

SHELIOS '99: PRIMERAS IMPRESIONES

Resultados de la expedición a Turquía para observar el eclipse total de Sol del 11 de agosto de 1999.

ÁNGEL GÓMEZ ROLDÁN, MIQUEL SERRA-RICART E INÉS RODRÍGUEZ HIDALGO (*)

«¿Cuándo es el próximo?»

Frase más repetida por los miembros de la expedición a los pocos minutos de haber finalizado la totalidad.

«Nadie debería de pasar en la vida sin dejar de ver un eclipse total de Sol... es algo que simplemente debería hacerse.»

Leif J. Robinson, en el prólogo del libro

«Totality», de Littmann, Willcox y Espenak, Oxford University Press, 1999



Sin lugar a dudas, y a pesar de la adversa climatología que nubló gran parte de Europa el pasado 11 de agosto, el eclipse total de Sol tan esperado ha sido un fenómeno natural y social de primer orden: millones de personas pudieron contemplar el mágico espectáculo de la corona solar bajo la efímera sombra de la Luna. Gran parte de estos espectadores de excepción se desplazaron a propósito por toda la línea de totalidad del eclipse, desde Inglaterra hasta Turquía, pasando por Francia, Alemania, Austria, Hungría, Rumanía...

Como ya avanzamos en un anterior artículo en esta misma revista (T.A., junio 1999), una de las expediciones españolas más ambiciosas, conjugando investigación, divulgación y aventura, la Shelios '99, patrocinada por Banesto, y el soporte científico del Instituto de Astrofísica de Canarias: partió de Barcelona el 31 de julio con destino a la población turca de Kastamonu, a más de 4.500 kilómetros de la Ciudad Condal. Veintiocho personas, seis autocaravanas, un jeep con remolque para dos globos aerostáticos, y una motocicleta BMW R 850 GS cedida por BMW Iberica S.A., recorrimos las carreteras de siete países durante diez días hasta llegar a nuestro destino en Turquía.

Durante el día anterior al eclipse, y con la ayuda de una GPS, el equipo científico de la expedición buscó el emplazamiento más adecuado para realizar las observaciones, en un compromiso entre situarse lo más cerca posible de la línea central de la banda de totalidad, y un lugar elevado y llano (unos mil metros sobre el nivel del mar) con horizontes despejados apto para el vuelo de los globos. Al final, nuestro «campamento de observación» quedó definitivamente ubicado a unos 25 kilómetros al norte de Kastamonu, donde los cálculos nos daban 2 minutos y 11.4 segundos de totalidad

comenzando a las 14:23 hora local turca (T.U. + 3 h.). La climatología no era todo lo idónea que hubiéramos querido, pues el cielo estaba cubierto en un 50 % por nubes de convección debido al calor y a las cercanas masas boscosas de las montañas de Kastamonu, pero decidimos confiar en el destino y dejar todo instalado para el día siguiente.

CIENCIA...

Miércoles 11 de agosto: Amanece completamente despejado, y nos levantamos antes que el Sol para, por una parte, preparar todo el dispositivo de observación y comunicaciones e instalar un perímetro de seguridad; y por otra para realizar un vuelo libre con los dos globos (ver más abajo).

A las 10 de la mañana comienzan a formarse las primeras nubes de convección, y a mediodía, a falta de 2 h 30 m para la totalidad, el cielo está despejado con nubes dispersas.

Tres fueron los experimentos científicos que instalamos en aquella colina de Kastamonu: Uno de ellos era una pequeña estación meteorológica portátil, cuyo objetivo era tomar medidas de temperatura, presión atmosférica y humedad a lo largo de toda la mañana del eclipse. La estación demostró ser muy sensible a su ubicación, por lo que algunas de las fluctuaciones de temperatura registradas antes del eclipse no parecen fiables. Asimismo, el instrumento parecía presentar una notable inercia. Con estas puntualizaciones, el termómetro percibió un leve descenso de unos 2 grados centígrados, aunque con un retraso de unos 5 minutos respecto al comienzo de la totalidad. Igualmente, con un retraso algo mayor, el barómetro detectó una disminución de la presión atmosférica en aproximadamente 0.4 milibares. La humedad ambiente mostró en las horas previas a la totalidad fluctuaciones del 35 al 51 % (no olvidemos que había nubosidad variable) y se

mantuvo constante en torno al 51 % durante unos 10 minutos alrededor de la totalidad. Iván Aranda, Mario Jurado y Carme Gallart fueron los encargados del control de la estación.

