

munibe

SUPLEMENTO 13. GEHIGARRIA

ASTRONOMI SAILA

1999ko ABUZTUAREN 11ko EGUZKI-EKLIPSE OSOA



ECLIPSE TOTAL DE SOL 11 de AGOSTO de 1999
SECCIÓN DE ASTRONOMÍA



ARANZADI

zientzi elkartea . sociedad de ciencias
society of sciences . société de sciences

AURKIBIDEA**ÍNDICE**

AURKEZPENA	9	PRESENTACIÓN
HITZAURREA	11	PROLOGO
SARRERA	11	INTRODUCCIÓN
ZER DA EKLIPSE BAT?	12	¿QUÉ ES UN ECLIPSE?
BEHAKETA DONOSTIATIK	25	OBSERVACIÓN DESDE DONOSTIA
<i>Meteorologia-lanak</i>	25	<i>Trabajo meteorológico</i>
<i>Eklipsearen transmisioa</i>	30	<i>Transmisión del eclipse</i>
<i>Eklipseen behaketa</i>	30	<i>Visualización del eclipse</i>
BEHAKETA-TALDEAK	33	EQUIPOS DE OBSERVACIÓN
<i>Donostia</i>	33	<i>Donostia</i>
<i>Frantzia</i>	33	<i>Francia</i>
<i>Austria</i>	36	<i>Austria</i>
<i>Hungaria I</i>	39	<i>Hungría I</i>
<i>Hungaria II</i>	43	<i>Hungría II</i>
<i>Errumania</i>	44	<i>Rumania</i>

**DOKUMENTAZIOA ETA
DATU TEKNIKOAK**

<i>Partziala</i>	46
<i>Osoa</i>	54
- <i>Diamante eratzuna</i>	54
- <i>Bailyren perlak</i>	59
- <i>Kromosfera eta Protuberantziak</i>	61
- <i>Koroa</i>	62
<i>Koroaren osaera teknika digitalak baliatuta</i>	67
<i>Eklipsearen sekuentzia</i>	70
- <i>Sarrera</i>	70
- <i>Garapena</i>	71
- <i>Diseinua</i>	71
- <i>Probak</i>	72
- <i>Eklipsea</i>	73
- <i>Emaitzak</i>	74
<i>Aldaketak argi naturalean</i>	75
" <i>Izadi</i> " elkartea eginiko lana	78
"99ko eklipsea" argazki-bilduma	84

**DOCUMENTACIÓN Y
DATOS TÉCNICOS**

<i>Parcialidad</i>	
<i>Totalidad</i>	
- <i>Anillo de diamantes</i>	
- <i>Perlas de Baily</i>	
- <i>Cromosfera y Protuberancias</i>	
- <i>La Corona</i>	
<i>Composición de la corona mediante técnicas digitales</i>	
<i>La secuencia del eclipse</i>	
- <i>Introducción</i>	
- <i>Desarrollo</i>	
- <i>Diseño</i>	
- <i>Pruebas</i>	
- <i>Eclipse</i>	
- <i>Resultados</i>	
<i>Cambios en la luz ambiental</i>	
<i>Trabajo realizado por "Izadi"</i>	
<i>Colección de fotografías "Eclipse 99"</i>	

DIBULGAZIOA

96

DIVULGACIÓN**ESKERTZAK**

96

AGRADECIMIENTOS

AURKEZPENA

1999ko abuztuaren 11n bigarren milurtekoko azken Eguzki-eklipsea gertatu zen. Eklipsearen itzalak Eurasiako parte handi bat igaro zuen alde-rik alde, eta horrek egin zuen berezi.

Eklipsearen itzalak Ipar Atlantikoa eraso zuen lehenik gure planetan, Titanic untzia hondoratu zen lekutik oso hurbil. Itzal horrek Inglaterrako hego-mendebaldean jo zuen lehenengo aldiz lehorra.

Europako erdialdean izan zuen eklipse osoak bere iraupen gorena, Hungarian eta Errumanian, hain zuzen ere. Horrexegatik, Aranzadik eta Miramon Zientziaren Kutxaguneak herrialde horietara behaketa-taldeak bidaltzeko erabakia hartu zuten eklipsearen garapenari argazkiak egin ziezazkioen eta datu zientifikoak har zitzaten.

Eklipseareniko interes gorena herrialde bi horietara mugatzen zen arren, hainbat datu bildu ziren eklipse osoaren lekuko izan ziren Frantzian eta Austrian eta eklipse partzialaren lekuko izan zen Donostian.

Emaitzak esku artean dauzkazue.

Eta orain goza ezazue argazki bikain hauekin eta jakin ezazue gehiago datu interesgarriak eta zehatzak oinarritzat harturik.

PRESENTACIÓN

El día 11 de agosto de 1999 tuvo lugar el último eclipse de sol del segundo milenio. Tenía la peculiaridad de que su sombra atravesaba gran parte de Eurasia.

El primer sitio en el que la sombra del eclipse tocó nuestro planeta, fue en el Atlántico Norte, muy cerca del lugar donde se hundió el Titanic. Tocó tierra firme por primera vez, en el suroeste de Inglaterra.

El eclipse total tuvo su máxima duración en centroeuropa, en Hungría y Rumanía. Esa fue la razón por la que Aranzadi y Miramon.Kutxaespacio de la Ciencia decidieron enviar equipos de observación a dichos países para que fotografiaran y tomaran datos científicos del desarrolló del eclipse.

A pesar de que el máximo interés se centraba en aquellos dos países también se tomaron datos en Francia y Austria donde el eclipse era total y en Donostia, donde solamente era parcial.

Los resultados los tienen ustedes en sus manos.

Esperamos que disfruten de las excelentes fotos y que aprendan de los interesantes y precisos datos.



Zuzendaria
Miramon Zientziaren Kutxagunea

Director
Miramon.Kutxaespacio de la Ciencia

HITZAURREA

Lan hau Aranzadi Zientzi Elkarteko Astronomia Saileko taldeek bizitako gorabeheren eta lortutako datuen bilduma da, 1999ko Abuztuaren 11ko Eguzki-eklipsea Europako sei lekutatik behatu baitzuten.

Sei taldeetako batek, Donostian geratu zenak, fenomenoaren dibulgazioa zuen helburu nagusi, alde honetan ekipse partziala (%80) baizik ez baitzitekeen ikus. Astronomiarekiko gure zaletasuna hiritar orori hurbilarazi nahi genion.

Europan barrena banatutako beste behaketa-taldeek, Eguzki-eklipse osoan zehar gertatzen diren aldi edo fase guztiak argazkien bidez dokumentatzea zuten helburu nagusi.

Zer eguraldi egin behar zuen aldez aurretik ezin jakin genezakeenez, zenbat eta toki gehiagotara iritsi orduan eta aukera handiagoak izango genituen irudi egokiak lortzeko.

Gorabeherak gorabehera, talde guztiekin bete zuten helbrua, eta nola geuk hala informazio honetara sarrera izan dezakeen beste edozein zalek, gorabehera horiek ondo aztertuta antzeko beste batzuk antolatzen lagunduko dioten konklusioak jaso ahal izango ditu.

Bestalde, etorkizunari begira, gure ustez oso baliagarrriak dira egindako behaketa-lan, erretratu eta kalkuluak oro.

SARRERA

Badira hilabete batzuk iragan Abuztuko Eguzki-eklipse osoa behatzeko eta ezagutarazteko proiektua burura eraman genuela. Astronomia-fenomeno hau udako gertakari nagusia izan da. Munduko ia komunikabide guztiekin, batik bat Europakoek, transmisió-ekipo handiak antolatu zitzuten han-hemen, "99ko eklipsea" saio bereziak eskaintzeaz gainera. Guk, batetik, Donostiako eta inguruko biztanleei gertaera hau hurbilaraztea genuen helbrua eta, bestetik, erabateko bandatik dokumentazio-lan zorrotza egitea. Hori horrela izanik, dagoeneko Urriko hilabetean gaudenean, helburu horiek bete egin direla esan dezakegu harro.

PRÓLOGO

El presente trabajo es una recopilación de los datos obtenidos y anécdotas vividas por los diferentes equipos de Aranzadi-Miramón Kutxaespacio de la Ciencia que el 11 de Agosto de 1999 asistieron al Eclipse de Sol desde seis puntos diferentes de Europa.

De los seis equipos, el que se quedó en San Sebastián, debido a que en esta zona sólo podía observarse el fenómeno parcial (80%), tenía un objetivo fundamentalmente divulgativo. Se trataba de acercar nuestra afición por la Astronomía al público en general.

El resto de equipos de observación distribuidos por gran parte de Europa tuvo como principal objetivo documentar fotográficamente todas y cada una de las distintas fases que acontecen durante un eclipse total de Sol.

La imposibilidad de conocer las condiciones climatológicas con antelación hacia que cuanto mayor fuera el número de lugares informativamente cubiertos, más posibilidades de obtención de buenas imágenes tendríamos.

Todos los equipos consiguieron el objetivo pero con diferentes vicisitudes, de cuyo análisis, tanto nosotros como cualquier otro aficionado que tenga acceso a esta información, podrá obtener conclusiones que le ayuden a la organización de otros similares.

Por otra parte, consideramos que los datos que se ofrecen sobre los apartados de observación, elementos fotográficos y cálculos realizados pueden ser de gran utilidad para ocasiones futuras.

INTRODUCCIÓN

Hace ya unos meses que realizamos el proyecto de observación y divulgación del eclipse total de Sol del pasado mes de Agosto. Este fenómeno astronómico ha sido el acontecimiento del verano. Prácticamente todos los medios de comunicación del mundo y sobre todo de Europa, desplegaron importantes equipos de transmisión además de realizar "especiales eclipse,99". Nuestros objetivos fundamentales eran el acercar este acontecimiento a la gente de Donostia y alrededores y por otro lado, realizar un trabajo serio de documentación desde la banda de totalidad. Pues bien, a día de hoy podemos afirmar con satisfacción que estos objetivos se han cumplido.



