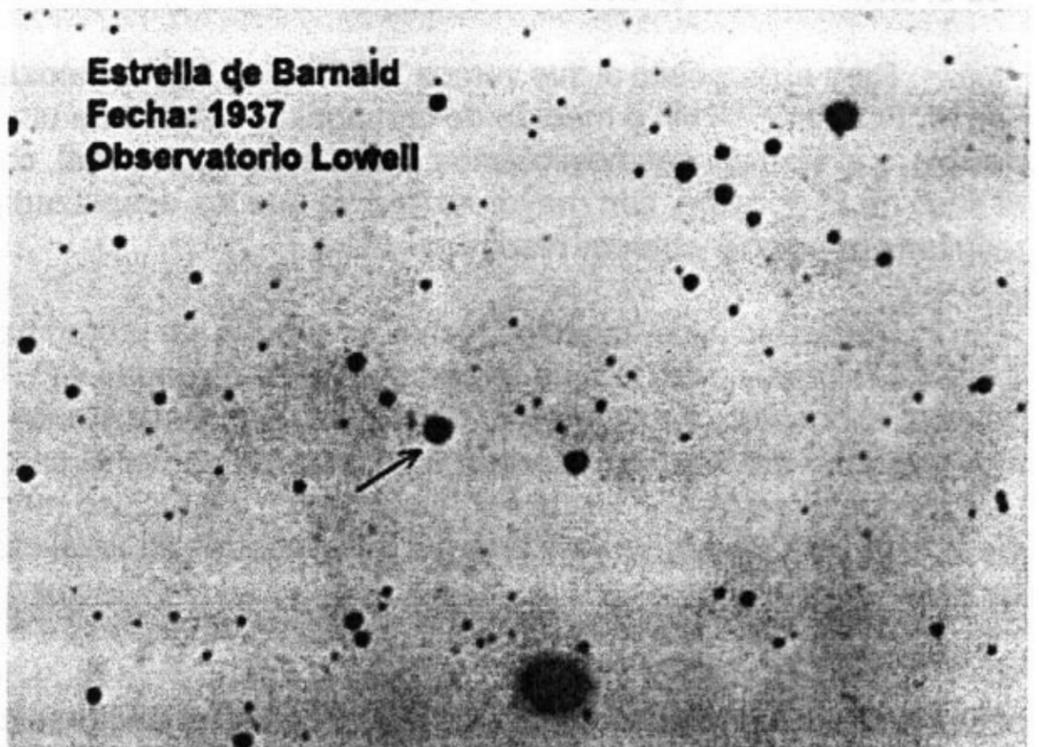


Observatorio "La Dehesilla"

Estrella de Barnald
Fecha: 1960
Observatorio Lowell



Estrella de Barnald
Fecha: 1937
Observatorio Lowell



HISTORIA DE LAS MANCHAS SOLARES

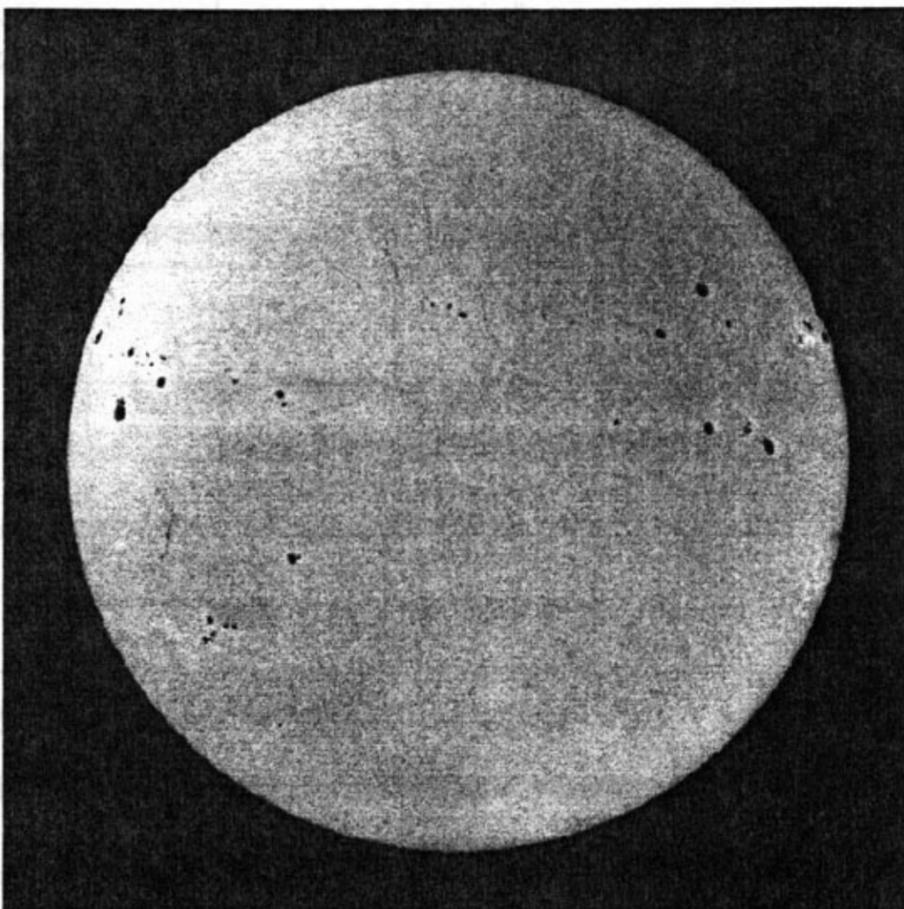
Jesús Chinchilla (Sección de Heliofísica)

Las manchas solares fueron observadas por los chinos hace más de 2.000 años. En Occidente no serían registradas hasta el siglo XVII. El padre jesuita Scheiner, alemán, fue quien por primera vez llamó la atención sobre las manchas solares. Tuvo problemas con sus superiores. El sol era considerado como símbolo de lo más puro y de la incorruptibilidad celeste, y el solo hecho de citar manchas ya era una herejía.

Más tarde Galileo en Italia (año 1611) confirmó la existencia de las manchas solares. Quizá identificó manchas emergiendo por el limbo Este con otras que días antes vio desaparecer por el limbo Oeste. Observó también que cuando una mancha se acerca al limbo, se distorsiona y estrecha por el defecto de perspectiva de la superficie esférica solar.

Un aspecto muy importante de las manchas solares es el ciclo de once años. Este fenómeno lo dedujo Schwabe, un alemán aficionado a la astronomía, en el siglo XIX. Tuvo la curiosidad de observar las manchas solares cada día y contarlas. Después de veinticinco años de observación, dedujo que la cantidad de manchas solares variaba en un periodo de onces años, durante el cual existe una época de máximo, en que el sol presenta un gran número

de manchas, y otra de mínimo, en que no aparece ninguna durante unos días, semanas y a veces meses. Algunas veces hay largos periodos en que casi no hay ninguna mancha solar, como ocurrió durante más de setenta años entre 1645 y 1717.



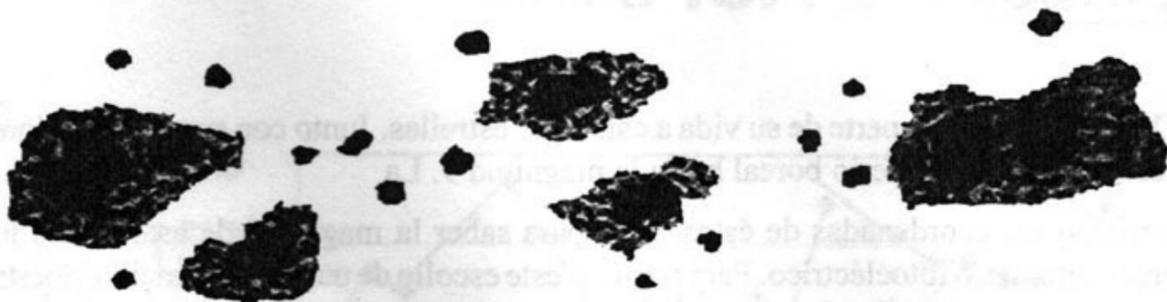
COMPORTAMIENTO Y PROPIEDADES DE LAS MANCHAS SOLARES

Las manchas solares se aprecian de color oscuro en la superficie del sol debido a que el gas frío que contienen es más oscuro que el caliente de sus alrededores. La temperatura de una mancha es de 4.000°C. en la fotosfera hay unos 6.000°C. El tamaño de las manchas es de 5 hasta 20 veces el diámetro de la tierra. Se han observado manchas de 100 mil km de diámetro y grupos de manchas de mas de mas de 200 mil km. En abril de 1947 se observo la mayor mancha solar registrada hasta la fecha, la cual ocupó una superficie de 12 mil millones de km², y fue de tal extensión que hubiera podido contener 100 globos terrestres.

Aún así, una mancha solar es tan caliente que brilla 10 veces más que la Luna. Las manchas se forman en un proceso complicado. El sol gira alrededor de los polos norte y sur magnéticos, pero como el sol está formado por gas, su ecuador gira más rápido que los polos. Como resultado, las líneas de los campos magnéticos que normalmente van de polo a polo, son arrastradas a lo largo del ecuador y se distorsionan. Las líneas de campo distorsionadas frenan las corrientes de convección (transporte de las moléculas de gas, desde las regiones más calientes a las más frías), lo cual a su vez enfría el gas y crea las manchas solares.

El movimiento de las manchas solares se acelera al acercarse al centro y es más lento al aproximarse al borde. Esta fue de las primeras pruebas de que el Sol era un disco plano, sino un globo que giraba sobre si mismo.

El Sol no gira como un cuerpo sólido, sino que la materia que lo compone sufre una especie de torsión a la



vez que gira. Esto se deduce de la observación de las manchas. Mientras una mancha situada en el ecuador solar emplea 25 días en dar una vuelta al astro, otra situada a una latitud cerca de los polos, tarda 31 días.

La mancha no se presenta en cualquier parte de la superficie, sino tan sólo dos zonas que están situadas a uno y otro lado del ecuador hasta los 45° de latitud aproximadamente.

Las observaciones espectrográficas nos han permitido detectar y medir los campos magnéticos, al estudiar el espectro de las manchas se comprueba que éstas son gigantes imanes, tanto aisladas como en grupo.

El descubrimiento de los campos magnéticos, hechos por Hale a principios de siglo, fue la primera prueba de la importante función de los fenómenos electromagnéticos ejercen en la Física solar.

Hasta donde la mirada logra penetrar el Sol, se puede decir, en primer término, que hay una capa gaseosa homogénea en equilibrio, y debajo de ella se encuentra otra capa de material en constante agitación, como sometida a una ebullición continua.

Estas son algunas de las propiedades que presentan la fotosfera, que nos ha dado a comprender cuán complejos y misteriosos son los fenómenos solares, como los manifestados a través de las manchas solares y las fáculas.

BIBLIOGRAFÍA

- EL SOL de Cándido Rodríguez.
- ASTRONOMIA de Antonín Rukl.
- MANCHAS SOLARES de Grupo Rastro (Internet).
- SOL. ENCICLOPEDIA ENCARTA 98.

BREVE HISTORIA DE LAS ESTRELLAS VARIABLES

Javier Garcerán (Sección Estrellas Variables)

El que el cielo fuera inmutable fue durante muchos siglos una idea predominante entre los filósofos naturales de la cultura grecolatina. Para ellos las "estrellas fijas" eran luces eternas y perfectas. Afortunadamente para el astrónomo aficionado esto no es así. El 13 de Agosto de 1596 un astrónomo alemán llamado David Fabricius mientras contemplaba el cielo estrellado fijó su vista en la constelación de Cetus y se percató que su estrella ómicron sufría cambios en su brillo. Así pudo seguir la evolución de la estrella de forma tal que algunas veces vio que pasaba de tercera magnitud a ser inobservable. No fue hasta el año 1640 cuando los astrónomos se dieron cuenta de que estas variaciones se realizaban de forma periódica, repitiéndose con un período de 332 días. Esa estrella fue bautizada tal como la conocemos ahora: "Mira", la maravillosa.

Mira se convirtió en la primera de las estrellas variables conocidas. Con la mejora de los instrumentos astronómicos y el comienzo de la astronomía moderna los astrónomos empezaron a descubrir nuevas y sorprendentes estrellas variables, algunas de las cuales eran de corto período, otras de largo período y otras de comportamiento imprevisible.

2. ESTIMACIÓN DE LA MAGNITUD

Argelander fue un astrónomo del siglo XIX que dedicó gran parte de su vida a catalogar estrellas. Junto con sus colaboradores consiguió medir la posición y magnitud de las estrellas del hemisferio boreal hasta la magnitud 9. La

técnica ya permitía determinar con bastante precisión las coordenadas de éstas, pero para saber la magnitud de estos soles los astrónomos de aquella época aún no contaban con un fotómetro fotoeléctrico. Para resolver este escollo de una forma sencilla, nuestro ilustre científico ideó un modo por comparaciones con otras estrellas de mayor y menor magnitud (conocidas éstas últimas).

Para la observación de la mayoría de las estrellas variables es indispensable unos buenos prismáticos. Los más aconsejables son los 7x50 (siete aumentos y 50 milímetros de abertura) o similares (por ejemplo 8x56). Éstos prismáticos tienen relativamente poco aumento y permiten una visión global del campo donde se encuentra la variable, punto a tener muy en cuenta. Prismáticos con muchos aumentos aunque igualmente buenos, presentan la dificultad de reconocimiento de la variable al tener menos campo y muy posiblemente más peso. Se aconseja asimismo que los prismáticos se monten sobre un trípode para que nuestro pulso y no deteriore nuestra estimación de la magnitud.

Para esta estimación se deben seguir varios pasos. En primer lugar debemos reconocer la carta de observación donde se muestra el campo de la estrella variable y las estrellas de comparación, intentando memorizar las estrellas más importantes y elegir el camino más adecuado para encontrar nuestro objetivo, determinados asterismos tales como cuadrados, triángulos... Una vez localizada la estrella variable escogeremos dos estrellas de magnitud inalterable, una de mayor brillo (A) y otra de menor (B), aunque sin excesos, cuyas

luminosidades estarán dadas por la carta de observación. A continuación procederemos a la estimación visual de la magnitud de la estrella variable por el denominado método de Argelander. Este sistema consiste en asignar grados a la diferencia entre la variable y las estrellas de comparación.

Estos grados son:

Grado 1. La variable y la estrella de comparación parecen iguales en todo momento, sólo con un atento examen podemos apreciar que la estrella variable es (menos brillante que A) / (más brillante que B).

Grado 2. A / B y la variable nos parecen iguales a primera vista pero enseguida nos damos cuenta que (A es más brillante) / (B es menos brillante) que la variable.

Grado 3. Desde un principio apreciamos una ligera diferencia entre A / B y la variable.

Grado 4. La diferencia es notable siempre, incluso mirando las dos a la vez.

Grado 5. La diferencia es desproporcionada entre A / B y la variable.

La barra (/) indica el enunciado a interpretar dependiendo de a que estrella de comparación nos estemos refiriendo, si a la más brillante (A) o a la menos brillante (B).

Aunque con dos estrellas de comparación suele ser suficiente, para mayor seguridad es preferible realizar otras estimaciones con más estrellas de comparación de diferente magnitud que las anteriores. También es posible que no nos decidamos a dar un grado u otro, por lo que será factible determinar un grado intermedio como x.5 o incluso x.75.