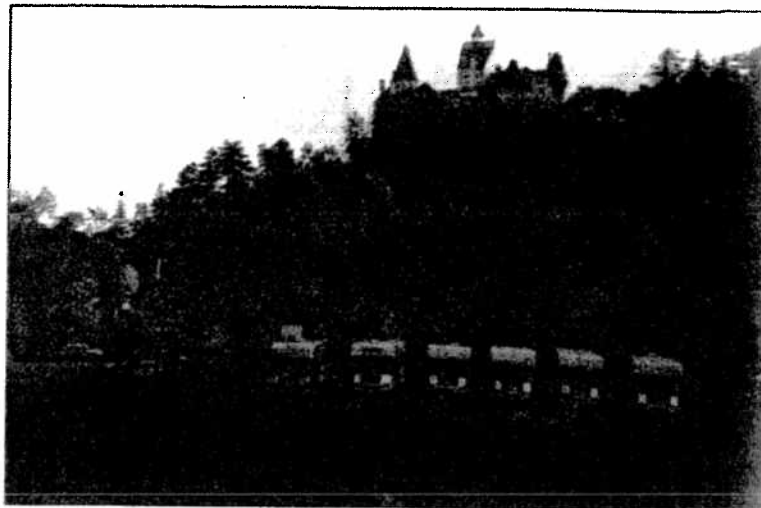
El segundo experimento se enmarcaba dentro de una iniciativa del proyecto Gemini de la NASA, denominada SUN (*Students Understanding Nature*). Dicho experimento consistía en dos radiómetros para registrar la irradiancia solar (potencia recibida por cada metro cuadrado de la superficie terrestre, usualmente medida en vatios/m²) en los rangos visible y ultravioleta -UV- del espectro, respectivamente. El responsable del arranque y supervisión del programa fue nuestro compañero Jesús Burgos. Con objeto de caracterizar el lugar de observación se registraron datos cada 3 minutos durante varias horas del día anterior al eclipse.

Sin duda los datos más interesantes se obtuvieron desde dos horas antes hasta dos horas después de la totalidad, bajo la atenta vigilancia de Adela Iglesias y Curro Castillo, ya que Jesús debía ocuparse además de atender por los teléfonos móviles y vía satélite a los medios de comunicación. Es posible avanzar que se detectó un notable descenso en la irradiancia visible en torno a la totalidad, acompañada de una disminución en la señal UV, siendo esta variación mucho más lenta, con una curva más ensanchada. Este era el resultado esperado teniendo en cuenta que la mayor parte de la emisión visible del Sol procede de la fotosfera, la superficie del Sol que es ocultada durante un eclipse total, mientras que la mayoría de la radiación UV solar se produce en la corona, única zona visible durante la totalidad.

Por último, Inés Rodríguez y Cristina Abajas fueron las encargadas de llevar a cabo las medidas polarimétricas de la corona solar, de acuerdo con los numerosos ensayos que habíamos realizado previamente. La instrumentación constaba de una cámara CCD de lectura muy rápida acoplada a un teleobjetivo de 200 mm de focal, dotada de obturador, filtros neutros y un polarizador lineal, todo ello montado sobre un telescopio Celestron para hacer el seguimiento, y el correspondiente ordenador para el control de la CCD y la adquisición y almacenamiento de las imágenes. Este experimento se enmarcaba dentro de la red Europea TECONET para las observaciones de la corona solar en este eclipse.

Desafortunadamente, nubes y problemas técnicos inesperados aparecieron antes de la totalidad, impidiéndonos tomar medidas de calibración durante la fase parcial del eclipse, unos 45 minutos antes del momento del segundo contacto (T2), cuando todavía resultaba visible el centro del disco solar. Sin embargo, después de la totalidad sí pudimos obtener al menos algunas de estas imágenes de calibración que, aunque no imprescindibles, proporcionarán a los datos una mayor validez. A pesar de la nubosidad también pudimos tomar exposiciones de «flatfield» y «corriente de oscuridad», destinadas a corregir los datos, *a posteriori*, de la respuesta inhomogénea de los distintos puntos de imagen del detector y de la señal que éste registra aún cuando no recibe ninguna luz.