Ondoko mapa honetan, eklipsea izan zen egunean Aranzadiko Astronomia Sailak antolatu zituen behaketa guneak azaltzen dira.

En el siguiente mapa mostramos los diferentes puntos de observación que Aranzadi-Miramón Kutxaespacio de la Ciencia tuvo el día del eclipse.



ZER DA EKLIPSE BAT?

Eklipse bat astro batek beste astro batean egiten duen itzala besterik ez da. Lurrean eragina duten bi eklipse-mota daude: Ilargiarenak, edo ilargi-eklipseak, eta Eguzkiarenak, edo Eguzki-eklipseak. Ilargi eklipsea Eguzkiaren eta Ilargiaren artean Lurra jartzen denean gertatzen da, eta Lurraren itzalak Ilargia iluntzen du. Eguzki-eklipsea Eguzkiaren eta Lurraren artean Ilargia jartzen denean gertatzen da, eta Ilargiaren itzala Lurraren gainazalean proiektatzen da. Antzeko astronomia-fenomenoak dira igarotzeak eta ezkutatzeak, baina ez dira eklipseak bezain ikusgarriak, izan ere, txikiak dira horietan esku hartzen duten argizagiak.

¿QUÉ ES UN ECLIPSE?

Un eclipse es, simplemente, el oscurecimiento de un cuerpo celeste producido por otro cuerpo celeste. Hay dos clases de eclipses que implican a la Tierra: los de Luna, o eclipses lunares, y los de Sol, o eclipses solares. Un eclipse lunar tiene lugar cuando la Tierra se encuentra entre el Sol y la Luna y su sombra oscurece la Luna. El eclipse solar se produce cuando la Luna se encuentra entre el Sol y la Tierra y su sombra se proyecta sobre la superficie terrestre. Los tránsitos y occultaciones son fenómenos astronómicos similares pero no tan espectaculares como los eclipses debido al pequeño tamaño de los cuerpos celestes que participan en ellos.



Ilargi-eklipsea

Eguzkiak argituta, Lurak, kono itxurako itzal luzanga proiektatzen du espazioan, beraz ez da Eguzkiaren argirik helduko kono honetako puntuetara. Itzala bezala eza-gutzen dugun kono hau inguratzen, argitzala esaten diogun beste bat dago eta itzala erabatekoa ez den gune bat betetzen du. Itzal kono honen bataz besteko luzera 1.379.200 km-koa. Kono hau 384.600 km-ko distantzia (Lurra eta Ilargiaren arteko distantzia) ebakitzten badugu 9170 km diametroko itzal bat izango dugu.

Ilargi-eklipse osoa Ilargia oso-osorik itzalaren konoan jartzen denean gertatzen da. Ibilbidea itzalaren erdi-erditik igarotzen bada, 2 ordu inguru iraungo du; horrela ez bada, laburragoa da eklipse osoaren iraupena, eta Ilargia soilik itzal-konoaren mugatik ibiltzen bada, ilunpeak une labur bat baino ez dezake iraun.

Ilargiaren eklipse partziala Ilargiaren atal bat itzal-konoan jartzen denean eta iluntzen denean gertatzen da. Eklipse partziala ia osoa edo erabatekoa izan daiteke, esate baterako, Ilargiaren parterik handiena iluntzen denean, edo txikia izan daiteke, Ilargia igarotzen denean eta Lurraren itzalgune txiki bat baino ikusten ez denean. Historikoki, Ilargiaren aurpegijaren aurretik igarotzean itzal zirkularra ikustean izan zuen gizakiak Lurraren perfil iradokitzen zuen aurreneko aztarna.

Ilargia itzal-konoan jarri baino lehen, nola eklipse osoan hala eklipse partzialean, argitzal-eremuan dago, eta gainazala gero eta ilunago ageri da. Itzal-konoan tartekatzen den aldea ia beltz ageri da, baina eklipse osoan zehar ilargi-diskoa ez da erabat ilun egoten, argi gorrixa batek apur batean argiztaturik ageri baita: eguzki-izpiak lurreko atmosferak erre refraktatzentz ditu eta itzal-konoan barneratzen dira, eta argi gorria da aipatutako erre refrakzioa gertatzeko argi nagusia. Ilargi eklipsea Lurra hodei-geruza trinko batez estalita dagoenean gertatzen baldin bada, hodeiek galarazi egiten dute argiaren erre refrakzioa; egoera horretan, Ilargiaren gainazala ikus-tezin bihurtzen da eklipse osoan zehar.

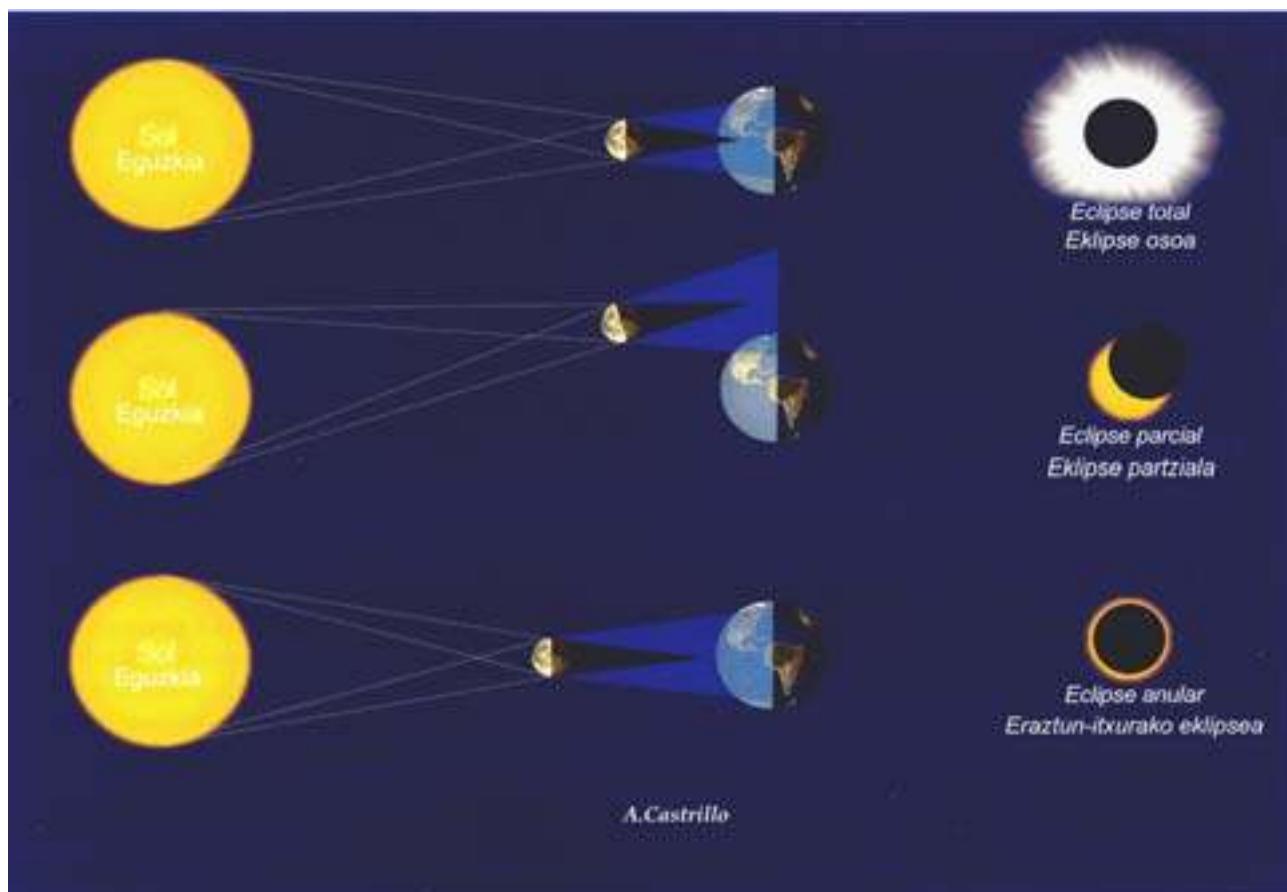
Eclipse de Luna

Iluminada por el Sol, la Tierra proyecta una sombra alargada en forma de cono en el espacio. En cualquier punto de este cono la luz del Sol está completamente oscurecida. Rodeando este cono de sombra, llamado umbra, se encuentra un área de sombra parcial, llamada penumbra. La longitud media aproximada del cono de sombra es de 1.379.200 km; a una distancia de 384.600 km, la distancia media entre la Luna y la Tierra, tiene un diámetro de 9.170 km aproximadamente.

Un eclipse total de Luna tiene lugar cuando la Luna penetra por completo en el cono de sombra. Si su trayectoria pasa por el centro de la sombra, se oscurecerá alrededor de 2 horas; si no es así, el periodo de fase total es menor, y si la Luna se mueve solamente por el límite del cono de sombra su oscuridad puede durar sólo un instante.

El eclipse parcial de Luna tiene lugar cuando solamente una parte de la Luna penetra en el cono de sombra y se oscurece. La extensión del eclipse parcial puede fluctuar desde una fase casi total, cuando la mayor parte de la Luna se oscurece, a un eclipse menor cuando sólo se ve una pequeña zona de sombra de la Tierra al pasar la Luna. Históricamente, el primer indicio que se tuvo del perfil de la Tierra fue al ver su sombra circular pasando a través de la cara de la Luna.