Finalmente anotaremos en el parte los datos necesarios, incluyendo los grados de comparación, magnitudes de las estrellas de comparación y fecha, hora de la observación y condiciones atmosféricas. A continuación podemos calcular la magnitud visual mediante la fórmula:

$$M_v = M_a + \frac{G_a}{G_a + G_b} \cdot (M_b - M_a)$$

Siendo: M_v : Magnitud visual de la estrella variable.

G_a : Grado de la estrella A de comparación. G_b : Grado de la estrella B de comparación.

M_a : Magnitud visual de la estrella A de comparación. M_b : Magnitud visual de la estrella B de comparación.

Estrella: XY LYR	Constelación Lyrae
Coordenadas	Época 2000 α μ 83 η 81 δ \approx 04 \approx 93+
Observador/es Javier	
Localidad Málaga	N 36° 40.595' W 4° 25302'

Día	Mes	Año	Día Juliano	Instruo	T.U. h.	m.	Comparación	CM	M_v	Notas
23	10	94	2449648	R80	21	52	7.1(2)V(2)8.5	2	7.8	
24	10	94	49	R80	21	00	7.1(2)V(3)8.5	2	7.7	
28	10	94	53	R80	20	27	7.1(3)V(2)8.5	1	7.9	
31	10	94	56	R80	21	13	7.1(3.5)V(2)8.5	1	8.0	
6	11	94	62	R80	19	55	7.1(3.5)V(1.5)8.5	3	8.0	Turbulencias
10	11	94	66	R80	20	15	7.1(4)V(1)8.5	1	8.2	

Se anotan los datos de la estrella observada, los datos del lugar de observación y del observador.

La fecha de la observación.

La hora de la observación tomada es Tiempo Universal (T.U.) con precisión de un minuto.

Instrumento utilizado. Si es un refractor se pone R, si es un Newton T, si es un catadióptrico S/C acompañado del diámetro de apertura, si es un Maksutov pondremos M/C en vez de S/C. Mi Telescopio sería M/C-90. También se pueden hacer medidas a simple vista con lo que se anotará S/V.

La parte más importante de las anotaciones es la comparación. Se escribe por ejemplo 7.1(2)V(3)8.5, que quiere decir que la estrella variable tiene un grado Argelander 2 respecto de la estrella A, y un grado 3 respecto de la B. Estos datos se introducen en la fórmula

$$M_v = M_a + \frac{G_a}{G_a + G_b} \cdot (M_b - M_a) \frac{2}{2 + 3}$$

y nos quedaría: $M_v = 7.1 + (8.5 - 7.1) = 7.7$ que es la magnitud estimada de la estrella variable y es lo que anotaríamos en el parte.

Calidad de la medición: 1 comparación muy precisa, sin lugar a dudas. 2 comparación mediana, regular. 3 comparación dudosa.

Notas anexas con comentarios sobre las medidas efectuadas, condiciones meteorológicas, etc...

Errores a evitar.

Dada la importancia que tiene para un estudio serio la estimación de la magnitud de las estrellas variables, debemos cuidar nuestras observaciones no cometiendo incorrecciones como:

Error de identificación: Debemos asegurarnos que la estrella que observamos es la variable, mediante su localización por varios caminos y la identificación completa del campo de visión.

Error de sugestión: Evitar consultar efemérides o compañeros para no tener una predisposición a observar una determinada magnitud o cambio de brillo que en realidad no puede ser tal, sobre todo en el caso de las eclipsantes.

Error de posición: No debemos hacer la comparación mirando las estrellas al mismo tiempo, sino colocar alternativamente una y otra en el centro del campo de visión de los prismáticos.

Efecto Purkinje: La mayoría de las variables tienen un color rojizo. Si las observamos prolongadamente el brillo de la estrella irá subiendo poco a poco por efecto de acumulación en la percepción visual. Para evitar este efecto se realizarán observaciones a "golpe de vista", evitando observaciones continuadas.

Error de elección: No debemos usar estrellas de comparación de brillo muy dispar o muy parecido a la estrella variable a determinar. Por regla general se recomienda, siempre que sea posible, $0,5 \text{ magnitud} < m_b - m_a < 1,0 \text{ magnitud}$.

Condiciones inadecuadas: Evitar si es posible estimaciones cuando la estrella está cerca del horizonte así como cuando la fase lunar esté muy acrecentada.

CAMPAÑA DE OBSERVACIÓN LEÓNIDAS 1998 - 2008

Guía de observación visual y fotográfica.

Orlando Benitez Sanchez (SOMYCE)

Adaptación de Antonio Esteban López (Sección de Meteoros)

1. La última gran tormenta.

El 17 de noviembre de 1966 los observadores del oeste de los Estados Unidos registraron decenas de miles de meteoros. En apenas dos horas la actividad pasó de 40 meteoros por hora a 40 meteoros por segundo, con un pico máximo de 200 meteoros por segundo. El denso filamento de meteoroides que produjo la tormenta sólo tenía de 35 000 kilómetros de ancho, distancia que la Tierra atravesó en 1 hora.

2. Evolución de las Leónidas en los últimos años.

El International Leonid Watch (ILW) es un ambicioso proyecto observacional que aglutina a profesionales y aficionados en el objetivo común de recopilar y analizar todas las observaciones de las Leónidas durante los años anteriores y posteriores al máximo de 1998 ó 1999. Desde 1990, y hasta bien entrado el siglo XXI, se pretende que los observadores centren su atención en este enjambre. Sin lugar a dudas ahora mismo es la lluvia más dinámica, con cambios apreciables año a año que nos están dando la oportunidad única de conocer la evolución de los enjambres meteóricos. La International Meteor Organization coordina esta campaña de observaciones en la que SOMYCE pretende colaborar activamente con la ayuda y participación de todas las agrupaciones astronómicas de España y personas interesadas.

El nivel normal de la lluvia está comprendido entre 5 y 10 meteoros por hora. A pesar de la Luna Llena, este umbral se superó por primera vez en 1994, cuando la actividad aumentó los días anteriores y posteriores al 17 de noviembre (figura 3). Durante un corto intervalo de tiempo la actividad fue sólo un poco menor que la que puede observarse durante las Perseidas de agosto. Este incremento fue descubierto por miembros de SOMYCE, y se caracterizó por meteoros muy brillantes con estela (Trigo, Bellot Rubio

1994/95) Las observaciones de 1995 y 1996 confirmaron que la actividad estaba subiendo, aunque de manera más irregular de lo esperado. En 1997, con Luna Llena, se superó por primera vez la barrera de los 150 meteoros por hora, observándose una gran actividad de bólidos en el momento del máximo. Lo que parece claro es que la Tierra, año a año, se va adentrando más en un filamento rico en polvo cometario, que alcanzará su máxima densidad en 1998 ó 1999.

3. Previsiones de actividad.

La mayoría de los investigadores (Yeomans, Yau y Weissman, Beech, Jones y Webster) coinciden en que **la actividad en 1998 y 1999 estará comprendida entre los 5 y 40 meteoros por segundo.**

Las zonas de la Tierra más favorecidas para ser testigos de la máxima actividad se prevé que sean:

1998 -> Tailandia, India y China. 17 de noviembre a las 21h TU. Duración de 3 horas.

1999 -> Este de USA, Europa. 18 de noviembre a las 6h TU. Duración de 3 horas.

La tasa normal de Leónidas es de unos 5-10 meteoros por hora, pero se espera que el nivel se mantenga por encima de ese umbral hasta al menos el año 2003.

Lo que hay que tener muy claro es que todos los cálculos son aproximados, y que en ningún caso se espera que se alcance la cifra mítica de 150 000 meteoros por hora de 1966 (unos 50 meteoros por segundo), aunque sí es de suponer que como mínimo sea de unos pocos cientos o miles de meteoros por hora, actividad mucho mayor que la de cualquier otra lluvia que podamos haber observado nunca.

4. Condiciones de observación.

4.1. Fases lunares en los próximos años.

Las condiciones lunares para la noche del 17 de noviembre de los próximos años serán las siguientes:

En 1998, si las nubes lo permiten, la Luna Nueva (fracción iluminada 3%) no será un impedimento para realizar las observaciones. Sin embargo, en 1999 (fracción iluminada 58%), estará en Acuario, pero se podrá observar en total oscuridad después de la media noche.

El año 2000, la Luna ligeramente menguante se encontrará en Cáncer, muy cerca del radiante de la lluvia, con un 68% iluminado, y el 2001 volverá a ser nueva otra vez con sólo un 4% iluminado.

4.2. El radiante de la lluvia.

Es el punto del cielo del que parecen venir todos los meteoros por efecto de la perspectiva. En el caso de las Leónidas es facilísimo de localizar, encontrándose en la conocida "hoz" de Leo (figura 5).

Las Leónidas están producidas por partículas de polvo que se mueven a 71 km/s en el espacio. Esta velocidad tan elevada hace que incluso las partículas muy pequeñas sean relativamente brillantes. Para hacernos una idea de la importancia de la velocidad en la magnitud de los meteoros, baste este dato: una Leónida de +5 pesa 0,00006 gramos y tiene 0,5 milímetros de diámetro. El tamaño normal de cualquier Leónida está comprendido entre 1 mm y 1 centímetro.

Guía de observación visual y fotográfica

1. Objetivos científicos de la campaña Leónidas 1998-1999.

Cuantificar el nivel máximo de actividad en meteoros por hora o por segundo por los métodos visuales o fotográficos. Seguimiento de las variaciones de actividad en los días previos y posteriores. Determinar con exactitud la fecha y hora en la que ocurrirá el nivel máximo de meteoros observable desde España. Cálculo de densidades espaciales (número de partículas por kilómetro cúbico) por métodos fotográficos. Conocer el corte seccional del tubo meteórico de la lluvia para ver como están distribuidas las partículas por tamaños (relación poblacional), y relacionar esta propiedad con la actividad observada.

2. Introducción a las técnicas de observación meteórica.

La observación de meteoros se puede realizar de distintas maneras dependiendo del estudio que se quiera realizar o de la actividad que se espere.

Si quisiésemos conocer el desplazamiento del radiante de una lluvia, lo conveniente sería dibujar el máximo número de meteoros sin importarnos perder alguno cuando la actividad subiese. Sin embargo, si nos interesa saber el número máximo de meteoros que produce una lluvia, llegaría un momento (de seguir dibujando todos los trazos) en el cual la actividad sería tan alta que estaríamos más tiempo anotando datos que observando el cielo.

Por tanto, con alta actividad, la alternativa al dibujo es el conteo de meteoros en una grabadora, prescindiendo de parte de la información, como el trazo, la velocidad, altura sobre el horizonte...etc, en favor de la magnitud y estela a intervalos de tiempo regulares.

Entre los 3 y 5 meteoros por segundo el conteo pierde mucha de su utilidad, y para actividades mayores los únicos métodos objetivos son la fotografía o las imágenes de un vídeo doméstico.

Cuando observemos las Leónidas no debemos pensar en estas técnicas de observación como si de compartimentos estancos se tratase, sino que en realidad es un único método que se va adaptando al nivel de meteoros observado y a las condiciones del propio observador.

Esta guía presenta unas instrucciones sencillas que complementan las técnicas observacionales descritas en el Manual de Observación Visual de Meteoros editado por SOMYCE. Las directrices aquí dadas están pensadas para la noche del máximo, y pretenden ser un standard en la observación de tormentas meteóricas, como las Dracónidas, Úrsidas, a Monocerótidas o las recientes Boótidas de junio.

3. Requisitos previos antes de observar.

Antes de salir de casa hay que tener en cuenta una serie de aspectos:

Hacer una lista con todas las cosas necesarias. No confiar en que los demás lo hagan.

Si pretendemos que nuestra agrupación local realice un trabajo serio, todo hay que planificarlo con antelación. Convendría hacer dos grupos y dedicar alguna reunión para organizar bien los cometidos de cada uno. Los aspectos a tratar podrían ser el lugar de observación, el objetivo observacional, las cámaras fotográficas disponibles, las zonas del cielo que observará cada uno, encargar a alguien la compra de películas fotográficas, avisar a los interesados, coordinar el grupo, organizar una acampada...etc.

Posteriormente cada uno ya se las arreglaría para cumplir lo mejor posible su parte del trabajo. La coordinación y el trabajo en equipo es indispensable. Sólo si la actividad es menor de 100 meteoros por hora debemos centrar nuestros esfuerzos en las observaciones visuales (conteo de meteoros), pero si es mayor de 200 ó 300 meteoros por hora, un 70% de los esfuerzos se dirigirán a la fotografía y el 30% restante a las observaciones visuales. Por ejemplo, los observadores de variables o meteoros, por su mayor experiencia en la estimación de magnitudes se dedicarían a observar visualmente. Siempre es preferible organizar un grupo pequeño de observadores para que nadie esté sin hacer nada.

Conviene tener claro el sitio al que se va a ir a observar. Es imprescindible subir al campo y alejarse todo lo posible de las luces. Si con una magnitud límite de 6,5 viésemos 20 meteoros por segundo, con otra de 5,0 sólo veríamos 2 ó 3 por segundo como máximo. Por unos kilómetros de más no conviene perderse el espectáculo. Lo ideal es que sea nuestro lugar habitual, el cual ha de tener un horizonte libre de obstáculos y alejado de luces. Una alternativa interesante puede ser una acampada para hacer un seguimiento diario de la lluvia.

Hay que salir pronto de casa y disponer de lugares alternativos de observación por si está nublado y nos vemos obligados a desplazarnos. Poco después de oscurecer ya deberíamos estar en el lugar previsto.

No subir al campo sin llevar algo de comida y agua. No es aconsejable ingerir comida caliente inmediatamente antes de observar porque disminuye el riego sanguíneo y nuestra sensación de frío puede ser mucho mayor, o cuando menos nos puede entrar algo de sueño.

La observación de meteoros se hace observando tumbado en el suelo. Es imprescindible llevar ropa en exceso, gorro, guantes, mantas y, lo más importante, un saco de dormir. Es mucho más efectivo ponerse varias capas de abrigo que uno sólo grueso, ya que el aire caliente entre la ropa mantendrá mejor nuestra temperatura corporal. La **almohada para el cuello** es imprescindible, siendo un aislante térmico muy importante para evitar que la humedad y el frío llegue a la espalda cuando nos tumbemos en el suelo para observar.

Los meteoros que son más brillantes que cierta magnitud (por ejemplo, más que Júpiter, que tiene -2) se les denomina bólidos. En caso de observar alguno los datos que hay que anotar son : fecha, hora, lugar (con coordenadas y altura), magnitud (por comparación con estrellas o aproximada), color, fragmentaciones o chispas, estela (indicando la duración en segundos y el color), la velocidad (rápido, lento, moderado...etc.), sonidos y un dibujo en una carta, aunque sólo sea aproximado.

Todos los datos de la observación los recopilaremos en una **grabadora** (¡asegurarse de llevar al menos dos paquetes de pilas y un par de cintas!). Si la actividad sube hasta llegar a un nivel de unos pocos cientos de meteoros por hora será imposible anotar los datos de todos los meteoros que veamos. Aún así llevaremos una libreta como medida de seguridad por si la grabadora falla, aunque siempre resultará más cómodo ir dictando las magnitudes y estelas a intervalos de tiempo.

Por otro lado, con la grabadora se perderá menos tiempo en la observación. Si la actividad es de muchos meteoros por segundo, es mejor no apagarla a cada momento porque las pilas se descargarán antes. Convendría mantenerla encendida continuamente e ir dictando los datos a viva voz (en ese caso llevar también cintas de repuesto). Si es posible, seleccionar la máxima sensibilidad del micrófono.