La etapa realmente emocionante de la mañana de observación duró escasamente 10 minutos: unos 90 segundos antes de la totalidad (!) recuperamos la señal del ordenador. El telescopio no apuntaba en ese momento al Sol, ya que antes



Los vehículos de la expedición Shelios '99, en pleno. Aquí están aparcados al pie del castillo de Bran -residencia de verano del Conde Drácula-, en la Transilvania rumana, el 6 de agosto de 1999. (Foto Shelios-Angel Gómez)

habíamos estado midiendo luz del cielo para la corrección del «flatfield» y las nubes y los problemas técnicos no habían permitido el apuntado correcto. Gracias a la ayuda de Miguel Díaz Sosa, experto astrofotógrafo amateur grancanario, y mientras anunciaba entrecortadamente los 60 y 30 segundos antes de T2, fue posible quitar el filtro neutro, reencontrar la estrecha rodajita de Sol todavía visible, apuntar el telescopio, preparar el programa, colocar el diafragma del objetivo y el tiempo de exposición en la posición correcta, gritar casi la cuenta atrás y comenzar a medir.

Durante los 2 minutos y 11,4 segundos de totalidad, Cristina mantuvo admirablemente la serenidad y fue capaz de decir con voz clara el número de cuentas promedio de cada imagen. Inés también consiguió que no la temblaran las manos ni la traicionara la memoria para poder realizar la secuencia prevista completa: para tres orientaciones del polarizador lineal separadas 60 grados, con la de cero grados de referencia en dirección N-S, se obtuvieron 10 medidas con cinco aberturas de diafragma y dos tiempos de exposición diferentes, así como corrientes de oscuridad para esos dos tiempos. Mencionar la valiosa ayuda que nos prestaron Javier Cosme y Gotzon Cañada en esta frenética carrera contra el tiempo.

DIVULGACIÓN...

Varias fueron las actividades divulgativas de Shelios '99: charlas impartidas por Miquel Serra e Inés Rodríguez en varias ciudades en el camino de ida a Turquía (Barcelona, Olesa de Montserrat y Figueras, en España, el 31 de julio; Munich, Alemania, el 3 de agosto; y Bucarest, Rumanía, el 7 de agosto), multitud de entrevistas telefónicas con radios de toda España y Europa, tanto en ruta como, sobre todo, el día del eclipse -con hasta cuatro personas atendiendo simultáneamente los teléfonos móviles y el vía satélite, totalizando varias horas de emisión, todo coordinado eficazmente por nuestro periodista Juanjo Martín-, y la difusión del evento a través de la web dedicada. Cada 24 horas, se actualizaban tanto el Diario del Viaje como el álbum de imágenes tomadas con una webcam a través de a veces lentas conexiones telefónicas. Precisamente

ECLIPSE DEL 11 DE AGOSTO



Los integrantes de la expedición Shelios '99, también en pleno, posando la mañana del eclipse, pocas horas antes de la totalidad. (Foto Shelios-Ángel Gómez)

la limitación del ancho de banda y la velocidad de transmisión son las que nos impidieron poder hacer todo lo que teníamos previsto, como la inclusión de extractos de audio y vídeo. Si a esto le sumamos el realizar estas actualizaciones a altas horas de la madrugada casi todos los días, después de cientos de kilómetros de carretera y cansancio, las limitaciones se autojustifican un poco más... La mayor frustración fue la pérdida de las imágenes del eclipse en directo, debido a la saturación de la Red, y que hizo prácticamente imposible la conexión y el volcado a Internet en el momento del eclipse.