Antes de penetrar la Luna en el cono de sombra, tanto en el eclipse total como en el parcial, está dentro de la zona de penumbra y su superficie se va haciendo visiblemente más oscura. La parte que penetra en el cono de sombra aparece casi negra, pero durante el eclipse total el disco lunar no está totalmente oscuro, sino que permanece ligeramente iluminado con una luz rojiza: los rayos solares son refractados por la atmósfera terrestre y penetran en el cono de sombra y es la luz roja la más susceptible de tal refracción. Si se produce un eclipse lunar cuando la Tierra está cubierta con una densa capa de nubes, éstas impiden la refracción de la luz; en esa situación la superficie de la Luna se hace invisible durante la fase total.



Eguzki-eklipsea

Ilargiaren itzalaren luzera 367.000 eta 379.800 km bitarteko da, eta Lurraren eta Ilargiaren arteko aldea 357.300 eta 407.100 km bitarteko da. Eguzki-eklipse osoak gertatzen dira Ilargiaren itzalak Lurra jotzen dueñean. Itzalaren diametroa sekula ez da 268,7 km baino luzeagoa Lurraren gainazala jotzen duen gunean; horrenbestez, Eguzki-eklipse osoa ikusten den eremua sekula ez da diametro hori baino zabalagoa izaten, eta eskuarki dezente estuagoa izan ohi da. Argilun-eremuaren zabalera, edo ekipse parzialaren eremua Lurraren gainazalean, 4.800 km-koa da gutxi gora-behera. Zenbaitetan, Ilargiaren itzalak ez duenean Lurra erasotzen, eratzun-itxurako eklipsea gertatzen da, eta halakotan eguzki-diskoaren eratzun distiratsua azaltzen da Ilargiaren disco beltzaren inguruan.

Ilargiaren itzalak Ekiadertzan egiten du lurrazalean barrena. Lurra ere norabide berean bira egiten duenez, Ilargiak bere orbitan duen abiadurari Lurraren biraketa-abiadura kenduta lortuko dugu Ilargiaren itzalak Lurraren gainazalean duen abiaduraren emaitza. Itzalaren hididuraren abiadura gutxi gora-behera orduko 1.706 km-koa da ekuatorean; poloetatik hurbil, ordea, biraketaren abiadura birtualki hutsa denez, gutxi gora-behera 3.380 km-koa da.

Eclipse de Sol

La longitud de la sombra de la Luna varía de 367.000 a 379.800 km, y la distancia entre la Tierra y la Luna de 357.300 a 407.100 km. Los eclipses totales de Sol tienen lugar cuando la sombra de la Luna alcanza la Tierra. El diámetro de la sombra nunca es mayor de 268,7 km. en el punto en el que toca la superficie de la Tierra de forma que el área en la que es visible un eclipse total de Sol nunca es más ancha que este diámetro y normalmente es bastante más estrecha. El ancho de la zona de penumbra, o área del eclipse parcial en la superficie de la Tierra, es de 4.800 km. aproximadamente. En algunas ocasiones, cuando la sombra de la Luna no llega a alcanzar la Tierra, tiene lugar un eclipse anular durante el que aparece un anillo brillante del disco solar alrededor del disco negro de la Luna.

La sombra de la Luna se mueve a través de la superficie terrestre en dirección Este. Dado que la Tierra también gira en esta dirección, la velocidad a la que se desplaza la sombra de la Luna sobre la Tierra es igual a la velocidad de la Luna en su órbita menos la velocidad de rotación de la Tierra. La velocidad de desplazamiento de la sombra en el ecuador es de 1.706 km/h aproximadamente; cerca de los polos, donde la velocidad de rotación es virtualmente cero, es de unos 3.380.

Eguzki-eklipse oso baten ibilbidea eta osotasun fasearen denbora kalkulatzeko, Ilargiaren itzalaren neurritik eta abiaduratik abiatu behar dugu. Eguzki-eklipse oso batek gehienez 7 minuto eta 31 segundo iraun ditzake, hain zuzen ere ekuatorean, baina eklipse-mota horiek oso bereziak dira eta milaka urtetan behin baizik ez da horrelakorik gertatzen. Eklipse oso bat eskuarki hiru minututan zehar ikus daiteke erabateko eklipsegunearen ibilbidearen erdialdetik.

Ilargiaren itzalak sortzen duen konoak zeharkatzen duen bandatik kanpo, baina argitzalaren barruan geratzen diren guneetan gertatzen dira Eguzki-eklipse partzialak, gune hauetan Eguzkia ez da bere osotasunean itzaltzen.

Eklipse oso baten hasieran, Ilargia eguzki-diskoan barrena higitzen hasten da osotasun fasea gertatu baino gutxi gora-behera ordubete lehenago. Eguzkiaren argia moteldu egiten da pixkana-pixkana eta osotasun fasea (edo une horietatik gertu) erabat moteltzen da Ilargiaren argiaren ohiko distiraren bizitasuna izan arte. Hondar-argi hori Eguzkiaren koroak sortzen du hein handi batean, eguzki-atmosferaren alde kanpokoenak, alegia. Eguzkiaren azalera ia guztiz estaltzen denean ikusten da koroa. Osotasun fasea izan baino pixka bat lehenago, argi-puntu distritsuak hauteman daitezke oraindik ikus-gai den zati horretan, Bailyren perlak deituriko argi-puntuak.

Eguzki-izpiek ilargiaren gainazaleko haranak eta mendia igarotzen dituztenean sortzen dira puntu horiek. Bailyren perlak eklipse osoa amaitzen den unean ere ikus daitezke (berragerpena). Erabateko eklipse-aldia gertatu baino une bat lehenago, geroago eta zenbaitetan eklipse osoa gertatzen den unean berean, Itzal-banda estuak ikus daitezke hididura bizi-bizian eta lurrazaleko objektuen gainean.

Ez da zehatz-mehatz ezagutzen itzal-zerrenda horien jatorria, baina lurreko atmosferan argiak bizi duen erre-frakzio irregularrak sortuak direla uste dugu. Erabateko eklipse-aldia gertatu baino une bat lehenago eta geroago, mendi batean eta espazuntzi batean egokitutako behategi batetik ondo asko ikus daiteke Ilargiaren itzalak nola Ekiaderantz egiten duen Lurrazalean barrena, lastertasun bizian doan hodei baten itzalaren antzera.

Lurreko leku jakin batuetan, Eguzki baino ilargi-eklipse gehiago ikusten dira, baina egiazki gehiago dira Eguzki-eklipseak Ilargi-eklipseak baino. Izan ere, Ilargi-eklipsea Lurreko hemisferio oso batetik ikus daiteke aldi berean, baina Eguzki-eklipsea itzalak erasotutako lurrazaleik baino ez daiteke ikus. Urte batean gehienez zapta Eguzki eta ilargi-eklipse izaten dira, horietatik lau edo bost Eguzki-eklipseak; urte batean gutxienez bi eklipse izaten dira, eta kasu horretan biak izaten dira Eguzki-eklipse.

La trayectoria de un eclipse total de Sol y el tiempo de su fase total se puede calcular a partir del tamaño de la sombra de la Luna y de su velocidad. La duración máxima de un eclipse total de Sol es de 7 minutos y 31 segundos, justo en el ecuador, pero estos eclipses son raros y sólo tienen lugar una vez cada varios miles de años. Un eclipse total, normalmente, se puede ver durante unos tres minutos desde un punto en el centro del recorrido de su fase total.

En áreas fuera de la banda barrida por la sombra de la Luna, pero dentro de la penumbra, tienen lugar eclipses parciales y el Sol sólo se oscurece parcialmente.

Al principio de un eclipse total, la Luna comienza a moverse a través del disco solar aproximadamente una hora antes de su fase total. La iluminación del Sol disminuye gradualmente y durante la fase total (o cerca de ella) declina hasta alcanzar la intensidad típica del brillo de la luz de la Luna. Esta luz residual la produce en gran medida la corona del Sol, la parte más exterior de la atmósfera solar. Cuando la superficie del Sol se va estrechando hasta una pequeña franja, se hace visible la corona. Un momento antes de que el eclipse sea total, en esta franja destellan brillantes puntos de luz llamados perlas de Baily.

Estos puntos son producidos por los rayos del Sol al atravesar los valles y las irregularidades de la superficie lunar. Las perlas de Baily son también visibles en el momento que finaliza la fase total del eclipse (reaparición). Exactamente un momento antes, un momento después y algunas veces en la fase total se pueden ver estrechas bandas de sombras en rapidísimo movimiento sobre objetos en la superficie terrestre.

El origen de estas bandas de sombra no se conoce con exactitud, pero se piensa que están producidas por la refracción irregular de la luz en la atmósfera terrestre. Antes y después de la fase total, un observador situado en una colina o en una aeronave puede ver la sombra de la Luna moviéndose en dirección Este a través de la superficie de la Tierra como la sombra de una nube pasando rápidamente.