Cable, cámaras fotográficas, películas, trípodes, linternas rojas, pilas, bolígrafos y rotuladores... etc, y todo aquello que creamos que podamos necesitar. Si pensamos hacer fotografía, una silla plegable nos permitiría trabajar con mayor comodidad. Convendría saber con antelación con qué cámaras contamos para realizar la campaña. Así podríamos usarlas adecuadamente, por ejemplo, los ojos de pez para los bólidos.

Hay que tener muy claro que no se pueden hacer dos tareas a la vez, y si se hace conteo visual no nos dedicaremos a la fotografía, y viceversa.

4. Ejemplo de observación visual.

En el recuadro se muestran una hipotética observación del máximo de las Leónidas de 1998. Todos los datos se dictan en grabadora y luego se pasan a limpio tal como se maestro.

Este ejemplo sencillo nos dará una idea del modo en que debemos observar visualmente. Conviene tener el recuadro a mano cuando leamos el texto.

OBSERVADOR : Orlando Benítez Sánchez

LUGAR : La Calderilla (Gran Canaria)

FECHA : 16 al 17 de noviembre de 1998

METODO OBSERVACIONAL : Conteo visual de Leónidas a intervalos de »10 minutos.

CIELO CUBIERTO : 0% (despejado)

MAGNITUD LÍMITE INICIAL : Triángulo 3 = 25 estrellas. Triángulo 19 = 18 estrellas

CENTRO DE VISION : "Patatas" de la Osa Mayor.

0142 TU Inicio observación

05(4), 35E, 50E, 35(05), 20(4)

0200

55E, 55E, 60E, 50, 40, 45(05)

0213

05(4), 55E, 55E, 60E, 50, 40, 45(05), 35E, 50E, 35(05), 20(4), 60E, 50, 40, 45(05)

0218

50, 40, 45(05), 35E, 50E

...etc

...etc

0505 Magnitud límite Triángulo 3 = 25 estrellas. Triángulo 18 = 17 estrellas. Cielo Cubierto 0% (despejado). Cambio a Centro de Visión en la Osa Menor.

25, 35, 40, 50E...etc

...etc

...etc

0511

35, 40, 15, 40E, -2,0

0525 Fin Observación (amanecer)

El parte de observación empieza con el nombre del observador y el lugar de observación. Es muy importante encontrar las coordenadas geográficas del lugar porque luego serán necesarias para el análisis de los datos. Se pueden localizar fácilmente en cualquier mapa topográfico.

La fecha se indica siempre en formato doble (por ejemplo 16 al 17 de noviembre de 1998) para evitar confusiones.

Tres datos que no pueden faltar al inicio de la observación son la magnitud límite (MALE), el cielo cubierto de nuestro campo de visión y el centro de visión, que se comentan a continuación con unos ejemplos:

Cielo cubierto : Se indica el porcentaje del campo de visión cubierto por nubes, árboles, etc. Por ejemplo, si estamos observando las Leónidas en Orión-Tauro y nuestra zona está completamente despejada, evidentemente no nos importará que en la Osa Mayor esté nublado porque no nos afecta en las observaciones, y en ningún caso dejamos de ver meteoros. Sin embargo al contrario sí, y habría que determinar qué porcentaje de nuestro campo de visión estamos perdiendo por las nubes. Con actividad meteórica normal no conviene seguir observando si la nubosidad es mayor de un 20%, aconsejándose hacer una parada y esperar a que pasen las nubes. La única excepción a esta regla es precisamente cuando se observa una tormenta meteórica. La información es tan valiosa que no se ha de dejar de observar incluso con un pequeño claro entre las nubes.

Como no podemos estar pendientes de los cambios en la nubosidad, debemos obtener un promedio del cielo cubierto en un intervalo de tiempo, por ejemplo :

0300 a 0315 Cielo cubierto 5%.

0315 a 0320 Cielo cubierto 15%

0320 Cielo totalmente cubierto (parada)

0335 Reinicio Observación .

0335 a 0615 Cielo Cubierto 0% (despejado).

Áreas de MALE para la determinación de la Magnitud Límite cuando observemos las Leónidas (cortesía International Meteor Organization).

Siguiendo con el ejemplo, indicamos luego el método observacional : "conteo de Leónidas a intervalos de 10 minutos".

En estos primeros compases de la observación ya nos habremos metido en el saco y anotado los datos, transcurriendo tiempo suficiente para que nuestra pupila esté totalmente adaptada a la oscuridad. Las observaciones han de ser individuales, y aunque observemos en grupo, cada observador ha de estar separado unos 10 metros uno de otro. Esto se ha de hacer así porque si estuviésemos todos juntos, escucharíamos las magnitudes que anotan los compañeros, y por defecto nos dejaríamos influenciar, y las observaciones dejarían de ser totalmente individuales y objetivas. Inmediatamente antes de empezar, cada observador estima la MALE, el cielo cubierto y elige su centro de visión. El radiante de las Leónidas se encuentra muy cerca de la "hoz" de Leo, pero como los meteoros aparecen bastante más lejos del radiante, el centro de visión ha de estar a una distancia de entre 30 y 60 grados de la hoz de Leo. Algunas constelaciones donde centrar nuestro campo pueden ser Géminis, Auriga, Tauro, la Osa Mayor o Virgo, entre otras.

Las áreas de MALE han de estar lo más cerca posible del centro de visión. Como ejemplo supongamos que el centro de visión lo situamos justo entre Capella (Auriga) y Castor y Póllux (Gémini). Dos triángulos adecuados serían el 8 (Taurus) y el 17 (Auriga) pero no el 9 (Leo) o el 22 (Orión-Lepus) pues la MALE se ha de estimar siempre en nuestra zona de visión.

Hay que tener en cuenta que la MALE, cielo cubierto y centro de visión van a ser datos que pueden variar por causas diferentes, como cansancio, el paso de unas pocas nubes o la mayor altura del radiante. Cualquier desviación de las condiciones iniciales debe ser estimada nuevamente, anotando la hora en el parte.

Si empezamos a observar a intervalos de 10 minutos y vemos que en cada uno de ellos vamos a tener 20 meteoros o más, lo mejor es observar en intervalos de 5 minutos, o incluso de 2-3 minutos.

El conteo de meteoros sería algo así como un "acordeón", en el que los intervalos se deben acortar o alargar según la actividad observada.

En el primer intervalo del ejemplo, que va desde las 0142 a 0200 TU. Los meteoros se dictaron de una forma peculiar :

05(4) = Leónida de magnitud visual 0,5 que dejó una estela de 4 segundos.

35E = Esporádico de magnitud 3,5, sin estela.

50E = Esporádico de magnitud 5,0

35(05) = Leónida de magnitud 3,5 y estela de menos de 0,5 segundos de duración.

Evidentemente, cuando dictemos en la grabadora, podemos usar cualquier "clave". Un ejemplo de dictado sería "Leónida de cero con 5 y estela 4 segundos, esporádico de magnitud tres con cinco, esporádico de cinco...etc". Lo importante es que nosotros entendamos lo que hacemos para que la observación en papel sea legible. Se aconseja no acumular el trabajo e ir pasando a limpio las observaciones en cuanto vayamos teniendo tiempo para enviarlas lo antes posible.

En el ejemplo de parte vemos que siempre se indica la hora del comienzo del intervalo, así como se calcula la MALE (aproximadamente cada 45 minutos o una hora). Se anotó también la hora en la que se hizo un cambio del centro de visión. El cielo cubierto se indicó sólo al principio porque el resto de la noche estuvo despejado, pero puede que no sea ese nuestro caso. Para que los intervalos tengan una duración exacta es imprescindible utilizar un cronómetro con alarma.

5. El conteo de Leónidas.

Respecto al ejemplo comentado hay que hacer muy pocos cambios. La idea principal es siempre la misma, pero volvemos a insistir en ellas:

- La observación ha de ser individual. Los observadores han de estar separados entre sí unos 10 metros. Cada observador ha de tener su grabadora y cronómetro. La MALE y el cielo cubierto también son datos individuales.

- La duración de los intervalos ha de variarse según la actividad observada. Si empezamos por duraciones de 10 minutos y vemos que la actividad va subiendo por momentos, entonces tenemos que acortarlos a duraciones de 5 minutos, o en un caso más extremo, a intervalos de unos 2 ó 3 minutos. Si la actividad vuelve a bajar se repite el proceso en orden inverso volviendo a observar en intervalos de mayor duración, primero de 5 minutos y luego de 10 minutos. En todos los casos la magnitud de los meteoros se estima por comparación con estrellas de magnitud conocida. Antes de observar hay que identificar, con ayuda de cartas, 6 ó 7 estrellas de magnitud conocida. Las noches previas a la observación debemos ir familiarizándonos con sus brillos, a fin de tener luego soltura en las estimaciones.

- Si llegamos a observar una actividad excepcional; parece claro que ni con intervalos de corta duración (2-3 minutos) se podrán anotar todos los meteoros observados (¡aún con grabadora!). En ese supuesto, que todos deseamos, se requiere utilizar un método drástico que consiste en no anotar la magnitud de los meteoros más débiles y descartar todas las estelas, independientemente de la magnitud del meteorito que la produzca. Este método se conoce como el filtrado de magnitudes.

En una primera fase del filtrado sólo grabaríamos los meteoros más brillantes de +4, olvidándonos de los más débiles. Dejaríamos de anotar cualquier tipo de estela. El siguiente corte se haría en la magnitud +2, descartando los más débiles, luego sólo los más brillantes de 0... y así haciendo saltos de 2 en 2 magnitudes; cambios que se han de indicar claramente en la grabación.

Hay que tener en cuenta que este método no es independiente del de los intervalos, sino que se trabaja con los dos a la vez. Por ejemplo, podemos observar a intervalos de 5 minutos haciendo el conteo de Leónidas hasta magnitud +2. No hay que olvidar que hay que adaptar el método a la actividad observada volviendo a intervalos más largos, o estimando la magnitud y estela de todos los meteoros que veamos si el número de meteoros vuelve a ser normal.

6. ¿Cuándo observar?

Todas las noches posibles en el período activo de las Leónidas (entre el 14 y 21 de noviembre). Incluso desde unos pocos días antes es interesante, ya que si el período de actividad se adelantase podría ser indicativo de una mayor actividad en el máximo e imprescindible y necesario si no tenemos experiencia previa en la observación de meteoros.

No es de esperar que el número de meteoros por hora sea el mismo todas las noches, pero en cualquier caso debemos estar preparados para responder a cualquier imprevisto. Muchas tormentas históricas se produjeron varios días antes del 17 de noviembre.

El máximo en 1998 se espera que sea a las 21 horas del 17 de noviembre, y en 1999, a las 6 horas. Las previsiones pueden tener hasta 6 ó 7 horas de error, y por tanto, la mejor política es observar todas las noches posibles, no sólo en el máximo, sino en cualquier otra. La duración de la observación ha de prolongarse todo lo posible especialmente en horas del alba, cuando el radiante está más alto.

Es de suponer que la actividad sea baja los primeros días de actividad, pero con tendencia a subir rápidamente. La observación se hará tal y como se ha descrito en el ejemplo, a intervalos de 10 minutos, anotando la magnitud, estela y enjambre al que pertenece el meteorito. La única precaución en los días previos es la de distinguir las Leónidas del resto de meteoros. Con prolongar mentalmente hacia atrás el trazo del meteorito para ver si viene de la hoz de Leo (donde está el radiante) nos aseguramos de que se trata de una Leónida. El resto, los que no provengan de la hoz de Leo, los clasificaremos como esporádicos. Por lo general las Leónidas que aparecen lejos del radiante son de trazo largo y se desplazan muy rápido, a diferencia de las que aparecen cerca del radiante, que son más cortas y algo más lentos. Otros aspectos complementarios que nos pueden ayudar a identificar las Leónidas es que muchas dejan estela o son meteoros muy brillantes.

La noches comprendidas entre el 15 y 18 de noviembre (pre y post-máximo) se observará directamente contando sólo Leónidas, no distinguiéndolas de los esporádicos y otras lluvias, ya que todos los meteoros que veamos serán Leónidas. Si el número de Leónidas es muy alto se hará el filtrado de magnitudes de los meteoros y se tomará una duración adecuada para los intervalos de observación.

Una tendencia que se observa en muchas lluvias es que tras el máximo la caída de actividad es muy rápida, algo que apreciaremos con claridad si observamos regularmente. Por otro lado, la actividad de una lluvia no sólo depende de las características propias del enjambre, sino de la altura del radiante, observándose más meteoros cerca del amanecer.

Para hacernos una idea de las características de una tormenta meteórica, la International Meteor Organization ha creado un simulador. METSIM es un programa para DOS que permite simular cualquier actividad meteórica comprendida entre 1 y 100 meteoros por segundo. Además es posible que el usuario se "examine" y compare sus estimaciones con el fichero de resultados que el programa permite editar. El simulador se puede conseguir a través de la página de internet de SOMYCE. Todo aquel que piense participar en la campaña debería hacer 25-50 simulaciones y enviárnoslas, a fin de calibrar las observaciones reales. Si no tenemos experiencia previa en la observación de meteoros, deberemos entonces observar la lluvia de las Oriónidas (máximo 21 de octubre). Este enjambre, asociado al cometa Halley, será una auténtica prueba de fuego para los no iniciados.

Después de unas pruebas con el simulador se llega a unas conclusiones observacionales muy interesantes:

- Los meteoros aparecen en oleadas de varios meteoros simultáneos. En ese caso nuestros reflejos no serán lo bastante rápidos como para anotarlos todos. El filtrado de magnitudes es imprescindible, incluso sin pasar de +4 a +2 y luego a 0, sino que puede que tengamos que cortar directamente desde +4 a 0 o hacer "saltos" mayores.

- Cuando aparece un bólido brillante tendemos a despistarnos y quedarnos mirando la estela. Esto es algo a evitar, porque mientras tanto perdemos meteoros. Cuando la actividad sea mayor de 1 meteorito por segundo (valor orientativo) o tengamos que empezar a filtrar magnitudes tenemos que dejar de anotar las estelas y centrarnos sólo en las magnitudes.

- La actividad predominante en el máximo será la de las Leónidas. No haremos distinciones entre Leónidas o esporádicos, ya que casi el 100 de todos los meteoros son Leónidas.

- El aspecto psicológico es importantísimo. Con alta actividad el observador tiende a cansarse y despistarse con más facilidad porque se gasta más energía en mantener la concentración. No se aconseja hablar demasiado o escuchar música. Si vemos que la actividad fluctúa mucho, lo que no hay que hacer nunca es dejar de observar. La observación tiene que ser lo más larga posible. No sólo es importante observar el máximo de la tormenta sino también la subida y bajada del pico principal.

7. Observaciones fotográficas.

Algunas limitaciones de la observación visual con alta actividad pueden ser el cansancio del observador o la dificultad de hacer un registro fiable de todos los meteoros. La única forma de obtener datos objetivos de lo que ocurre en los momentos de mayor actividad es a través de los métodos fotográficos. Si nuestra M.A.L.E. es mayor de 5 y hemos subido sólo al campo, lo mejor es dejar de observar visualmente y dedicarse de lleno a la fotografía cuando la actividad sea muy alta. No hay que olvidar que es imposible dedicarse a más de una tarea a la vez.