Mención aparte en la divulgación, fue la extraordinaria labor de filmación en vídeo por un equipo de televisión profesional de más de doce horas de grabación de toda la aventura, incluyendo imágenes espectaculares de la totalidad, que se mandaron a toda prisa a Ankara la tarde del 11 de agosto para poder enviarlas vía satélite a Torrespaña, en Madrid, y difundirlas en la segunda edición del Telediario de TVE y en el



Una muestra de lo que costaba incluir imágenes para la web: Miguel Serra, al portátil, y Juanjo Martín, con la webcam, inmortalizando las caravanas en las llanuras de Bulgaria al atardecer del 7 de agosto. (Foto Shelios-Ángel Gómez)

programa Informe Semanal de esta misma cadena. La TV3 catalana y TeleCinco también estuvieron con nosotros el día del eclipse. Y complementando la labor de imagen, las fotografías realizadas por Miguel Díaz Sosa, -autor del excelente «Callejero Celeste»-, que documentan también todo el desarrollo de la expedición y una secuencia completa del eclipse tomada con varias cámaras y un telescopio Meade S/C de 20 cm de abertura. Destacar aquí la ayuda prestada por Borja a Miguel durante todo el eclipse. Algunas de esas fantásticas imágenes acompañan este artículo.

Y AVENTURA...

Claro está, el componente humano de la expedición fue el más valioso, y todos los que tuvimos el privilegio de participar en ésta vivimos una experiencia cansada, durísima, pero inolvidable. Mover a casi 30 personas en seis caravanas, un jeep con globos y una moto por las carreteras de toda Europa no fue un asunto trivial, más aún en los países del Este, donde las infraestructuras y la economía dejan bastante que desear.

Anécdotas e historias hay infinitas, que posiblemente se verán reflejadas en un libro. Pero por el momento, sólo destacar aquí uno de los aspectos más llamativos de la expedición: el vuelo libre de los dos globos aerostáticos de Jesús González-Green la mañana del 11 de agosto en Kastamonu. Poco después del amanecer, se elevaron con el Sol por encima de las llanuras y los pueblos circundantes, en medio de un cielo limpio y despejado, y acompañados únicamente del sonido de los quemadores que calentaban el aire que los hizo flotar. Pilotados por Jesús González-Green y Curro Castillo, y llevando en total a ocho miembros de la expedición como pasajeros (elegidos por sorteo), los globos aterrizaron sin novedad un buen rato después a unos kilómetros de distancia, cerca de un poblado, donde sus habitantes, haciendo gala de una exquisita hospitalidad, nos dieron de desayunar y nos alojaron en sus casas hasta que el jeep de la expedición vino a recogerlos. El vuelo por los cielos de Turquía fue memorable, preludio del grandioso espectáculo que el Sol nos iba a ofrecer pocas horas después. Lamentablemente, y debido a las fuertes térmicas por el calor, fue imposible realizar otro vuelo durante el eclipse para filmar la llegada de la sombra, tal y como estaba previsto.

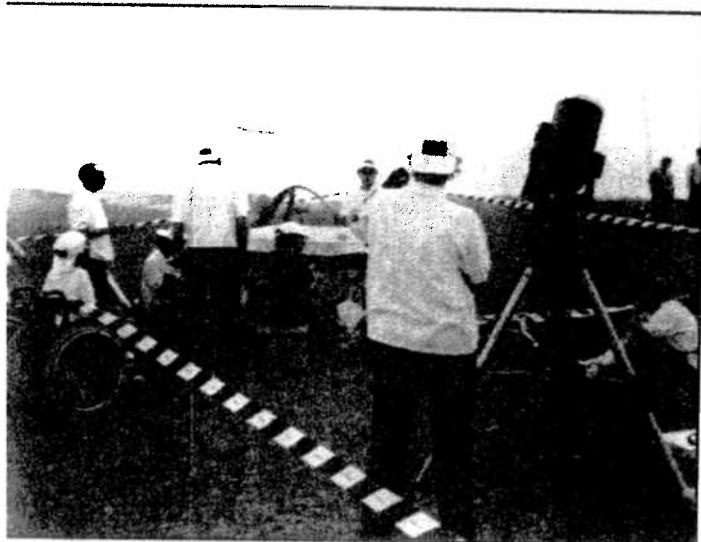
¿Y cómo describir las sensaciones vividas durante la totalidad? Para la inmensa mayoría de los expedicionarios, este era su primer eclipse total, y a pesar de las advertencias de los veteranos, de haber visto infinitas de fotos y películas de la corona solar, y del natural escepticismo de quién aún no ha estado bajo la sombra de la Luna, nunca se está lo suficientemente preparado para afrontar el mágico, impresionante y demolidor espectáculo que supone el ver un eclipse total de Sol con tus propios ojos. El asombro da paso al llanto, a la risa, a una explosión de sentimientos incontrolados y posiblemente ancestrales que uno no se cree capaz de mostrar. Ejemplo claro en esta ocasión fue la salva de disparos que uno de los soldados turcos que estaban con nosotros realizó hacia el Sol con su rifle nada más terminar la totalidad: ¿mataba al mítico dragón que quiso devorar al Sol, o daba las gracias a la naturaleza por devolver la luz y el calor al mundo?