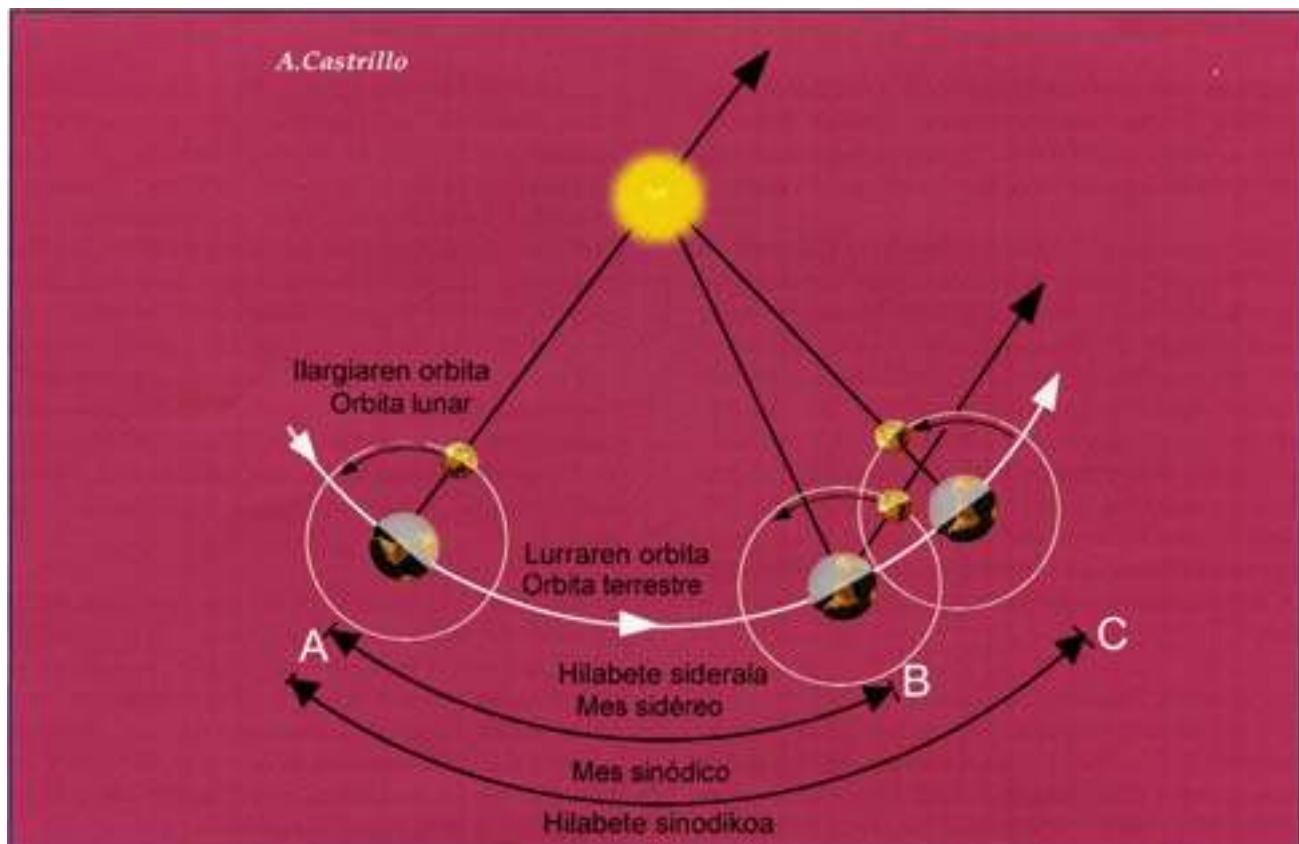
Desde un sitio dado de la Tierra se ven más eclipses de Luna que de Sol pero, de hecho, hay más eclipses de Sol que de Luna. La razón estriba en que cualquier eclipse de Luna puede ser visto simultáneamente desde todo un hemisferio de la Tierra, mientras que un eclipse de Sol sólo se ve desde aquella parte de la superficie terrestre donde incide la sombra. El número máximo posible de eclipses de Sol y de Luna en un año es de siete, de los que cuatro o cinco serán de Sol; el número mínimo de eclipses que puede haber en una año es de dos, en cuyo caso serán ambos de Sol.

Eklipseen mekanika

Ilargiak, Lurraren inguruan duen orbitan, 27,32166 egun behar ditu 360º-ko bira bat egiteko, hilabete siderala esaten zaio horri (beheko grafikoan A eta B arteko aldea), eta 29,53058 egunekoa da (hilabete sinodikoa) bi aldi berdin osatzeko behar duen denbora-tartea (A eta C arteko aldea).

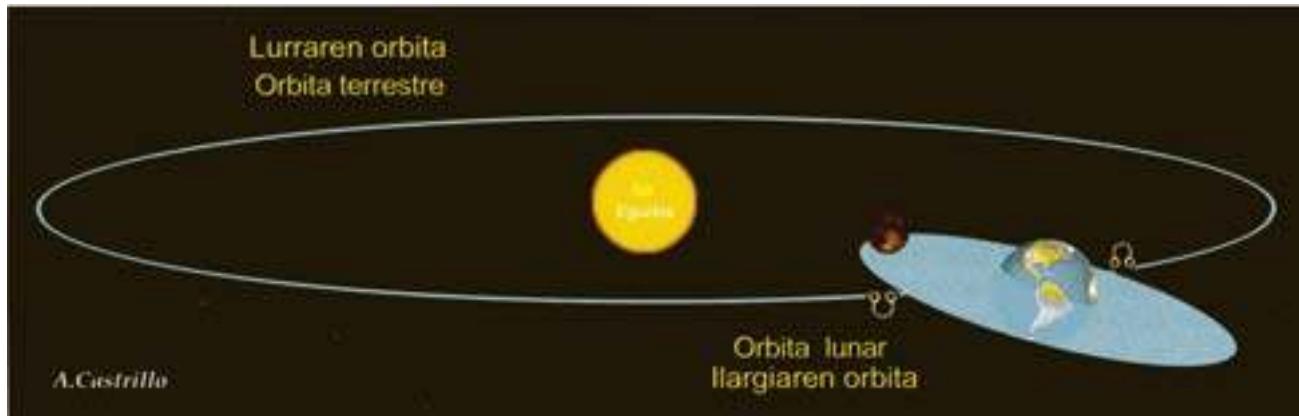
Mecánica de los eclipses

La Luna, en su órbita alrededor de la Tierra, culmina una vuelta de 360º en 27,32166 días, denominado mes sidéreo (en el gráfico de abajo, distancia entre A, y B), siendo de 29,53058 días (mes sinódico) el intervalo de tiempo que emplea entre dos fases iguales (distancia entre A, y C)



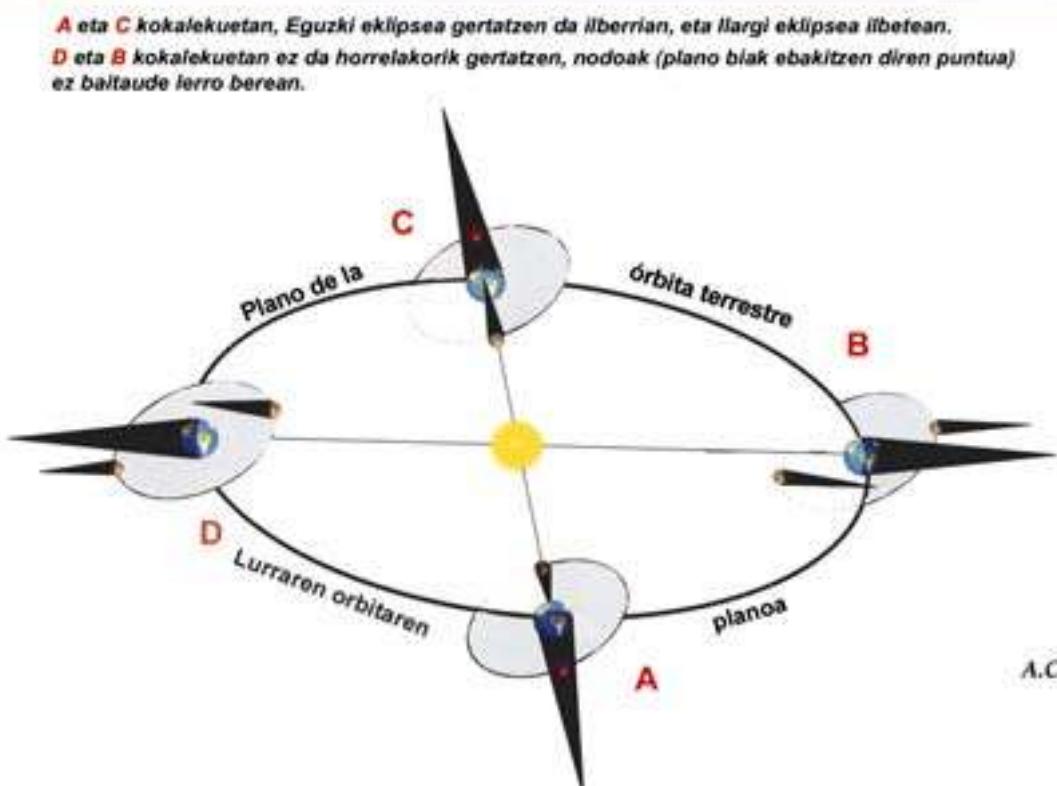
Ilargiaren orbita Lurraren orbitaren plano berean balego, bi eklipse oso gertatuko ziren ilargi-hilabete bakoitzean zehar, ilargi-eklipse bat Ilbetean eta eguzki-eklipse bat Ilberrian. Hala eta guztiz ere, ez da horrelakorik gertatzen, izan ere, ilargiaren orbita 5º9' inklinaturik dago lurraren orbitaren edo orbita ekliptikoaren planoarekiko. Plano biak nodo izeneko puntu bitan ebakitzenten dira.

Si la órbita de la Luna estuviera en el mismo plano que la órbita de la Tierra, tendrían lugar dos eclipses totales durante cada mes lunar, un eclipse lunar por cada Luna llena, y un eclipse solar por cada Luna nueva. Sin embargo esto no ocurre, debido a que la órbita lunar está inclinada 5º9', respecto al plano de la órbita terrestre o eclíptica. Ambos planos, se cortan por dos puntos denominados nodos.