La fotografía tiene algunos inconvenientes obvios, como son el coste económico de las películas, el revelado o la menor

sensibilidad frente al ojo humano, sin embargo, no merece la pena arriesgarse a esperar otros 33 años para obtener en un solo negativo varios meteoros. La ocasión requiere comprar 3 o 4 rollos de película y probar suerte, pero siguiendo las recomendaciones que se indican a fin de dar utilidad científica a los registros. Básicamente se puede resumir en los siguientes apartados :

• El centro fotográfico ha de situarse de acuerdo con la altura del radiante. La tabla 3 nos da las distancias adecuadas. El azimut de la cámara ha de ser opuesto al radiante.

Altura del radiante (°)	0	20	40	60	90
Altura del campo fotográfico (°)	90	80	70	60	45

Tabla 1. La altura del centro fotográfico se ha de variar según la altura del radiante (IMO Handbook).

Una de las variables de las que depende la magnitud es la distancia del meteoro al radiante. Siguiendo los criterios de la tabla la magnitud de los meteoros fotografiados es comparable porque todos tienen una velocidad angular parecida porque aparecen a una misma distancia al radiante. Esta propiedad permite calcular la THZ fotográfica (y luego extrapolar a actividad visual), la relación poblacional y las densidades espaciales (Trigo 1993, Bellot Rubio 1994, Trigo 1995)

En muchas ocasiones también es bueno fiarse de la experiencia, por ejemplo, apuntando alguna cámara donde nosotros veamos que aparecen más meteoros.

Se recomienda un gran angular. Por ejemplo un 24 ó 28mm a focal 2,8 es una opción aceptable porque ganamos campo y no perdemos mucha luminosidad. También se aconseja un 50mm standard para los momentos de mayor actividad, a focal 1,2 ó 1,6. Sea cual sea el tipo de cámara, el diafragma ha de estar abierto al máximo.

Un ojo de pez, con el centro fotográfico en el radiante puede ser una alternativa interesante que nos permita obtener una foto de gran estética en la que sólo se registrarían los bólidos.

• **Sólo se deben utilizar películas en B/N**, ya que el color no nos aporta nada. Lo que buscamos captar el máximo número de meteoros, por lo que la sensibilidad ha de ser adecuada a la actividad prevista. La única película válida es la T-Max 3200 ASA de KODAK (si no podemos conseguirla, con la Tri-X 400 ASA de KODAK, B/N, podemos apañarnos).

Los datos a anotar de cualquier foto son:

• *Fecha.*

• *El inicio y fin exacto de la exposición (± 1 segundo). Las señales horarias de Radio Nacional de España nos pueden ayudar a sincronizar los relojes.*

• *El centro del campo fotográfico, o al menos la zona. Nos servirá de ayuda cuando inspeccionemos los negativos.*

• *Las características del objetivo utilizado: milímetros y focal.*

• *ASA de la película.*

• *Observador y lugar (coordenadas geográficas), además de cualquier otro dato que se considere importante, como el viento o la magnitud límite, que es importante para poder luego comparar las posibles discrepancias en el número de meteoros registrados desde los diferentes lugares de observación.*

• Las exposiciones no deben ser demasiado largas para no velar el negativo y captar el mayor número posible de meteoros.

Para hacernos una idea de la duración de la exposición la tabla 2 nos pueden orientar (según Trigo 1995) cuando usemos la Tmax 3200 ASA. La tabla 3 completa la información para otras focales (según Patrick Martínez).

50 mm, f:1,6

Magnitud Límite	Tiempo exposición (segundos)
6,5	65
6,0	40
5,5	25
5,0	15

Tabla 2. Tabla de exposiciones fotográficas máximas para una cámara estándar de 50 mm y $f:1,6$. Los valores son orientativos.

Focal (f)	Tiempo de exposición
2,0	1 minuto y medio
2,8	3 minutos
4,0	8 minutos
5,6	20 minutos

Tabla 3. Valores orientativos de exposiciones máximas según en número f del diafragma.

De hacerse el revelado comercial deberemos especificar antes que se trata de fotografías astronómicas. Si no tomamos esta precaución, puede que todo el trabajo de una noche quede en nada. Se aconseja revelar a la misma sensibilidad de la película.

7.1. Proyectos fotográficos.

Para un pequeño grupo de observadores o una agrupación astronómica el seguimiento fotográfico puede convertirse en un serio proyecto de investigación sin merma de las posibilidades de divulgación o simple contemplación del fenómeno. Algunas posibilidades son :

- **Batería de cámaras desde una única estación** a fin de obtener las THZ fotográficas, relaciones poblacionales y hacer astrometría para determinar las coordenadas del radiante.

Con sólo una cámara fotográfica podemos hacer todos los estudios anteriores. Lo único que se requiere es un trípode muy estable, un cable disparador largo y una silla plegable donde poder sentarnos confortablemente. La dificultad de este tipo de fotografía no es mucho mayor que cuando realizamos una foto de trazos circunpolares. Sólo hay que vigilar la duración de la exposición y la orientación del campo según la altura del radiante.

La idea es hacer una foto cada 5 minutos. La duración de cada foto vendrá dada según las orientaciones de las tablas 2 y 3. Con este procedimiento iríamos registrando en el negativo las posibles variaciones de actividad de la lluvia.

La batería de cámaras requiere cierta ayuda, ya que es casi imposible que un sólo observador pueda llevar el control de dos o más cámaras. El nerviosismo y la emoción del momento nos puede hacer perder la concentración en nuestra tarea, siendo lo ideal dos personas por cada cámara. Mientras una controla la operatividad la otra puede anotar los datos de las exposiciones. De nada serviría nuestro trabajo si no somos meticulosos al anotar los tiempos de exposición. Una alternativa es tener una grabadora si no disponemos de ayudante.

La orientación de las cámaras no debe dejarse al libre albedrío, sino que deben repartirse los campos entre los distintos observadores. Es deseable un ligero solapamiento por si algún meteoro es captado desde cámaras diferentes.

Otra posibilidad es el registro de meteoros con un **vídeo doméstico**. Los modelos más recientes tienen suficiente sensibilidad como para registrar las estrellas más brillantes del cielo, y con seguridad, los meteoros y bólidos más brillantes. En cualquier caso, las noches previas se han de hacer unas pruebas para ver la viabilidad de la cámara. La hora y la fecha ha de aparecer siempre en la pantalla.

8. Envío de resultados.

El aficionado ha de tener en cuenta que no sólo es importante observar, sino enviar los datos para su análisis. Cualquier tipo de observación se ha de enviar al coordinador de la campaña Leónidas 1998-1999, que las hará llegar a los coordinadores de las comisiones de SOMYCE :

Orlando Benítez Sánchez.
Urb. El Pilar, Ptal. 20, 4ºA
35012 Las Palmas de Gran Canaria.
e-mail : ORBESA@teletel.es

Las observaciones visuales se han de mandar fotocopiadas, mientras que las fotográficas se han de enviar preferentemente en una copia en papel o también escaneadas en formato BMP. Las imágenes de vídeo en una cinta VHS

Para consultar alguna duda sobre cualquier técnica de observación meteórica, ponerse en contacto con el coordinador de la campaña lo antes posible.

9. Información Adicional :

[1] **Sociedad de Observadores de Meteoros y Cometas de España (SOMYCE).**

<http://www.astrored.net/somyce>

[2] **International Meteor Organization.** <http://www.imo.net>

[3] Luis Ramón Bellot Rubio. **Manual de Observaciones Visuales de Meteoros.** SOMYCE 1995, pp. 99.

[4] J. Rendtel, R. Arlt, A. McBeath. **Handbook for Visual Meteor Observers.** International Meteor Organization 1995, p. 310.

[5] Josep María Trigo i Rodríguez. **Meteoros: Fragmentos de cometas y asteroides.** Equipo Sirius, 1996, pp. 371.

[6] Javier Méndez Álvarez. **Manual de Observaciones Telescópicas de Meteoros.** SOMYCE 1994, pp. 140.

[7] Orlando Benítez Sánchez. **Observaciones de bólidos.** Meteors (1ª etapa) septiembre-octubre 1995.

[8] **Leonids 98. Meteor Outburst Page.** <http://www-space.arc.nasa.gov/~leonid>

[9] **Sky&Telescope.** <http://www.skypub.com/meteors/>

Agradecimientos.

A Peter Jenniskens (**Leonids 98. Meteor Outburst Page**) y a la **International Meteor Organization** por el permiso dado para reproducir algunas imágenes que aparecen en esta guía.

© **SOMYCE 1998.** Dado el carácter divulgativo de esta guía se ruega la máxima difusión posible. Se permite la reproducción total o parcial siempre que se cite procedencia.

RECORTES DE PRENSA

La opinión 19/6/2001

REDACCIÓN / DPA Málaga / Madrid

El primer eclipse del nuevo milenio

El centro de Ciencias Principia de Málaga Retransmitirá el jueves vía Internet el primer eclipse total del milenio del astro rey, que se podrá apreciar en África

El primer eclipse total de Sol del siglo XXI cubrirá este jueves 21 de junio una amplia franja del hemisferio sur, partiendo desde las aguas del Atlántico suramericano y el sur de África, desde Angola hasta Madagascar, para concluir sobre las aguas del Océano Índico y pasando su centro por el corazón de África.

Pero este eclipse, el primero de este milenio, también podrá verse en Málaga. ya que el Centro de Ciencias Principia con la colaboración de la **Agrupación Astronómica de Málaga "Sirio"** y Telefónica, lo retransmitirá en tiempo real vía Internet.

Cinco minutos

El eclipse cubrirá de sombra durante casi cinco minutos una franja de 200 kilómetros, paseándose por selvas, desiertos y montañas a una velocidad de 554 metros por segundo. En la zona de penumbra será visto como eclipse parcial en el nordeste de Brasil y los dos tercios del sur de África.

Este fenómeno natural, que en su centro tendrá el doble de duración que el último eclipse total de Sol de agosto de 1999, ha atraído a África a miles de turistas, pero sobre todo a científicos. Por una parte, la fecha del 21 de junio coincide con el comienzo del solsticio de verano y con el punto máximo del actual ciclo de 11 años de mayor actividad solar. Por otra parte, el eclipse se produce en una latitud del planeta ideal para su observación, lejos de las nubes que cubrieron Europa en el último eclipse.

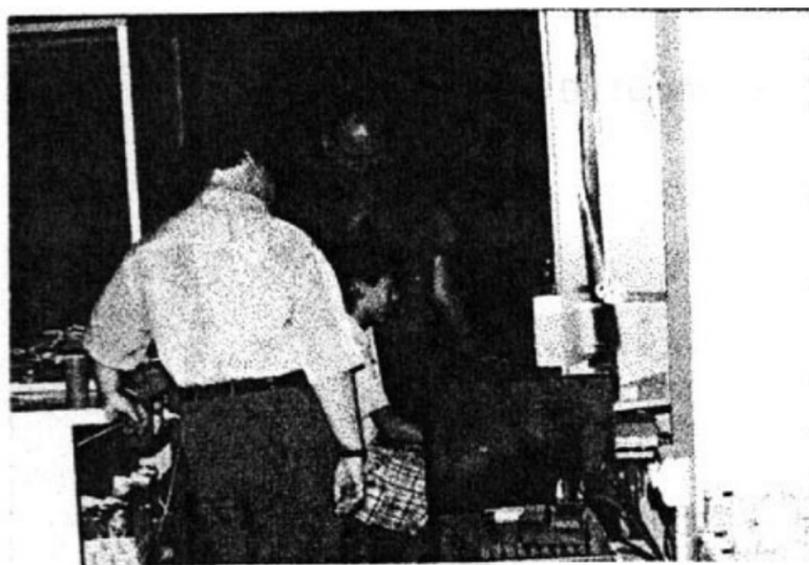
Desde Sudán hasta Sudáfrica, las culturas animistas autóctonas darán su interpretación propia al paso de este 'sol negro', augurio de penas aún peores que las que África sufrió en el pasado.

Después de cruzar el Atlántico desde las costas orientales del Uruguay, la sombra de la Luna, interpuesta entre el Sol y la Tierra, tocará tierra africana primero a las 12.36 GMT (14.36 hora española) en Angola, donde las predicciones meteorológicas anticipan excelente visibilidad.

RETRANSMISIÓN POR INTERNET DESDE ÁFRICA DEL PRIMER ECLIPSE TOTAL DE SOL DEL TERCER MILENIO



Carteles anunciadores del evento



Preparativos de la conexión y conferencia

Aspecto de la sala del Centro de Ciencia Principia durante la conferencia -Eclipses de Sol, ofrecida por el Sr. Isidro Almendros, miembro de la Agrupación.



Isidro en plena faena



Grupo de jóvenes asistentes al acto durante la observación solar a través del telescopio del Centro Principia

ACTIVIDADES PUBLICAS DE LA AGRUPACIÓN

OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA PÚBLICA

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

La Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO, con esta actividad pretende dar a conocer la Astronomía y poner al alcance de los visitantes la observación astronómica de una forma amena, para ello se ha organizado esta actividad a la que pueden asistir mayores y pequeños.

El pasado día 23 de Julio, la Agrupación realizó una Observación Astronómica Pública en la Plaza de la Higuera de Churriana, a la que acudieron numerosos vecinos de la localidad, sobre todos jóvenes y niños acompañados de sus padres y algunas personas mayores.

Se instalaron los telescopios cuyas características figuran en el cartel anunciador que figura abajo, y se observaron algunos objetos celestes como la Luna, Marte, Antares, algunos cúmulos y galaxias, procediéndose simultáneamente a proyectar en un inmejorable marco, las diapositivas de astrofotografías realizadas por los miembros de la Agrupación, las cuales eran comentadas al público, mostrando gran interés por las mismas, así como su forma de realización.

LUGAR: Paseo Marítimo Antonio Machado (Huelin)

FECHA: Jueves 23 de Agosto de 2001, desde las 21'00 horas hasta las 01'00 aproximadamente.

CUERPOS CELESTES A OBSERVAR:

- Luna.
- Planetaria (Marte, Urano, Neptuno)
- Estrellas Dobles.
- Cúmulos de estrellas, nebulosas y galaxias.
- Proyección de diapositivas realizadas por la Agrupación Astronómica.

INSTRUMENTAL A UTILIZAR:

Telescopio Refractor 102 mm. Ø F: 1000 mm. motorizado.

- Telescopio Maksutov-Cassegrain 125 mm. Ø, F: 1.900 mm. Computerizado y motorizado.
- Telescopio Schmidt-Cassegrain 254 mm. Ø F: 2.500 mm.
- Cámara de visión directa TV/CCD con monitor.
- Prismáticos 10x50 con trípode.
- Proyector de Diapositivas.

Con este tipo de actuaciones la Agrupación pretende dar a conocer la Astronomía al público en general, teniendo gran aceptación, llegando incluso a preguntarnos si volveríamos al día siguiente para seguir observando.

BIENVENIDA A LOS NUEVOS SOCIOS:

La Agrupación Astronómica de Málaga SIRIO, da la bienvenida a sus nuevos Socios:

- D. Juan Antonio Aragüez Martín.
- D. Juan Carlos García Martínez.
- D. Francisco Gómez del Río.