(continúa en la página 70)

ECLIPSE DEL 11 DE AGOSTO

LISTA DE EXPEDICIONARIOS:

Miquel Serra-Ricart	(Astrofísico. Dirección y Coordinación)
Inés Rodríguez Hidalgo	(Astrofísica. Responsable área científica)
Cristina Abajas Bustillo	(Astrofísica. Ayudante área científica)
Jesús Burgos Martín	(Astrofísico y conductor BMW. Responsable medios)
Juanjo Martín Suárez	(Periodista. Responsable Comunicación y Medios)
Ángel Gómez Roldán	(Responsable Web)
Cristina Alcaine Hernández	(Periodista. Responsable imagen TV)
Joaquín Alcaine Hernández	(Imagen TV)
Juan Ramón Hernández	(Realizador TV)
Juanjo Martín González	(Cámara TV)
Gotzon Cañada Zorrilla	(Diseñador y artista. Responsable imagen)
Miguel Díaz Sosa	(Astrofotógrafo. Responsable fotografía)
Teresa González Hernández	(Profesora. Imagen Colegios)
Ricardo Porras Gómez	(Responsable transporte, logística y mantenimiento)
Juanma Cedrés Alonso	(Responsable transporte, logística y mantenimiento)
Eduardo Serra-Ricart	(Conductor)
Vicens Palau Porcar	(Conductor)
Javier Cosme Morán	(Responsable manutención)
Mónica Serra-Ricart	(Ayudante manutención)
Borja Molero Rodríguez	(Ayudante manutención)
Adela Iglesias Rodríguez	(ATS. Responsable Sanidad)
Jesús González-Green	(Periodista. responsable y piloto globos)
Nuria Fernández de Loaisa	(Ayudante globos)
Guiomar González-Green	(Ayudante globos)
Constanza González-Green	(Ayudante globos)
Curro Castillo Pereda	(Piloto globos)
Iván Aranda Mena	(Contabilidad)
Mario Jurado Prieto	(Contabilidad)



Visión general de la zona acotada donde se llevaron a cabo los tres experimentos científicos. En la mesa se ubicaban los ordenadores que tomaron los datos polarimétricos de la corona solar, tapados para protegerlos de la insolación. El telescopio, del fotógrafo de la expedición, Miguel Díaz, (de espaldas) se empleó para tomar las espectaculares imágenes de la corona que acompañan este artículo. (Foto Shelios-Ángel Gómez)

(viene de la página 68)

Sea lo que fuese, el veloz cono de sombra de la Luna pasó por encima de nosotros, haciéndonos vivir una experiencia absolutamente inolvidable. Todo el esfuerzo y los meses de trabajo, merecieron la pena. Y queremos más. Siempre se quiere más. Nuestro próximo objetivo son las costas de Angola, a mediodía del 21 de junio de dentro de dos años. Shelios 2001 acaba de nacer.

Más detalles en el Diario del Viaje de SHELIOS '99 en nuestra página web:

<http://www.iac.es/general/sh99/diario.html>

(*) Los autores pertenecen al Instituto de Astrofísica de Canarias. Ángel Gómez fue el encargado de la web en la expedición Shelios '99, coordinada y dirigida por el Dr. Miquel Serra, y con la Dra. Inés Rodríguez como responsable científica de la misma.

NOTA: No queremos dejar de hacer una referencia al desastre humanitario que ha supuesto para el pueblo turco el devastador terremoto que ha sufrido todo el noroeste del país, ciudades y carreteras por las que nuestras caravanas pasaron ajenas al inminente horror que estaba a punto de suceder. Fuimos afortunados, y precisamente por recordar con cariño la hospitalidad y humanidad de las gentes de Turquía, enviamos nuestra más afectuosa solidaridad para todos los afectados por esta calamidad. Nuestro corazón y nuestros pensamientos están con vosotros.