Ilargia nodo beretik bi aldiz igarotzen denean hilabete drakoniar esaten zaio, eta 27,21222 egun irauten du. Nodoen desplazamendua (ilargi-prezesioa) ilargiaren biraren norabidearen kontrako denez, Ilargi-eklipsea eta beste Eguzki-eklipsea ez dira zehatz-mehatz sei hilabetan behin gertatzen. Ilargiak Lurraren inguruan bira bat egiten duenean, nodoak gutxi gora-behera $1,6^\circ$ desplazatuko dira aurreko kokalekuarekiko.

Dos pasos de la Luna por el mismo nodo se denomina mes dracónico y tiene una duración de 27,21222 días. El desplazamiento de los nodos (precesión lunar) en sentido contrario a la rotación lunar, determina que no produzcan un eclipse de Luna y otro de Sol justo cada seis meses. Cada vez que la Luna da una vuelta alrededor de la Tierra, los nodos se han desplazado aproximadamente $1,6^\circ$ con respecto a la posición anterior.



Aldian-aldian, Eguzkia eta Ilargia nodo baten kokaleku erlatibo berera itzultzen dira, eta ondorioz eklipseak errepikatu egiten dira denbora-tarte edo interbalo jakin batzuetan. Denbora-tarte hori, Babiloniarrek horren berri izanik Saros izena eman zioten, 6.585,3 egun baino apur bat luzeagoa da, hau da, 18 urte, 11 egun eta gutxi gora-behera 8 ordukoa. Eguzkia ilargiaren orbitako nodo jakin batetik igarotzen da batezbete 346,62 eguzki-eguneko tartean (eklipse-urtea).

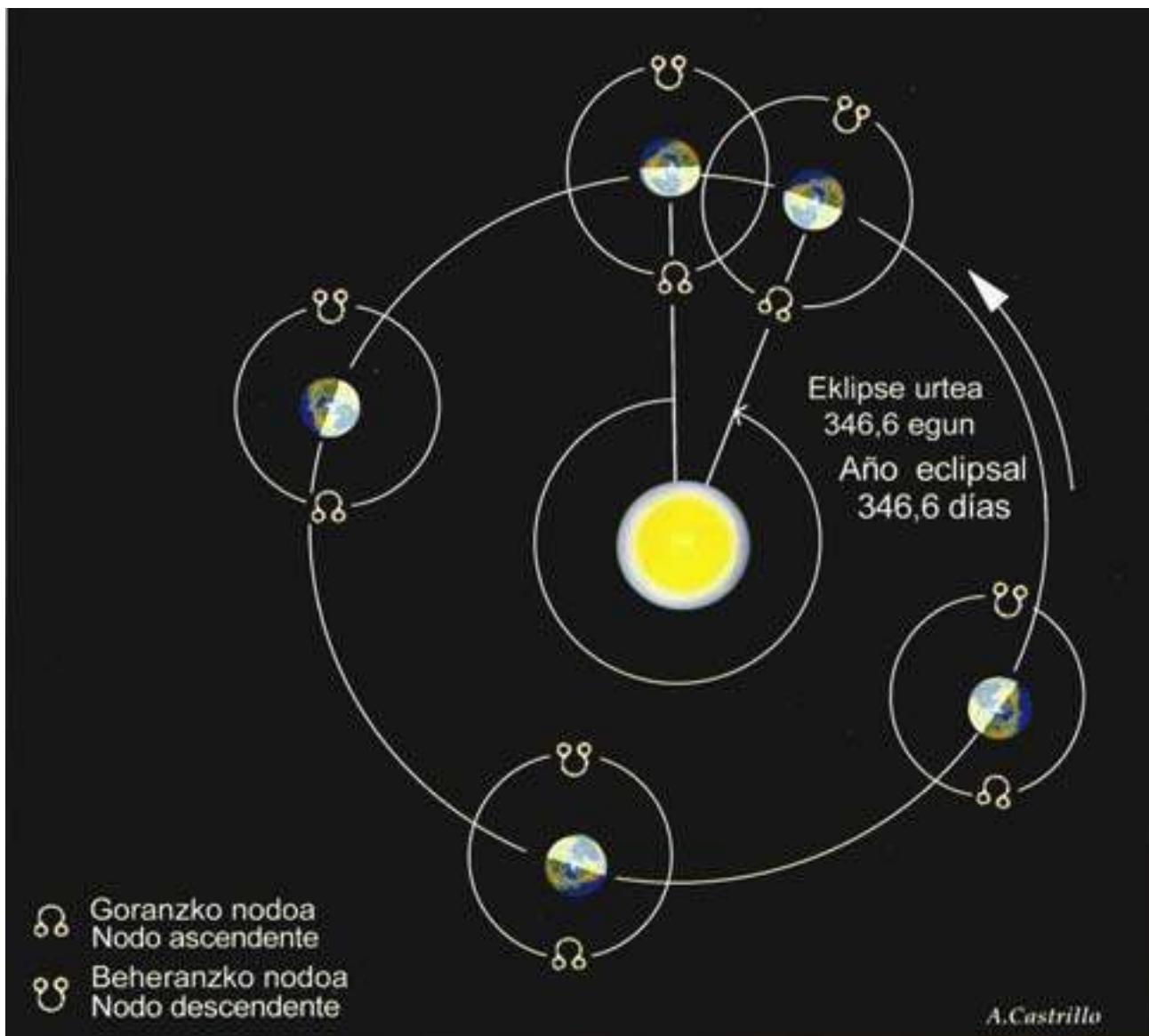
Kasualitatez, 19 ekipse-urte (batez beste 6.585,78 eguzki-egun) bat dato 223 hilabete sinodikorekin (batez beste 6.582,32 eguzki-egun) eta tarte horretan Ilargia 242 aldiz igarotzen da nodo beretik.

Ilargiaren igaroaldi-kopuruaren eta ilargi-hilabeteen kopuruaren arteko alde handi hori nodoen hiduraren ondorioa da, izan ere nodoek Mendebalderantz egiten dute urtean $19,5^\circ$ gutxi gora-behera.

Periódicamente, el Sol y la Luna vuelven a la misma posición relativa de uno de los nodos y como resultado de esto los eclipses se repiten a intervalos regulares. El tiempo del intervalo, conocido ya por los Babilonios, llamado Saros, es de un poco más de 6.585,3 días, unos 18 años y 11 días más 8 horas aproximadamente. El Sol pasa por un nodo dado de la órbita lunar a intervalos de 346,62 días solares medios (año eclipsal).

Por casualidad, 19 años eclipsales (6.585,78 días solares medios) se corresponden a 223 meses sinódicos (6.582,32 días solares medios) y a 242 pasos de la Luna por un mismo nodo.

La disparidad entre el número de pasos de la Luna y el número de meses lunares es el resultado del movimiento de los nodos en dirección Oeste que es de aproximadamente $19,5^\circ$ por año.



Saros ondoren errepikatzen den eklipsea aurrenekoaren kopia bat izango da, baina Lurrazalean 120° Mendebalderago egongo da ikusgai, denbora-tartean jasotako egunaren herena dela-eta. Beste kointidentzia bat tarteko, Ilargia Lurrari gehien hurbiltzen zaion bi denbora-tarteko interbaloa (27,55455 egun, hilabete anomalistikoa deitua) eta 239 biderkatzen baditugu, kopuru horretan gertatzen baita hori Saros batean zehar, 6.585,54 eguneko da emaitza, hau da, Saros-ziklo batek irauten duenaren antzekoa da oso. Honenbestez, Eguzki-eklipse bat gertatuko balitz Ilargia hain justu perigeoan egonik eta Saros bat iragan osteko hurrengo eklipsean, Ilargia berriro ere perigeotik oso gertu egongo zen. Perigeoaren higidura Saros baten aldiari egokitzan zeinez gero, hurrengo eklipseak antzekoak dira nola iraupenari hala motari dagokienez.