EFEMÉRIDES ASTRONÓMICAS

OCTUBRE - NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2001

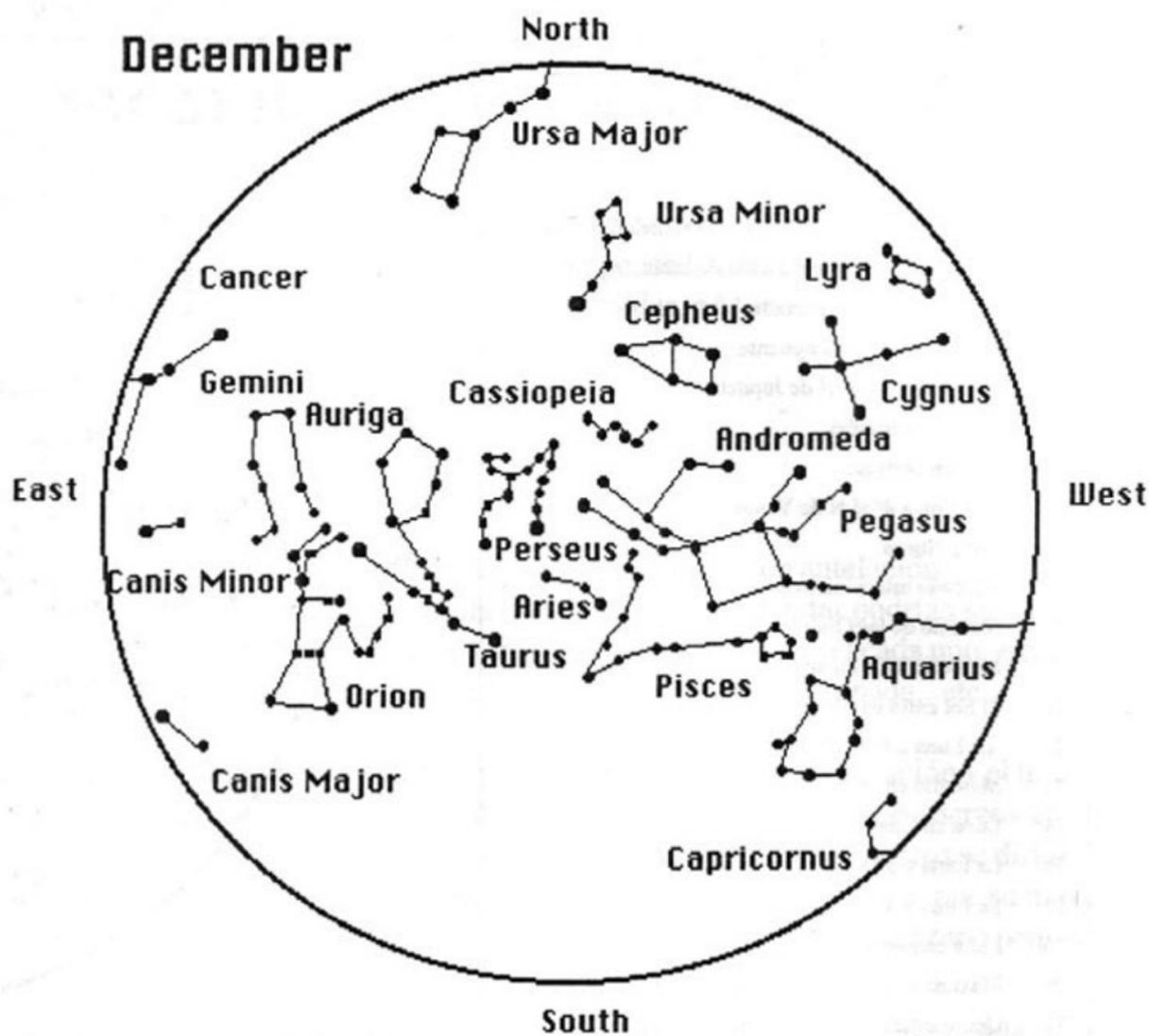
Octubre 2001		Aspecto del cielo tras anochecer
Día	Fenómeno	
1	Mercurio estacionario en ascensión recta.	<div style="text-align: center;"> <p>October</p> </div>
2	Luna llena	
5	Venus en perihelio	
7	La luna 0°,4 al n de Saturno (Ocultacion).	
8	Vesta estacionario en ascensión recta.	
9	Máximo de las Draconidas.	
10	luna en Cuarto menguante.	
10	La luna a 1°,4 al N de Júpiter.	
12	Marte el perihelio.	
14	luna en perigeo.	
15	La Luna a 4° al N de Venus.	
16	Luna Nueva.	
17	Neptuno estacionario en ascensión recta.	
21	Máximo de las Oriónidas.	
22	Mercurio estacionario en ascensión recta.	
23	El Sol entra en Escorpio.	
23	La Luna a 0°,0 a S de Marte (Ocultación)	
23	Mercurio en perihelio.	
24	Luna en Cuarto creciente.	
24	La Luna a 3° al S de Neptuno.	
25	La Luna a 3° al S de Urano.	
26	Luna en apogeo.	
29	Máxima elongación Oeste de Mercurio (18°,6).	
31	Urano estacionario en ascensión recta	

NOVIEMBRE 2001		Aspecto del cielo tras anochecer
Día	Fenómeno	
1	Luna llena.	<div style="text-align: center;"> <p>November</p> </div>
2	Júpiter estacionario en ascensión recta	
2	Mercurio 5° al N de Espiga.	
3	La Luna 0°,6 al N de Saturno (Ocultación)	
4	marte 2° al S de Neptuno.	
6	La Luna al N de Júpiter.	
8	Luna en Cuarto menguante.	
10	Hebe en conjunción con el Sol.	
11	Luna en perigeo.	
14	La Luna 3° al N de Mercurio.	
14	La Luna 3° al N de Venus.	
14	Máximo de las Androméidas.	
15	Luna Nueva.	
17	Máximo de las Leónidas.	
20	La Luna 3° al S de Neptuno.	
20	Partenope en oposición.	
20	Venus 0°,8 al n de Zuben el Genubi.	
21	La Luna 4° al S de Marte.	
22	Luna Cuarto Creciente.	
22	El Sol entra en Sagitario.	
23	La Luna en Apogeo.	
25	Egeria en conjunción con el Sol.	
26	Marte 0°,8 al S de Urano.	
27	Vesta en oposición.	
30	Luna Llena.	

DICIEMBRE 2001

Aspecto del cielo tras anochecer

Día	Fenómeno
1	La Luna 0°,4 al N de Saturno (Ocultación).
3	La Luna 1°,4 al N de Júpiter.
3	Saturno en oposición.
4	Brillo máximo de Mercurio.
6	Luna en perigeo.
6	Mercurio en afelio.
7	Plutón en conjunción con el Sol.
13	máximo de las Geminidas.
14	Eclipse anular de Sol.
14	La Luna 1°,0 al N de Venus (Ocultación).
14	Luna Nueva.
17	Melpomene en conjunción con el Sol.
17	Saturno 4° al N de Aldebarán.
18	La Luna 3° al S de Neptuno.
19	La Luna a 4° al S de Urano.
20	La Luna a 4° al S de Marte.
21	El Sol entra en Capricornio.
21	inicio del Invierno en el hemisferio boreal.
21	Iris en Conjunción con el Sol.
21	La Luna en Apogeo.
22	Luna en cuarto Creciente.
22	Máximo de las Úrsidas.
23	Mercurio 2°,3 al N de nunki.
24	Juno estacionario en ascensión recta.
28	La Luna a 0°,1 al N de Saturno (Ocultación).
29	Ceres estacionario ascensión recta.
29	Palas estacionario en ascensión recta.
30	Eclipse Peunbral de Luna.
30	La Luna 1°,1 al n de Júpiter (Ocultación).
30	Luna llena.



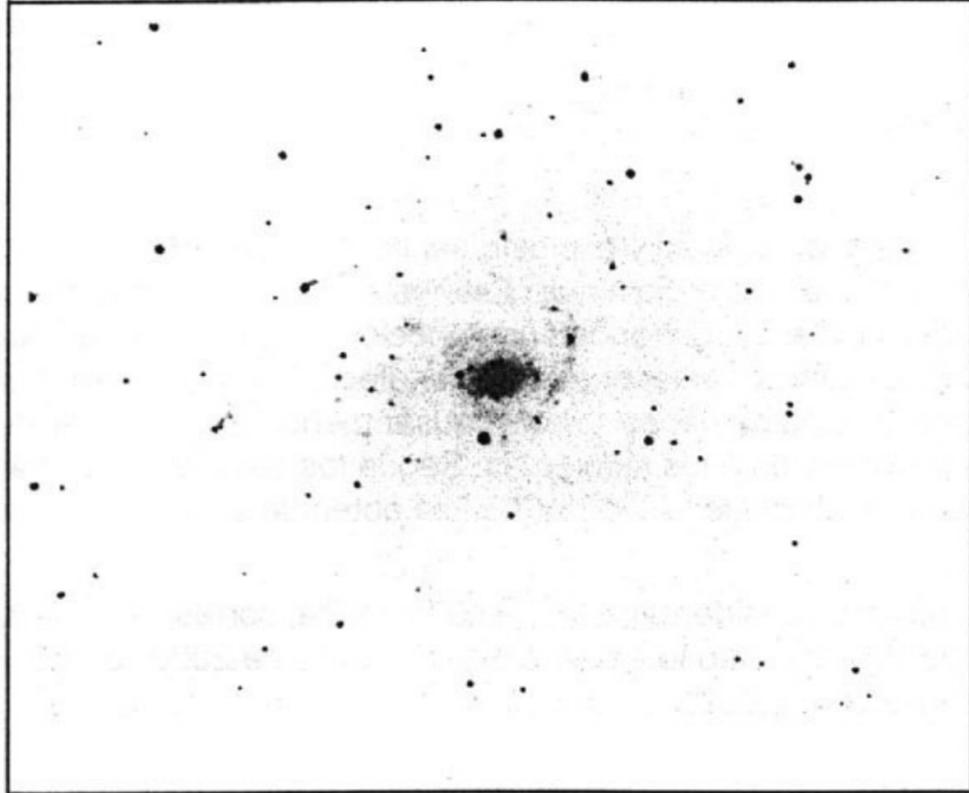
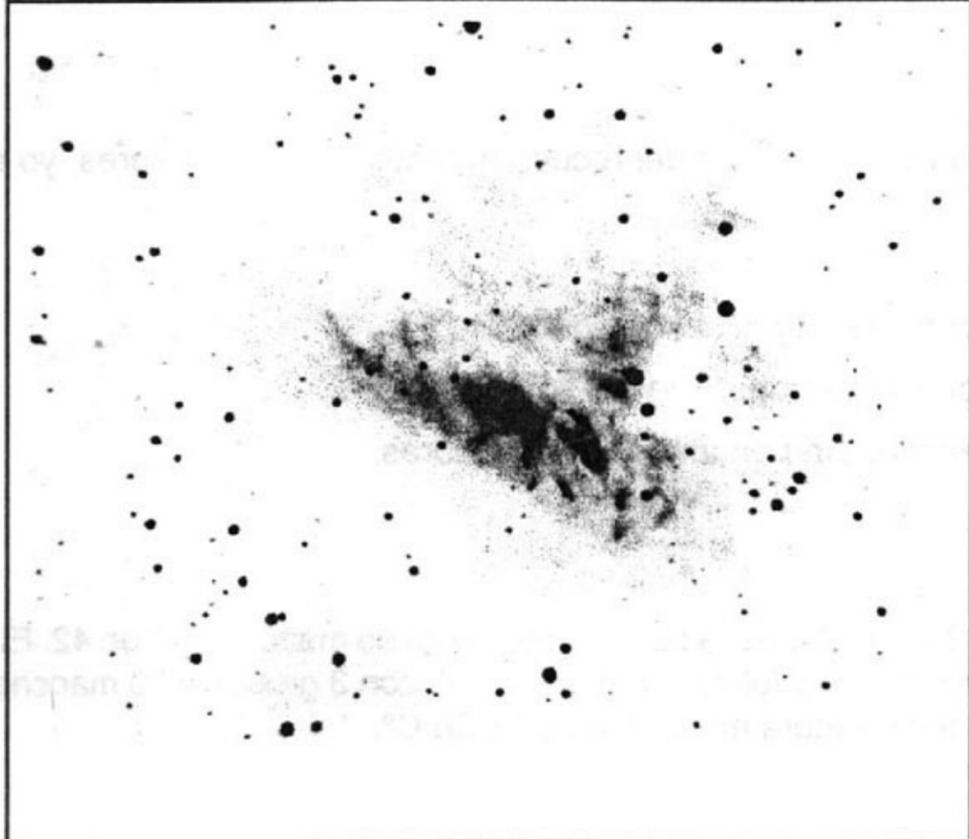
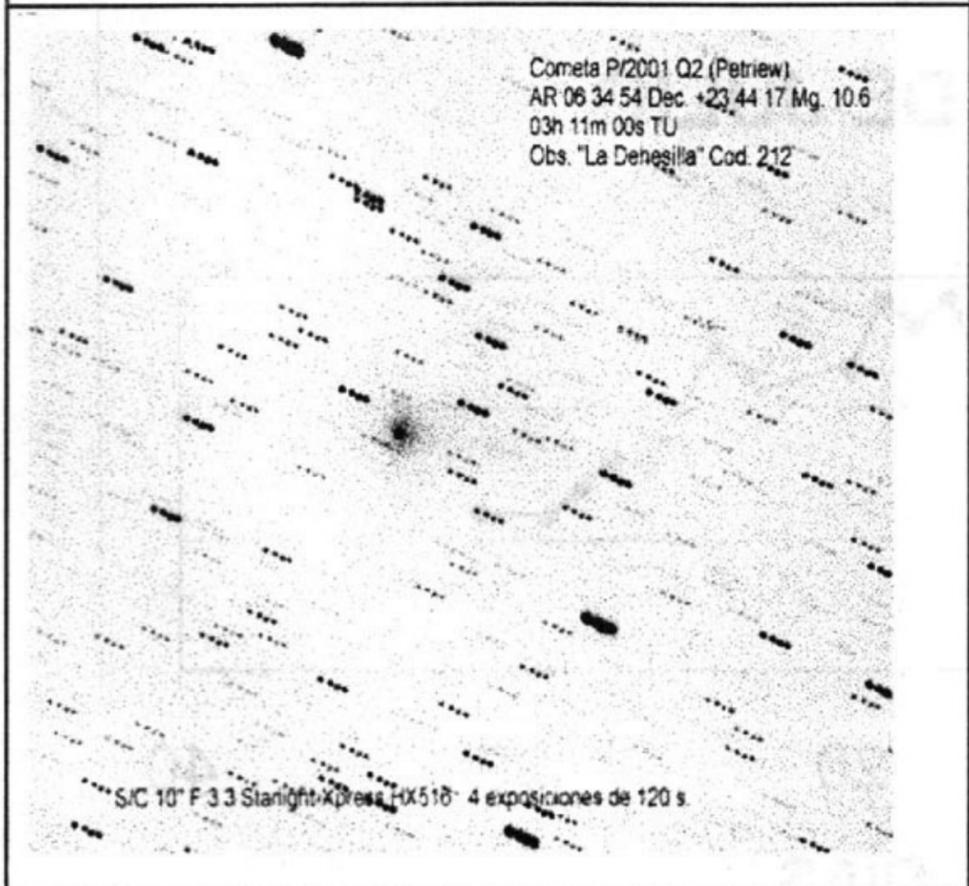
COORDENADAS PLANETARIAS PARA EL DÍA 15

MES	PLANETA	ASCENSIÓN RECTA		DECLINACIÓN		MAGNITUD
		(h)	(m)	(°)	(')	
Octubre	Mercurio	13	10,6	-8	55	4,8
	Venus	12	0,2	1	37	-3,8
	Marte	19	34,6	-24	13	-0,2
	Júpiter	7	5,6	22	26	-2,2
	Saturno	4	54,4	20	43	-0,1
Noviembre	Mercurio	14	37,0	-14	0	-0,8
	Venus	15	24,5	-12	59	-3,8
	Marte	21	3,0	-18	40	0,2
	Júpiter	7	7,0	22	27	-2,4
	Saturno	4	47,1	20	29	-0,3
Diciembre	Mercurio	17	54,2	-25	13	-0,8
	Venus	16	58,3	-22	24	-3,8
	Marte	22	26,8	-10	52	0,6
	Jupiter	6	56,0	22	47	-2,5
	Saturno	4	36,9	20	12	-0,4

Visibilidad de los Planetas mes a mes

MES	PLANETAS
Octubre	Mercurio, Venus, Júpiter y Saturno visibles al amanecer. Marte visible al atardecer. El amanecer del día 30 es favorable para observar la cuasi-conjunción (35') de Mercurio y Venus.
Noviembre	Venus, Júpiter y Saturno visibles al amanecer, Marte visible al anochecer. El día 3 Saturno es ocultado por la Luna.
Diciembre	Júpiter visible al amanecer, Saturno visible casi toda la noche, Marte visible al anochecer. El día 1 Saturno es ocultado por la Luna.

ASTROFOTOGRAFÍAS REALIZADOS POR MIEMBROS DE LA AGRUPACIÓN

FOTO	DATOS TÉCNICOS
	<p align="center"><u>M 101 :</u></p> <p>Fecha: 28-04-01 Telescopio S/C 10" LX200 f:/ 3.3 Cámara Starlight-Xpress HX 516 Modo Alta resolución. Fotografía compuesta por 6 integraciones de 120 segundos Imagen Coloreada y tratada con Adobe Photoshop.</p>
	<p align="center"><u>M 17 :</u></p> <p>Fecha: 25-07-2001 Telescopio S/C 10" LX200 f:/ 3.3 Cámara Starlight-Xpress HX 516 Modo Alta resolución. Fotografía RGB compuesta por: Rojo 240 Segundos de integración Verde 480 Segundos de integración Azul 240 Segundos de integración Imagen escalada y sumada con Astroart, tratamiento de color con Adobe Photoshop.</p>
	<p align="center">Cometa Petriew P/2001 Q2 Fotografiado desde el Observatorio "La Dehesilla"</p>

HELIOFISICA

Jesus Chinchilla (Sección de Heliofísica)

TERMINO DEL CICLO DE MÁXIMA ACTIVIDAD

Durante los dos pasados años la cantidad de llamaradas solares y explosiones sobre la superficie del Sol han sido excepcionalmente altas, pero la actividad solar comienza ahora a disminuir. Esto es en realidad bastante normal; el Sol atraviesa fases de incremento de su actividad cada 11.3 años, un fenómeno conocido como ciclo solar. Aunque esto sea un acontecimiento natural, los cambios del nivel de radiación solar pueden tener efectos profundos en el tiempo de la Tierra. Los investigadores predicen que la actividad disminuida del sol puede causar menos nubes sobre muchos de los Estados Unidos y un cambio en el modelo tormentoso en los años siguientes. Según los científicos, los cambios a largo plazo de la actividad solar contribuyen al cambio del clima de la Tierra. (noticia obtenida en la página de web lanasa.net).

El ciclo 23 empezó en el año 1996, siendo su máximo considerando la media histórica, correspondería al año 2001, es decir 5 años después del mínimo. El número de Wolf máximo lo alcanzó el 20 de Julio de 2000 con 401. Este ciclo terminará unos 6 años después del máximo, que será en el 2007.

NUMERO DE WOLF

Aunque últimamente se están poniendo otros métodos para el cálculo del recuento de las manchas solares, yo estoy utilizando el número de Wolf.

La fórmula es: $W=K*(10*G+F)$

K es un valor constante personal que en principio se considera igual a la unidad ($K=1$).

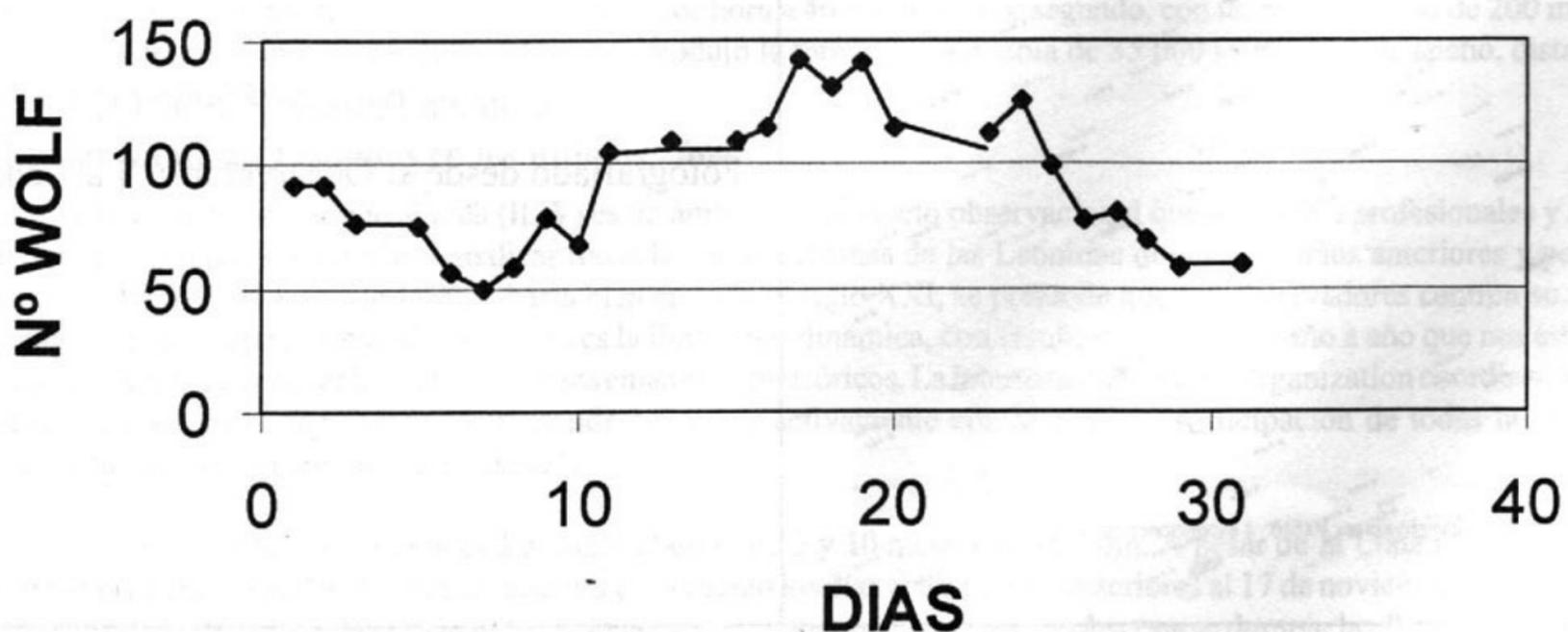
G es el número total de grupos de manchas observables en la superficie del sol.

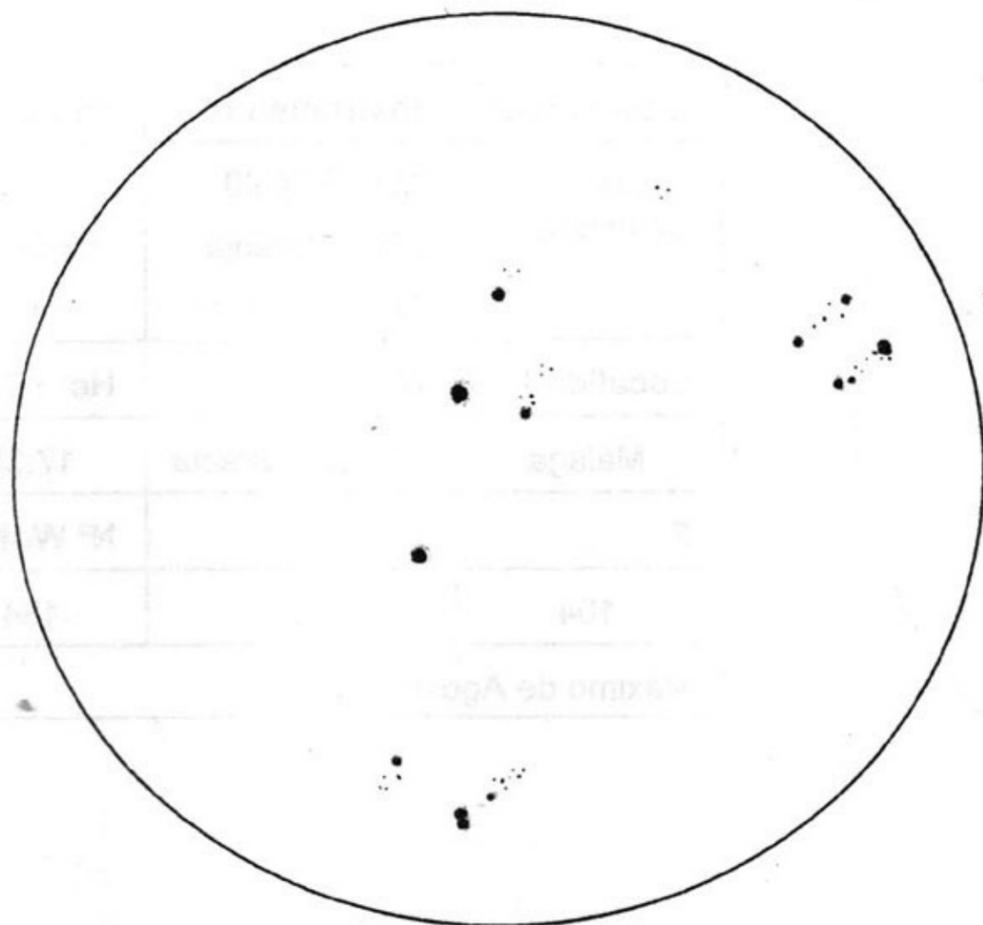
F es el número de manchas, incluyendo los poros(manchas sin penumbra) como umbras.

ACTIVIDAD SOLAR EN EL MES DE JULIO

El número de Wolf máximo se produjo el día 17 con 142, con 10 grupos (G) y un recuento de manchas (F) de 42. El total de grupos fueron de 158 y el de manchas de 743. El mínimo de Wolf fue de 50 el día 7, con 3 grupos y 20 manchas. El porcentaje mensual de observaciones fue de 81%. La temperatura media fue de 28.56 C°.

GRAFICA DE JULIO



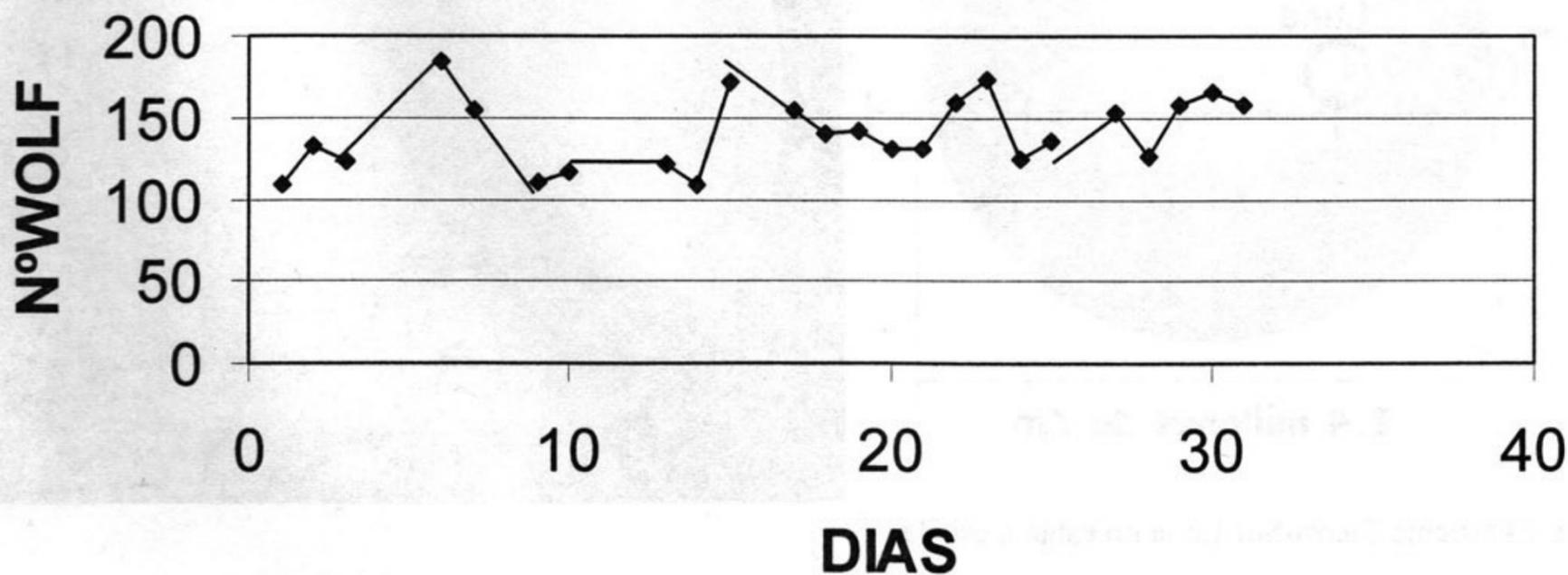


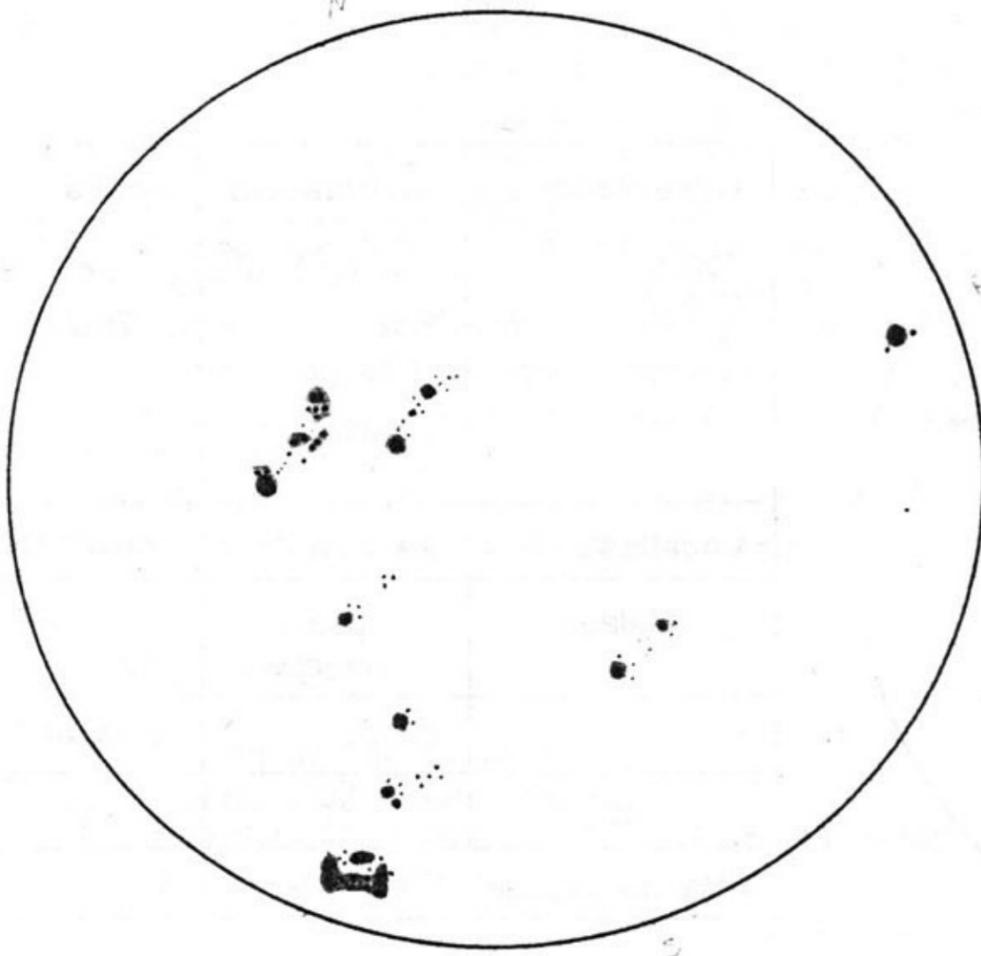
Observador	Instrumento	Fecha
Jesús Chinchilla	M/C ETX-90 Filtro Naranja Ocular 26 mm.	17/07/01
Localidad	Método	Hora T.U.
Málaga	Observ. Directa	17:00
F	G	Nº Wolf
42	10	142
Máximo de Julio		

ACTIVIDAD SOLAR EN EL MES DE AGOSTO

En este mes ha habido más actividad solar que en el anterior. El número de Wolf máximo fue el día 6 con 184, con 10 grupos y 104 manchas. Una de estas manchas se pudo ver a simple vista. El mínimo Wolf fue el día 1 con 108, con 7 grupos y 38 manchas. El total de grupos fueron de 202 y manchas de 1372. El porcentaje mensual de observaciones fue de 77%. La temperatura media fue de 30.3 C°. El día 3 y 30 se alcanzó los 36 C°.