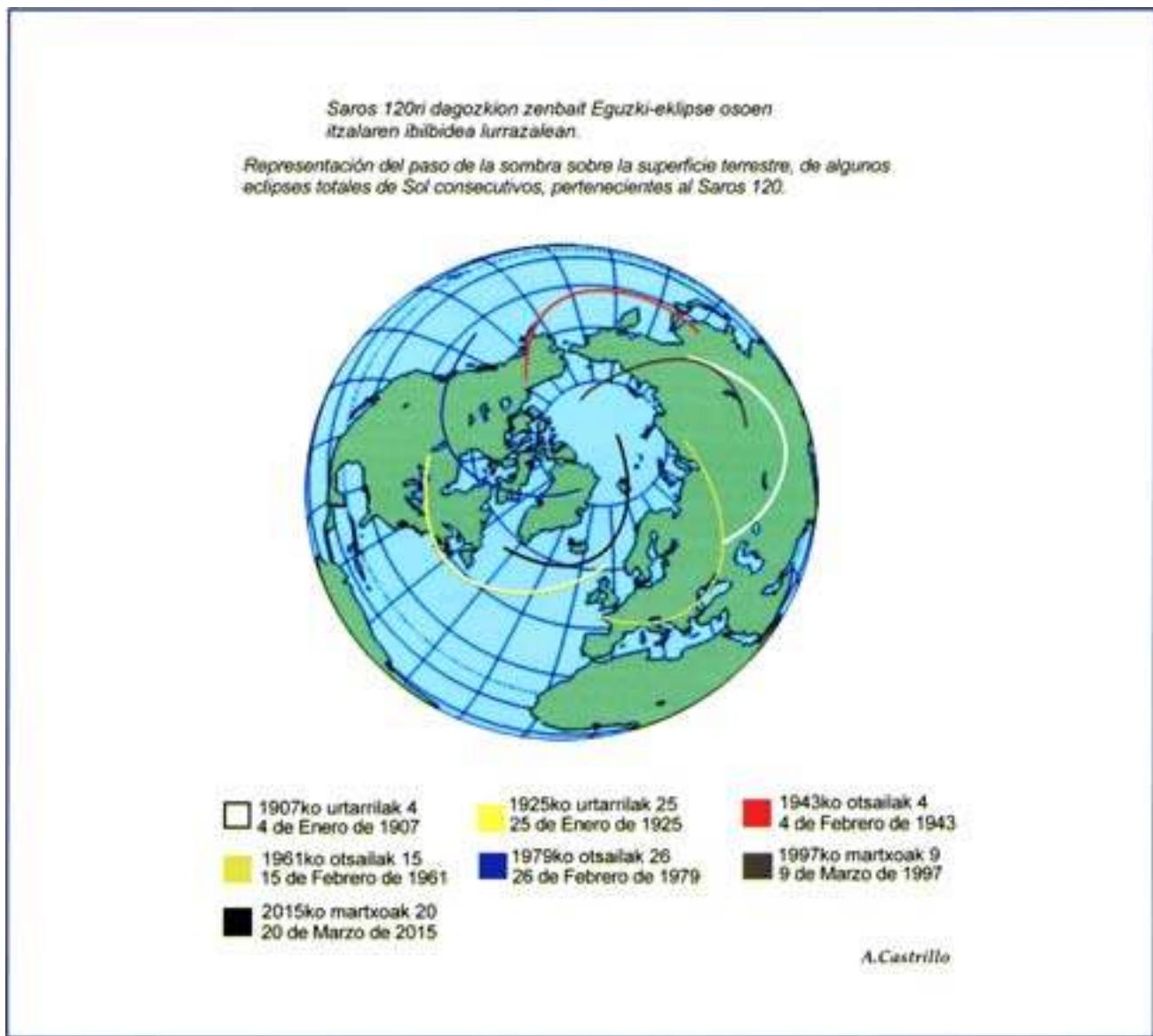
Ilargi eklipseak 48 edo 49 aldiz gertatzen dira eta Eguzki-eklipseak 68 edo 75 aldiz Eguzkiaren eta Ilargiaren higidura alde txikiiek eklipsea ezerezean utzi baino lehen.

Un eclipse que se repite después del Saros será una duplicación del primero, pero será visible 120° más al Oeste en la superficie de la Tierra, debido al tercio de un día, incluido en el intervalo. Por una coincidencia adicional, si multiplicamos el intervalo entre dos máximos acercamientos de la Luna a la Tierra (27,55455 días, denominado mes anomalístico), por 239, que es el número de veces que esto ocurre en un Saros, el resultado es de 6.585,54 días, muy próximos a la duración de un ciclo de Saros. Por lo tanto, si ocurriera por ejemplo un eclipse de Sol justo con la Luna en perigeo, en el siguiente eclipse transcurrido un Saros, la Luna volvería a estar muy cerca del perigeo. Si no fuera por el hecho de que el movimiento del perigeo se ajusta tan bien con el período de Saros, los sucesivos eclipses del ciclo diferirían mucho en duración y tipo.

Los eclipses lunares se reproducen 48 o 49 veces y los solares 68 o 75 antes de que ligeras diferencias en los movimientos del Sol y la Luna eliminan el eclipse.

Parte hartzen duten aldiak ez direnez berdin-berdinak, Saros batean gertatzen diren ekliipseen errepikapenak ez dira mugagabeak, izan ere, iraupen mugatua du ziklo jakin bakoitzak. Ohiko Saros oso batek 1.000 urte irauaten du; poloetako batetik ikusgai diren partzialak diren ekliipse-multzo batean du abiapuntua, eta ekliipse osoen (edo eratzun-itxurako ekliipseen) multzo batean garatzen da; Sarosko azken ekliipseak berriro ere partzialak dira, eta beste polotik ikus daitezke. Ondoz ondotik etorririko Sarosko ekliipseen artean beste ekliipse asko gertatzen dira, eta bakoitza Sarosko beste zikloei dagokie. Esate baterako, 1999ko Abuztuaren 11ko ekliipse osoa hemezortzi urte, hamaika egun eta zortzi ordu barru errepikatuko da, beraz, 2017ko Abuztuaren 11an, biak Sarosko 145. zikloari baitagozkie.

Como los distintos periodos que intervienen no son exactamente iguales, la repetición de eclipses en un Saros no prosigue indefinidamente, sino que un ciclo dado tiene una duración finita. Un Saros completo dura típicamente más de 1.000 años, empezando con una serie de eclipses parciales visibles desde una de las regiones polares y desarrollándose en una serie de eclipses totales (o anulares); los eclipses finales del Saros vuelven a ser parciales, visibles desde la región polar opuesta. Entre eclipses sucesivos de un Saros particular ocurrirán muchos otros eclipses, perteneciendo cada uno a otros ciclos de Saros. De vez en cuando empiezan nuevos ciclos y algunos llegan a su fin. Por ejemplo, el eclipse total del 11 de Agosto de 1999, volverá a repetirse dentro de dieciocho años, once días y ocho horas, por tanto el veintiuno de Agosto de 2017, ambos pertenecientes al ciclo de Saros 145.



Saros batean zehar; gutxi gora-behera 70 ekliipse gertatzen dira, 29 Ilargi-ekliipseak dira eta 41 Eguzki-ekliipseak; azken hauetatik 19 osoak izan ohi dira eta 31 partzialak. XX. mendean zehar 375 ekliipse geratu dira: 228 Eguzki-ekliipse izan dira eta 147 Ilargi-ekliipse.

Durante un Saros tienen lugar; aproximadamente, 70 eclipses, 29 son de Luna y 41 de Sol; de estos últimos 19 suelen ser totales y 31 parciales. En el siglo XX se habrán producido 375 eclipses: 228 de Sol y 147 de Luna.

Eklipseen behaketa

Badira astronomia-arazo batzuk soilik Eguzki-eklipse oso batean azter daitezkeenak, Horien artean daude eguzkiaren koroaren neurria eta osaera eta argi-izpien errefrakzia Eguzkiaren ondotik igarotzen denean, grabitazio-eremuak erakarrita. Eguzki-diskoaren distira handiak eta Eguzkiak Lurreko atmosferan eragindako argiak ezinezko bihurtzen dituzte eguzki-koroarekiko behaketa-lanak, Eguzki-eklipse osoa izaten denetan izan ezik. Korografoak, argazki-teleskopioak, eguzki-diskoaren ertza uneoro eta zuzenean ikusteko aukera ematen du. Gaurko egunean, oso baliotsuak dira Eguzki-eklipseen gaineko behaketa-lan zientifikoak, batez ere ekliptikaren bideak gainazal zabalak kurritzen dituenean. Behatoki berezien sare konplexu batek datu baliotsuak eskain diezazkieke zientzialariei, Eguzkian gertatzen diren aldaketa txikiek Lurreko atmosferan duten eraginari buruzko informazioa aberasteko eta eguzki-erupzioei buruzko aurreikuspenetan hobetzeko.

2001 eta 2017 bitartean izango diren Eguzki eta Ilargi eklipepeak.

Jarraian 2001 eta 2017 bitartean izango diren Eguzki eta ilargi-eklipse guztien zerrenda aurkezten dugu. Lehenik gertakizunaren eguna azaltzen dugu, bigarrenik ekliptikoa eta, hirugarrenik, nondik ikusi ahal izango den.

EGUZKI-EKLIPSEAK

2001eko Ekainak 21

Osoa
Atlantiar Ozeanoa,
Indiar Ozeanoa eta
Afrikako Hegoaldea.

2001eko Abenduak 14

Eraztun-itxurakoa
Ozeano Barea,
Atlantiar Ozeanoa
eta Costa Rica

2001eko Ekainak 10-11

Eraztun-itxurakoa
Ozeano Barea

2002ko Abenduak 4

Osoa
Afrikako Hegoaldea,
Ozeano Barea
eta Australia

2003ko Maiatzak 31

Eraztun-itxurakoa
Groenlandia,
Islandia eta Eskozia

2003ko Azaroak 23

Osoa
Antarktika

2004ko Apirlak 19

Partziala
Afrikako Hegoaldea

Observación de los eclipses

Hay diversos problemas astronómicos que se pueden analizar sólo durante un eclipse total de Sol. Entre ellos se encuentran el tamaño y la composición de la corona solar y la refracción de los rayos de luz al pasar cerca del Sol debido a su campo gravitatorio. El gran brillo del disco solar y la iluminación producida por el Sol de la atmósfera de la Tierra hacen imposible las observaciones de la corona solar excepto durante un eclipse solar. El coronógrafo, un telescopio fotográfico, permite la observación directa del borde del disco solar en todo momento. En la actualidad, las observaciones científicas sobre los eclipses solares son muy valiosas, especialmente cuando el recorrido del eclipse barre amplias superficies. Una red compleja de observatorios especiales puede proporcionar a los científicos datos que aumenten la información sobre cómo afectan a la atmósfera de la Tierra las pequeñas variaciones del Sol y mejorar así las predicciones de las erupciones solares.

Próximos eclipses de Sol y de Luna entre el 2001-2017.

A continuación mostramos un listado de todos los eclipses de Sol y de Luna que tendrán lugar en el periodo 2001-2017. En primer lugar detallamos la fecha del acontecimiento, en segundo el tipo de eclipse que es y por último los lugares desde donde podrá verse.