GRAFICA DE AGOSTO



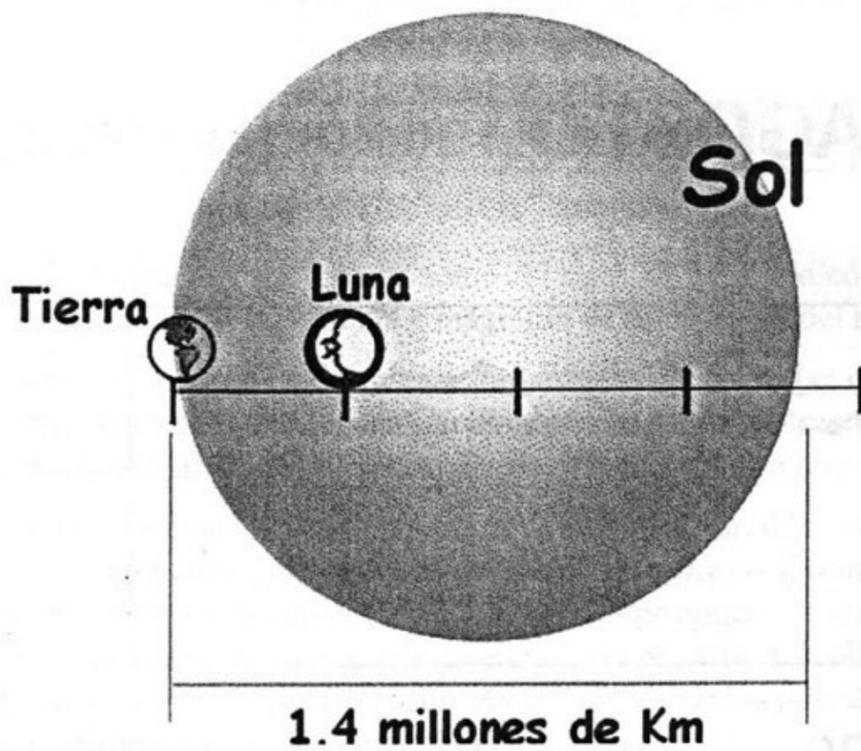
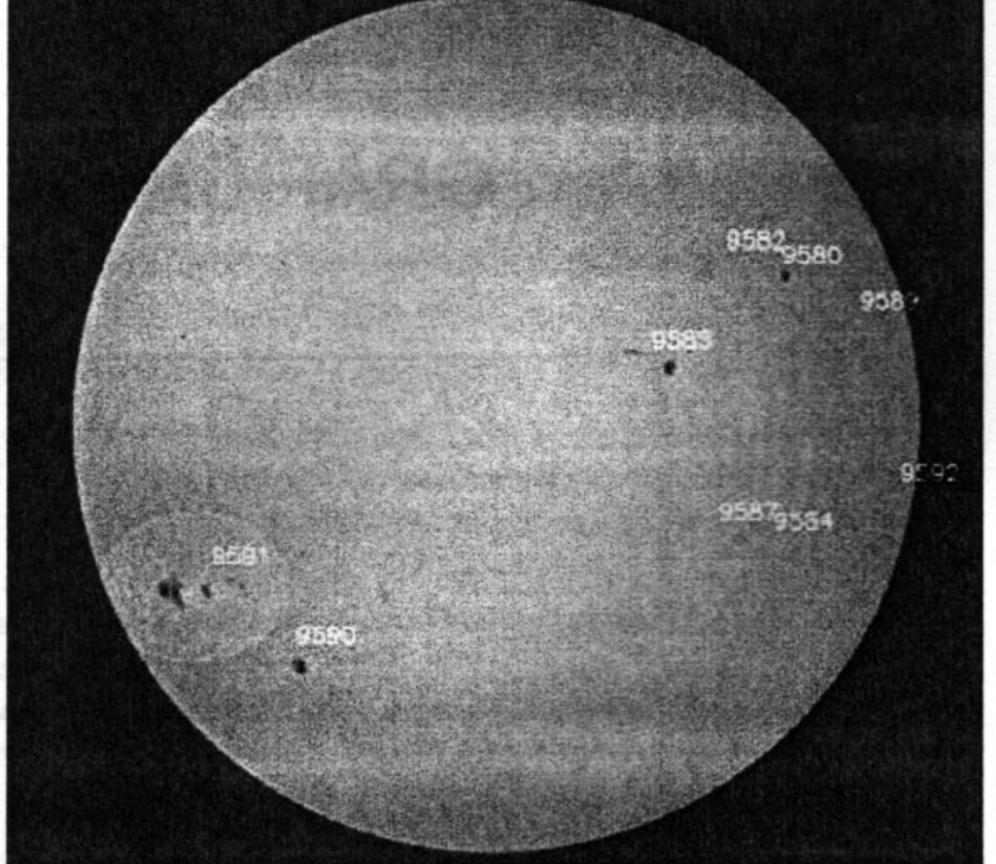


Observador	Instrumento	Fecha
Jesús Chinchilla	M/C ETX-90 Filtro Naranja Ocular 26 mm.	06/08/01
Localidad	Método	Hora T.U.
Málaga	Observ. Directa	17:35
F	G	Nº Wolf
104	8	184
Máximo de Agosto		

El material utilizado para estas observaciones ha sido un telescopio marca Meade Maksutov-Cassegrain de 90 mm. Distancia focal de 1250mm. El método de observación se ha realizado con un filtro naranja especial colocado delante del objetivo del telescopio con oculares de 26 y 12.5 mm.

Agradezco a Javier Garcerán, la colaboración por dejarme el telescopio para realizar las observaciones. También a Juan Aragüez y a Paco Gómez por dejarme material para hacer posibles dichas observaciones.

El Sol visto por el satélite SOHO, 24 ago 2001
© 2001 ESA/NASA



Nota: El sistema Tierra-Sol-Luna no están a escala.

AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE MÁLAGA "SIRIO"

CALENDARIO DE ACTIVIDADES AÑO 2001

Contactar con la Agrupación para confirmar la vigencia de la actividad (619 20 45 48 – 952 34 85 15)

JUNIO

DIA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE*
21	11'00	Retransmisión Eclipse Total de Sol desde África	Centro de Ciencia Príncipe	Pública
30	21'00	Observación Astronómica	Observatorio "La Dehesilla"	Trabajo de Investigación

JULIO

DIA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE*
21	21'00	Observación Astronómica	Observatorio "La Dehesilla"	Trabajo de Investigación
26	21'00	Observación Astronómica Pública	Churriana	Pública

AGOSTO

DIA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE*
11	21'00	Seguimiento Lluvia de Meteoros "PERSEIDAS"	Explanada Centro Interpretación Torcal de Antequera	Pública
18	-	Observación Astronómica	Sierra Nevada	Trabajo de Investigación
23	21'00	Observación Astronómica Pública	Paseo Marítimo Antonio Machado	Pública

SEPTIEMBRE

DIA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE*
15	21'00	Observación Astronómica	Observatorio "La Dehesilla"	Trabajo de Investigación

OCTUBRE

DIA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE*
20	21'00	Seguimiento Lluvia de Meteoros "ORIONIDAS"	Explanada Centro Interpretación Torcal de Antequera	Trabajo de Investigación
20	21'00	Observación Astronómica		Trabajo de Investigación
26	20'00	Observación Astronómica	Centro de Ciencia PRINCIPIA	Pública
27	19'00	Observación Astronómica "Astronomía en el Parque"	Parque del Oeste (Málaga)	Pública

NOVIEMBRE

DIA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE*
16	17'30	Charla-Taller de Meteoros y otros Cuerpos Menores	Centro de Ciencia Príncipe	Pública
17 al 19	---	Retransmisión vía Internet de la lluvia de meteoritos "LAS LEONIDAS" (Grupo Sheliós) Máximo desde Japón o Australia. Pendiente de confirmación.	Centro de Ciencia Príncipe	Pública
17	19'00	Seguimiento Lluvia de Meteoros "LEONIDAS"	Explanada Centro Interpretación Torcal de Antequera	Pública
17	19'00	Observación Astronómica		

DICIEMBRE

DIA	HORA	ACTIVIDAD	LUGAR	CLASE*
15	18'00	Observación Astronómica	Observatorio "La Dehesilla"	Trabajo de Investigación
21	18'00	Observación Astronómica Pública	Centro de Ciencia Príncipe	Pública

*Pública: Para todo el público en general con carácter divulgativo.

*Trabajo de Investigación: Para miembros de la Agrupación que trabajan en los distintos Proyectos de Investigación que se están llevando a cabo (Búsqueda de Asteroides, Supernovas, Cometas, Cielo Profundo, Astrofotografía, Meteoros, etc...).

REUNIONES DE TRABAJO: Todos los miércoles no festivos de 19'00 a 21'30 horas



INSCRIPCIÓN DE SOCIO

DATOS PERSONALES (Rellenar a máquina o Mayúsculas)

Nombre y Apellidos: _____

Dirección Completa: _____

Código Postal y población: _____

Teléfono: _____

Fecha de nacimiento, (día/mes/años): _____

Profesión: _____

D.N.I. : _____

E-Mail (en letra mayúscula): _____

DEBE ENTREGARSE JUNTO CON UNA FOTO TAMAÑO CARNET Y FOTOCOPIA DEL DNI

Sr. Presidente de A.A.M.S.:

De conformidad con los Estatutos de la Agrupación Astronómica de Málaga (A.A.M.) solicita ingresar como Socio de esta entidad, para lo cual satisface la cuota correspondiente a Socio Ordinario/Protector (táchese lo que no proceda)

Fecha y firma del solicitante:

Málaga ____ de _____ de 200__

Fdo _____

(Los menores de edad deben avalar la solicitud con la firma de uno de los padres o tutores)

DOMICILIACIÓN BANCARIA (Rellenar a máquina o Mayúsculas) (También se puede abonar al Tesorero de la Agrupación)

Nombre del banco o Caja: _____

Dirección: _____

Código Postal y Población: _____

Número de Cuenta (20 dígitos): _____

Titular de la cuenta: _____

Sr. Director:

El abajo firmante autoriza adeudar en la cuenta indicada de la que es titular, los recibos presentados al cobro por A.A.M., Agrupación Astronómica de Málaga.

Fecha y firma del solicitante:

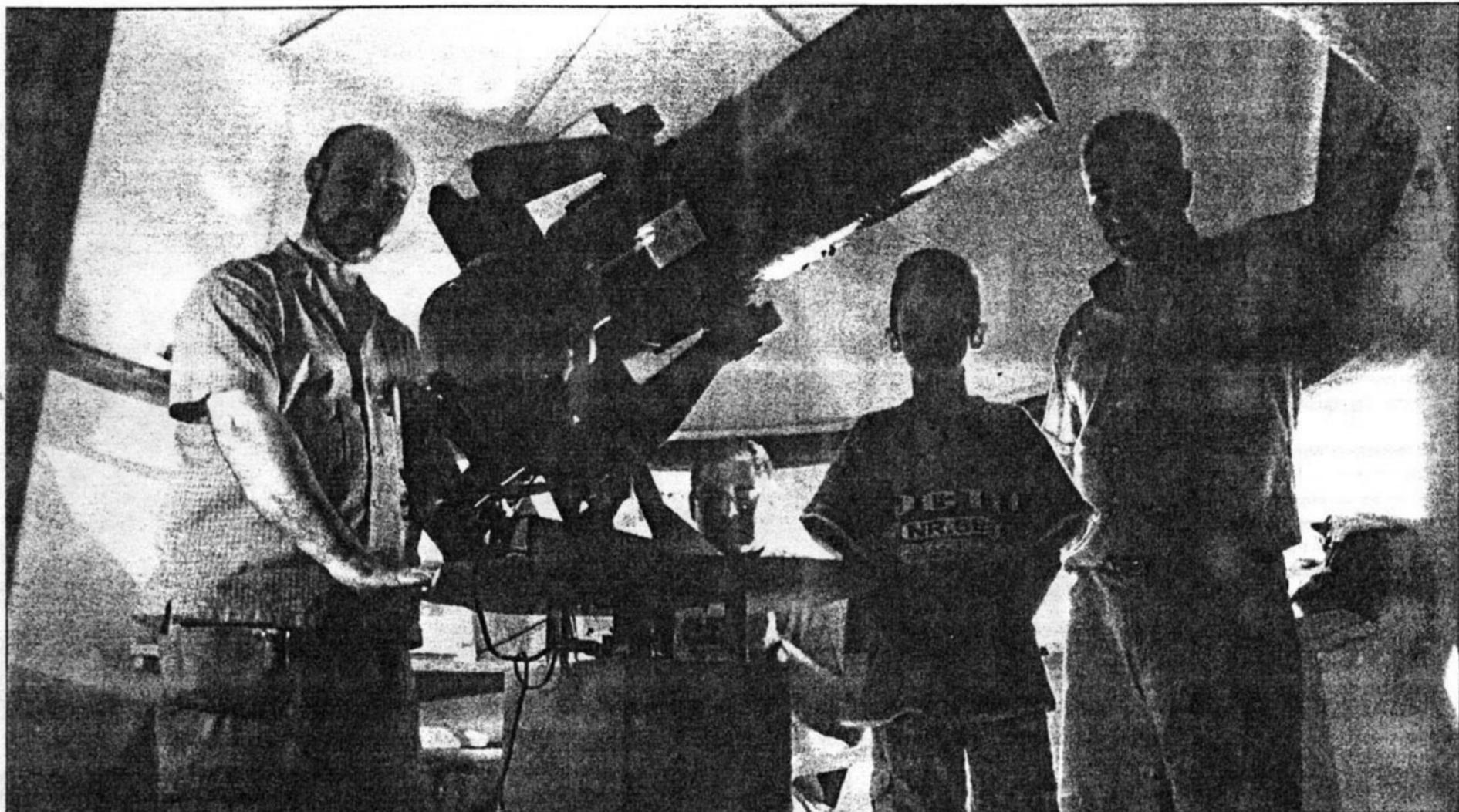
Málaga ____ de _____ de 200__

Fdo _____

Domingo

La Opinión DE MÁLAGA

DOMINGO, 16 DE SEPTIEMBRE DE 2001



Un telescopio y muchas ganas. Los integrantes de 'Sirio' se reúnen en su observatorio de Alhaurín de la Torre, 'La Dehesilla', para contemplar el cielo nocturno. [ARCINIEGA]

LAS NOCHES INVERNALES Y LÚMPIDAS DE LUNA NUEVA SON ÓPTIMAS PARA OBSERVAR LAS ESTRELLAS

Locos por el cielo

¿Sabía que el Sol ya ha vivido la mitad de su existencia -5.000 millones de años-, que en la Luna hay un mar del Néctar o que los asteroides conocidos por el hombre ascienden a 100.000?

CARMEN L. CUETO
Málaga

Lejos de la Tierra, colgado de la oscuridad, existe un número infinito de objetos celestes de cuya naturaleza aún conocemos muy poco. No obstante, algunas personas tienen sus ojos puestos en otros mundos para tratar de desentrañar sus secretos a fuerza de coordenadas, miradas y mediciones.

Además de la Sociedad Malagueña de Astronomía, con 26 años de historia a sus espaldas, existen en la provincia otras asociaciones integradas por astrónomos 'amateur' que buscan su lugar en el complejo panorama de la observación astronómica mundial. Ése es el caso de

'Sirio', una agrupación constituida en junio de este mismo año, cuyos integrantes (diez antiguos aficionados a la observación) ya han conseguido el reconocimiento del Mino Planet Center ('La Dehesilla', su observatorio, es el número 212 de una vasta red internacional dedicada a seguir cuerpos menores que deambulan por el Sistema Solar, tales como asteroides, cometas o meteoritos).

Los integrantes de la Agrupación Astronómica de Málaga 'Sirio' nos desgranar los misterios más rudimentarios del cielo.

Resulta imprescindible saber, por ejemplo, que para hacer una óptima observación lo ideal es alejarse de la contaminación lumínica de la ciudad y los pueblos.

Un cielo limpio en una noche de luna nueva es el más adecuado para vislumbrar

las luces del Universo. Eso, claro está, si lo que nos interesa no es la luna. Asimismo, el invierno suele ofrecer cielos más puros y despejados de contaminación que el verano; y si, además, nos situamos a unos 700 metros de altitud, tendremos el marco óptimo para una buena observación astronómica.

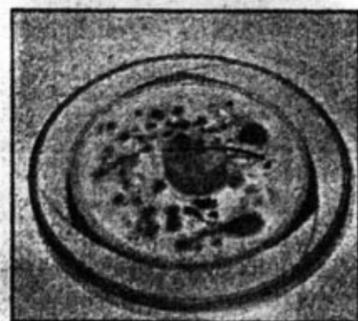
Sólo entonces -una vez estemos bien abrigados y con pocas ganas de dormir-, los misterios de la noche se rendirán a nuestros pies. Un apunte más: el telescopio no es imprescindible.

Qué hay más allá

A simple vista, la mirada del hombre puede alcanzar a distinguir múltiples objetos celestes. Andrómeda -la galaxia más

(pasa a la página siguiente)

La receta



La Escuela de Hostelería de Málaga nos deleita con un delicioso timbal de puerros, patatas y secreto ibérico con aceite de jamón. Para acompañar, un Cáceres.

Página 6

La entrevista



Fran Perea, actor malagueño de 22 años que actúa en la nueva temporada de 'Al salir de clase', cuenta sus experiencias en la capital.

Página 4

DENTRO:



Locos por el cielo

(viene de la página anterior)

próxima-, el doble cúmulo de Perseo, las Pléyades, la nebulosa de Orión, el Pesebre -nebulosidad de Cáncer- y la Laguna -unión de una nebulosa y un cúmulo abierto-.

Distinguir una estrella de un planeta es cuestión de pura experiencia: las estrellas titilan; la luz de los planetas es reflejada y roja, en el caso de Marte, o blanca en el de Júpiter.

Curiosamente, la Luna, reina de la noche, es un elemento prescindible para los astrónomos. Su luminosidad impide la visión de otros objetos. Elemento mítico y fantástico, cuando está llena, la Luna muestra sus múltiples cicatrices y sus mares -aunque nunca su cara oculta-. Sus antiguos océanos tienen nombres tan atractivos como Néctar, Tranquilidad o Fecundidad.

El fenómeno 'Armagedón'

Los meteoritos, los cometas y los asteroides son objetos de la vida estelar que causan cierta inquietud entre el común de los mortales. La fantasía hollywoodiense ha contribuido en buena medida a popularizarlos como agentes de grandes catástrofes, y lo cierto es que no es algo tan alejado de la realidad: se cree que fue una lluvia de asteroides la que acabó con la vida en la Tierra de los dinosaurios.

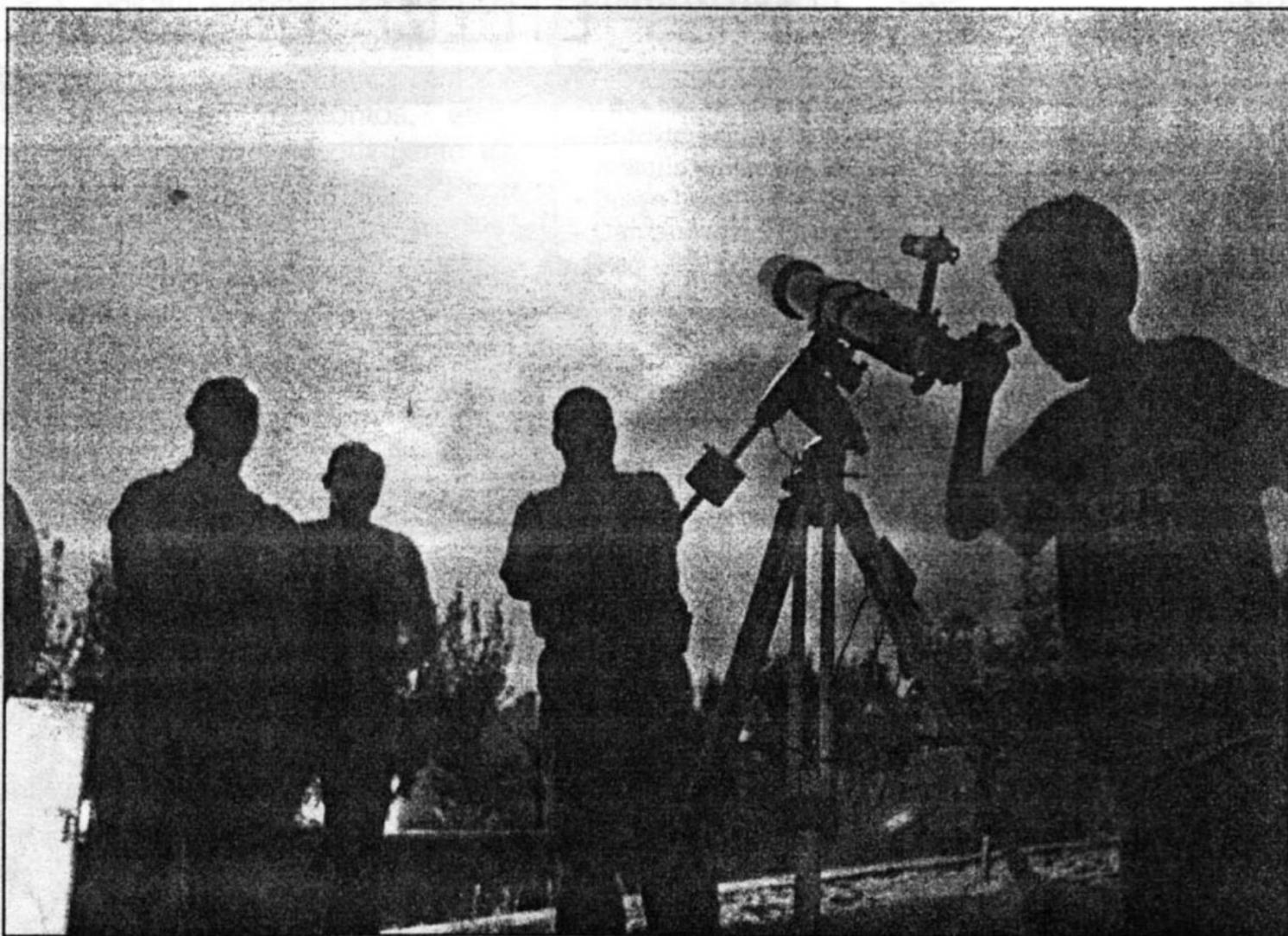
En 1908 un asteroide cayó sobre Tunguska (Siberia) provocando una explosión 2.000 veces superior a la bomba de Hiroshima

Son los asteroides erráticos, denominados Neo, los que corren el riesgo de colisionar contra la Tierra. De hecho, el 30 de junio de 1908, un objeto de 100.000 toneladas -presumiblemente un asteroide- se estrelló contra el suelo Siberiano de Tunguska provocando una explosión 2.000 veces superior a la bomba atómica de Hiroshima. La suerte fue que la zona estaba lejos de cualquier lugar habitado.

En la actualidad existen 100.000 asteroides conocidos viajando por el espacio, aunque sólo 30.000 de ellos han sido catalogados. El Sol, Júpiter y Saturno son los objetos de nuestro sistema solar que más gravedad encierran, de ahí que sean ellos los que más probabilidad tienen de atraer asteroides.

Sin embargo, tampoco hay que alarmarse innecesariamente. Todos los días caen pequeños meteoritos sobre la Tierra que, en contacto con la atmósfera, llamean y desaparecen. Una 'lluvia de estrellas' no es otra cosa que una 'lluvia de meteoritos', restos de la cola de algún cometa. Éste es uno de los fenómenos celestes más fáciles de apreciar a simple vista.

El cometa Halley provoca cada 3 de mayo la lluvia conocida como 'eta Acuáridas'. No obstante, son más populares las Perseidas (que se producen el 12 de agosto), las Oriónidas (21 de octubre) y las Leónidas (17 de noviembre).



La Luna. El satélite de la Tierra es muy atractivo, pero su luz impide ver los otros objetos celestes de la noche. [ARCINIEGA]

Los astrónomos estiman que cada hora y en condiciones normales caen entre 10 y 20 meteoritos. Así pues, en una observación nocturna cualquiera no puede resultar muy complejo distinguir hasta 20 de estos meteoros.

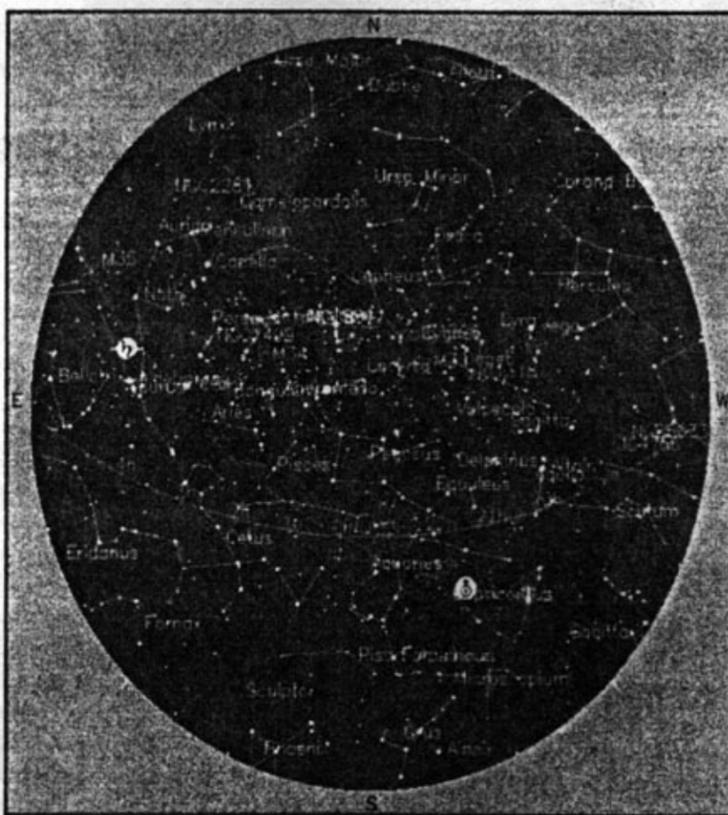
El Sol, esa gran estrella

Los objetos y estrellas del firmamento no sólo pueden apreciarse de noche. Venus, por ejemplo, el lucero del alba, se distingue en el cielo del amanecer. Y el Sol, la estrella de nuestro sistema solar, debe ser estudiada de día.

Jesús Chinchilla, experto en temas solares de 'Sirio', afirma que en la actualidad el Sol se adentra en un "ciclo de mínima intensidad", y es que nuestra estrella oscila cada once años y medio de un máximo -ocasionando auroras boreales e interferencias en los campos eléctricos- a un mínimo. Aún así, en estos momentos es posible distinguir hasta 200 manchas o explosiones en la superficie solar, según Chinchilla.

Los integrantes de 'Sirio' estuvieron presentes en el último eclipse total que se produjo en Europa, concretamente en Hungría. José Ramos, presente en la expedición, afirma: "En la vida de todo individuo hay un momento cumbre que te permite encontrarte contigo mismo. Cuando vi el eclipse pensé, esto es lo que he estado buscando tanto tiempo".

Por ahora, sabe que ese momento mágico no podrá volver a repetirse hasta el año 2026, cuando el próximo eclipse total de Sol alcance la Península Ibérica. Los siguientes quedan demasiado lejos, como el de Sudamérica en el 2006.



Un mapa. Éste es el cielo que podremos ver esta noche. [L. O.]

Una asociación dedicada a seguir objetos celestes

C. L. CUETO. Málaga.

La agrupación astronómica 'Sirio' cuenta actualmente con diez miembros que desarrollan hasta 18 líneas de investigación diferentes. Antonio estudia los meteoritos; Jesús, el Sol y la Luna; Isidoro se ocupa de la captación de imágenes del firmamento; Javier sigue la trayectoria de las estrellas variables...

No obstante, sus integrantes esperan ver ampliado el número de sus socios en un futuro próximo.

Los miembros de 'Sirio' deseaban dar a su labor "aficionada" un alcance "más relevante". "Los astrónomos profesionales tienen demasiado trabajo, no pueden pasarse el tiempo observando el cielo en busca de algo distinto, nuevo... Nosotros detectamos anomalías mientras disfrutamos de nuestra afición, se las transmitimos y ellos investigan sobre esa pista. Somos una ayuda seria y rigurosa", explica el presidente de la agrupación, Isidoro Almendros.

Personajes



Isidro ■ Orientador
Psicólogo y orientador educativo, el presidente de 'Sirio' vislumbró la belleza del cielo en la Alpujarra, su hogar natal. "Tirado en el sofá miraba el cielo con prismáticos y descubrí la Luna".



José ■ Funcionario
"Me enganché a la astronomía en el parking de Pryca con 19 años. Un amigo se compró un telescopio y lo probamos allí mismo. Cuando contemplé la Luna sentí cómo el planeta flotaba en el espacio", explica.



Antonio ■
Su hijo Ángel, de 11 años, ha sido un amante de las estrellas desde su -aún- más tierna infancia. Por eso él se aficionó a la observación del cielo.