ECLIPSES DE SOL

21 Junio 2001	Total Océano Atlántico, Indico y sur de África
14 Diciembre 2001	Anular Océano Pacífico, Atlántico y Costa Rica
10-11 Junio 2001	Anular Océano Pacífico
4 Diciembre 2002	Total Sur de África, Océano Pacífico y Australia
31 Mayo 2003	Anular Groenlandia, Islandia y Escocia
23 Noviembre 2003	Total Antártida
19 Abril 2004	Parcial Sur de África

2004ko Urriak 14	Partziala Japonia, Txina, Siberia eta Alaska	14 Octubre 2004	Parcial Japón, China, Siberia y Alaska
2005eko Apirilak 8	Eraztun-itx./Osoa Ozeano Barea eta Hegoamerika	8 Abril 2005	Anular/Total Océano Pacífico y Sudamérica
2005eko Urriak 3	Eraztun-itxurakoa Espainiako eta Afrikako Ekialdea	3 Octubre 2005	Anular España y África Oriental
2006ko Martxoak 29	Osoa Atlantiar Ozeanoa, Afrikako erdialdea eta Turkia	29 Marzo 2006	Total Océano Atlántico, África central y Turquía
2006ko Irailak 22	Eraztun-itxurakoa Hegoamerikako Ipar-ekialdea	22 Septiembre 2006	Anular Noreste sudamericano
2007ko Martxoak 19	Partziala Asiako erdialdea eta Alaska	19 Marzo 2007	Parcial Asia central y Alaska
2007ko Irailak 11	Partziala Hegoamerika	11 Septiembre 2007	Parcial Sudamérica
2008ko Otsailak 7	Eraztun-itxurakoa Antarktika	7 Febrero 2008	Anular Antártida
2008ko Abuztuak 1	Osoa Kanada, Groenlandia, Errusia eta Txina	1 Agosto 2008	Total Canadá, Groenlandia, Rusia y China
2009ko Urtarrilak 26	Eraztun-itxurakoa Indiar Ozeanoa, Borneo eta Sumatra	26 Enero 2009	Anular Océano Índico, Borneo y Sumatra
2009ko Uztailak 22	Osoa India, Txina eta Ozeano Barea	22 Julio 2009	Total India, China y Océano Pacífico
2010eko Urtarrilak 13	Eraztun-itxurakoa Afrikako Ekialdea, Ozeano Barea, India eta Txina	15 Enero 2010	Anular África Oriental, Océano Pacífico, India y China
2010eko Uztailak 11	Osoa Ozeano Barea, Txile eta Argentina	11 Julio 2010	Total Océano Pacífico, Chile y Argentina
2011ko Urtarrilak 4	Partziala Europa	4 Enero 2011	Parcial Europa
2011ko Ekainak 1	Partziala Alaska eta Japonia	1 Junio 2011	Parcial Alaska y Japón
2011ko Uztailak 1	Partziala Antarktika	1 Julio 2011	Parcial Antártida
2011ko Azaroak 25	Partziala Antarktika, Zeelanda Berria, Tasmania eta Hegoafrika	25 Noviembre 2011	Parcial Antártida, Nueva Zelanda, Tasmania y Sudáfrica

2012ko Maiatzak 20-21	Eraztun-itxurakoa Txina, Japonia, Ozeano Barea eta Iparramerika	20-21 Mayo 2012	Anular China, Japón, Océano Pacífico y Norteamérica
2012ko Azaroak 13	Osoa Australia eta Ozeano Barea	13 Noviembre 2012	Total Australia y Océano pacífico
2013ko Maiatzak 9-10	Eraztun-itxurakoa Australia, Papua Ginea Berria eta Ozeano Barea	9-10 Mayo 2013	Anular Australia, Papua Nueva Guinea y Océano Pacífico
2013ko Azaroak 3	Eraztun-itx./Osoa Atlantiar ozeanoa eta Afrikako erdialdea	3 Noviembre 2013	Anular/Total Océano Atlántico y África central
2014ko Apirilak 29	Eraztun-itxurakoa Antarktika	29 Abril 2014	Anular Antártida
2014ko Urriak 23	Partziala Iparramerika eta Kanada	23 Octubre 2014	Parcial Norteamérica y Canada
2015eko Martxoak 20	Osoa Faroe Irlak, Norvegiako itsasoa eta Svalbard	20 Marzo 2015	Total Islas Faeroe, mar de Noruega y Svalbard
2015eko Irailak 13	Partziala Afrika eta Antarktika	13 Septiembre 2015	Parcial África y Antártida
2016ko Martxoak 9	Osoa Sumatra eta Borneo	9 Marzo 2016	Total Sumatra y Borneo
2016ko Irailak 1	Eraztun-itxurakoa Afrika, Madagascar eta Ozeano Barea	1 Septiembre 2016	Anular África, Madagascar y Océano Pacífico
2017ko Otsailak 26	Eraztun-itxurakoa Argentina, Atlantiar Ozeanoa eta Afrika	26 Febrero 2017	Anular Argentina, Océano Atlántico y África
2017ko Abuztuak 21	Osoa Iparramerika	21 Agosto 2017	Total Norteamérica

ILARGI-EKLIPSEAK**ECLIPSSES DE LUNA**

2001eko Urtarrilak 9	Osoa Iparramerikako Ekialdea, Europa, Afrikako Mendebal. eta Errusiako Ipar.	9 Enero 2001	Total Este de Norteamérica, Europa, África Occidental y norte de Rusia
2001eko Uztailak 5	Partziala Australia, Zeelanda Berria, Indonesia eta Japonia	5 Julio 2001	Parcial Australia, Nueva Zelanda, Indonesia y Japón
2003ko Maiatzak 16	Osoa Iparramerika, Kanada eta Hegoamerika	16 Mayo 2003	Total Norteamérica, Canadá y Sudamérica

2003ko Azaroak 8-9	Osoa Europa, Afrikako ipar-mendebaldea eta Hegoamerika	8-9 Noviembre 2003	Total Europa, noroeste de África y Sudamérica
2004ko Maiatzak 4	Osoa Afrika eta Asia	4 Mayo 2004	Total África y Asia
2004ko Urriak 28	Osoa Hegoamerika, Iparramerika, Europa eta Afrikako Mendebaldea	28 Octubre 2004	Total Sudamérica, Norteamérica, Europa y África occidental
2005eko Urriak 17	Partziala Alaska, Hawaii, Kanadako Mendebaldea, Iparramerikako Ipar- mendebaldea, Zeelanda Berria eta Australia	17 Octubre 2005	Parcial Alaska, Hawái, Oeste de Canadá, Noroeste de Estados Unidos, Nueva Zelanda y Australia
2006ko Irailak 7	Partziala Australia, Asia eta África	7 Septiembre 2006	Parcial Australia, Asia y África
2007ko Martxoak 3	Osoa Europa, África eta Asia	3 Marzo 2007	Total Europa, África y Asia
2007ko Abuztuak 28	Osoa Alaska eta Australiako Ekaldea	28 Agosto 2007	Total Alaska y Este de Australia
2008ko Otsailak 21	Osoa Iparramerikako Ekaldea, Hegoamerika, Afrikako eta Europako mendebaldea	21 Febrero 2008	Total Este de Norteamérica, Sudamérica, oeste africano y Europeo
2008ko Abuztuak 16	Partziala Europako Ekaldea, Asia eta África	16 Agosto 2008	Parcial Este de Europa, Asia y África
2009ko Abenduak 31	Partziala Europa, África, Australia eta Asia	31 Diciembre 2009	Parcial Europa, África, Australia y Asia
2010eko Ekainak 26	Partziala Hawaii, Alaska, Australia, Zeelanda Berria eta Malasia	26 Junio 2010	Parcial Hawaii, Alaska, Australia, Nueva Zelanda y Malasia
2010eko Abenduak 21	Osoa Iparramerika, Ertamerika eta Siberia	21 Diciembre 2010	Total Norteamérica, Centroamérica y Siberia
2011ko Ekainak 15	Osoa India, Afrikako eta Australiako ecaldea	15 Junio 2011	Total India, este de África y Australia
2011ko Abenduak 10	Osoa Alaska, Australia eta Errusia	10 Diciembre 2011	Total Alaska, Australia y Rusia

2013ko Apirilak 25	Partziala Afrikako erdialdea eta Asia	25 Abril 2013	Parcial Africa central y Asia
2014ko Apirilak 15	Osoa Iparramerika, Hegoamerikako eta Australiako Mendebaldea	15 Abril 2014	Total Norteamérica, Oeste de Sudamérica y Australia
2014ko Urriak 8	Osoa Iparramerikako Mendebaldea eta Asiako ekialdea	8 Octubre 2014	Total Oeste de Norteamérica y este de Asia
2015eko Apirilak 4	Osoa Alaska, Australia eta Asiako ekialdea	4 Abril 2015	Total Alaska, Australia y este de Asia
2015eko Irailak 28	Osoa Iparramerikako Ekialdea, Hegoamerika, Europako eta Afrikako mendebaldea	28 Septiembre 2015	Total Este de Norteamérica, Sudamérica, oeste europeo y africano
2017ko Abuztuak 7	Partziala Australia eta Asiako erdialdea	7 Agosto 2017	Parcial Australia y Asia central

BEHAKETA DONOSTIATIK

Gertakaria ezagutaraztea zen helburu nagusia. Horretarako, eklipsea gertatu baino egun batzuk lehenagotik informazio xehea eskaini zuten hedabideek; prentsa idatziek nahiz irratiek eta telebistek.

Guk, berriz, Estatu Batuetatik ekarririko betaurreko bereziak, Europako Komunitateak homologatuak, bantu genituen. Fenomenoa behatzeko gailuak egokiro era-biltzeko arauak eman genituen eta beharreko iragazkiak eskaini genizkien horrelakorik eskatu zuten interesatuei, izakinak amaitu ziren arte.

Gertakizuna gertatu baino hilabete batzuk lehenagotik teleskopioak, iragazkiak, pantailak, kamerak eta beste gailu batzuk erabili genituen proba moduan. Zaleei lagundu genien beren tresnekin behar bezala ohitu zitezken. Gainera, grabazioak eta erretratuak egin genituen eklipse bat imitatuz.

Ondorioz, hiritar asko eta asko hurbildu zen, guk espero baino askoz ere gehiago, baina jarrera egokia erakutsi zuten uneoro, gailuetatik ikusteko txanda gordeaz, batzuek besteei tresnak utziz, ematen ziren azalpenei arreta guztia ipiniz eta gomendatzen ziren segurtasun-neurriak hartuz. Donostiako Udaletxe aurreko terraza ezin eszenategi hobea izan zen gure helburuak lortzeko.

Oso goizetik hiritar interesatu asko hurbildu ziren fenomeno hau ikusteko eta hobe ezagutzeko asmoz. Ikusleei Eguzki-eklipse bat nola gertatzen den ezagutarazteko, hainbat teleskopio astronomiko muntatu genituen, teleskopio bakoitzean begirale edo monitore bat zegoen

OBSERVACIÓN DESDE DONOSTIA

El objetivo fundamental era la divulgación del evento. Para ello, durante los días anteriores hubo un gran alarde informativo en los medios de comunicación de prensa, radio y televisión.

Por nuestra parte se habían repartido las gafas especiales importadas de Estados Unidos y con la homologación de la Comunidad Europea. Se habían dado instrucciones para el uso de los aparatos de observación y procurado los filtros adecuados a todos los interesados que lo solicitaron mientras duraron las existencias.

Desde meses antes al eclipse, ensayamos el funcionamiento de los telescopios, filtros, pantallas, cámaras, etc. Animando a los aficionados a participar con los suyos propios para estar lo suficientemente entrenados. Incluso se hicieron grabaciones y fotografías imitando el eclipse.

El resultado fue una asistencia de público que, a pesar de sobrepasarnos, tuvo en todo momento un comportamiento ejemplar, guardando cola para observar desde los aparatos, cediéndose unos a otros los suyos, atendiendo a las explicaciones que se daban y a las medidas de seguridad que se recomendaban. La terraza del Ayto. de Donostia resultó ser el escenario perfecto para nuestros propósitos.

Desde ya muy temprano fueron llegando interesados en observar y conocer más de este fenómeno. Para enseñar al público cómo se desarrolla un eclipse de Sol montamos varios telescopios astronómicos manejados por

Eguzkiaren behaketa uneoro segura izan zedin eta parte hartzaleek teleskopioan barrena begiratzen zuten bitartean egiten zituzten galdera ugariei erantzuteko eta azalteko.

Giroa bikaina izan zen. Terraza jendez gainezka zegoen, baita Alderdi Ederreko inguru hurbilak ere. "Zuzeneko eklipsearen" dibulgazioa arrakastatsua izan zen oso.

*Donostiako Udaletxe aurreko terrazak ageri zuen itxura.
Diario Vasco egunkariak utzia.*

otros tantos monitores que cuidaron de que la observación del Sol fuera segura en todo momento además de explicar y responder a las numerosas preguntas que los asistentes hicieron mientras miraban por el telescopio.

El ambiente fue inmejorable. La terraza estaba a rebosar así como las inmediaciones de los jardines de Alderdi Eder resultando un éxito la divulgación del "eclipse en directo".

*Aspecto que presentaba la terraza del Ayto. de San Sebastián.
Cortesía de Diario Vasco.*



Metereología-lana

Eguzki-eklipse bat behatzent den bakoitzean kontuan eduki beharreko kontu garrantzitsuetako bat Eguzkiak metereología-egoeretan eragiten duen aldaketa da. Jakin bagenkien aldaketa horiek askoz ere garrantzitsuagoak direla eklipsea osoa denean. Hala eta guztiz ere, Donostiatik ikus zitekeen eguzki-azalera ezkutatuaren portzentajea %80koa zen, hau da aski zatikako eklipse aurreratua zen, eta aldaketak gerta zitezkeen temperaturan, presioan, irradiiatutako energia infrarroja y la temperatura, presión, energía infrarroja irradiada, etc., por lo que presentamos nuestra idea de tomar datos meteorológicos durante el eclipse al Instituto Meteorológico Nacional (INM) con sede en el barrio de Intxaurrondo y observatorio en el monte Igeldo.

Trabajo Meteorológico

Un hecho significativo a tener en cuenta siempre que se observa un eclipse de Sol es el cambio que éste produce en las condiciones meteorológicas. Éramos conscientes de que estos cambios son mucho más importantes cuando el eclipse es total. Sin embargo, el porcentaje de superficie solar ocultada que podía verse desde Donostia era de un 80%. Siendo un eclipse parcial bastante avanzado y con posibles cambios en la temperatura, presión, energía infrarroja irradiada, etc., por lo que presentamos nuestra idea de tomar datos meteorológicos durante el eclipse al Instituto Meteorológico Nacional (INM) con sede en el barrio de Intxaurrondo y observatorio en el monte Igeldo.

INM institutuko langileen eskuzabaltasunari eta lan bikainari esker, ekipsea gertatu zen egunean metereologia-datuak neurtzeko hainbat ekipo instalatu ziren Udaletxearen aurreko terrazan bertan, temperatura Eguzkitan, temperatura garitan, presio atmosferikoan eta argiaren intentsitatean aldaketa gertatzen ote ziren eta aldaketa horiek nolakoak izan zitezkeen egiazatzeko. Igeldo mendiko behatokian aktinografoaren datuak jaso-ko ziren (oso tresna delikatua da, doitasun handikoa, ehuneko ehunean fidagarriak diren neurketak erregistratzeko oso leku berezia behar duena), izan ere, gailu hori gai da eguzki-energiaren igorpena begiz ikus daitekeen uhin-luzeraren zerrenda zabalago batean neurtzeko, bereziki sentsiblea da infragorriak hautemateko.

Gracias al trabajo desinteresado y al buen hacer de las personas del INM el dia del eclipse instalaron varios equipos de medición de datos meteorológicos en la misma terraza del Ayto. con el objetivo de verificar si habría y cómo serían los cambios sufridos en temperatura al Sol, temperatura en garita, presión atmosférica e intensidad luminosa. Desde el observatorio del monte Iguelo se recogerían los datos del actinógrafo (instrumento muy delicado y preciso que requiere un lugar adecuado para registrar mediciones cien por cien fiables) aparato que se encarga de medir la emisión de energía solar en una banda de longitud de onda más amplia que la visible, siendo especialmente sensible al infrarrojo.



*INM institutuak instalaturiko metereologia-gailu zenbaiten erretretatua.
Diarlo Vasco egunkariak utzia.*

Jarraian Donostiako Udaletxe aurreko terrazan instalaturiko metereología-tresnek eta Igeldo mendiko metereología-behatokitik lortutako datuak azalduko ditugu xehe-xehe. Gogora ekarri behar da ekipse partziala 9:00etan (TU) hasi zela, 10:10etan ilundu zuela gehien, eta 11:30ak inguru amaitu zela.

*Fotografía de los diversos aparatos meteorológicos instalados por el INM.
Cortesía del Diario Vasco.*

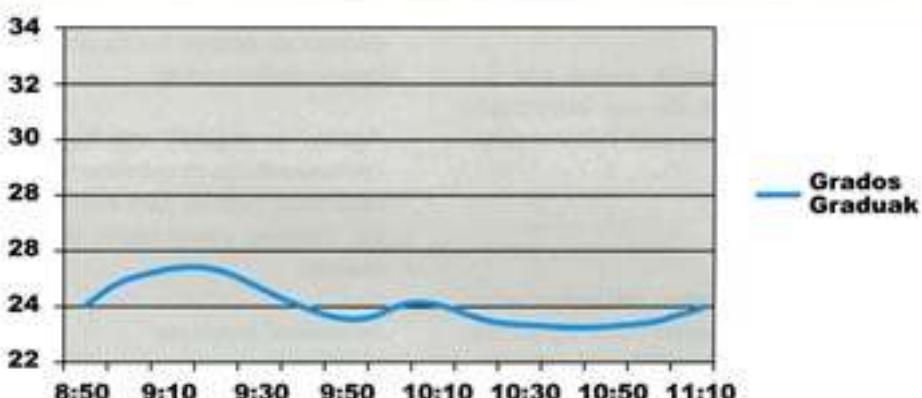
A continuación pasamos a detallar los datos obtenidos por los diversos instrumentos meteorológicos instalados en la terraza del Ayto. de Donostia y del observatorio meteorológico del monte Iguelo. Recordar que el eclipse parcial comenzó a las 9:00 TU, tuvo su máximo oscurecimiento a las 10:10 y terminó alrededor de las 11:30.

Tenperatura garitan

Garitaren barruan neurtutako tenperaturak emango digu balioa gradutan eta itzalean. Era honetan neurtutako aldaketek ez dute halako gorabeherarik izaten denboratarte laburretan, batez ere denbora gehiago behar delako inguratzen gaituen aire guztia berotzeko nahiz hozteko. Behoko grafikoan ondo asko hautematen da hori.

Temperatura en garita

La temperatura medida en el interior de la garita nos dará el valor en grados a la sombra. Las variaciones medidas de esta manera no presentan grandes saltos en espacios de tiempo cortos debido principalmente al tiempo necesario para calentar o enfriar todo el aire que nos rodea. En la gráfica de abajo se puede apreciar este hecho claramente.



Garitan termometro batez neurtutako tenperaturaren grafikoa

Gráfico de la temperatura medida con termómetro en garita.

Tenperatura Eguzkitan

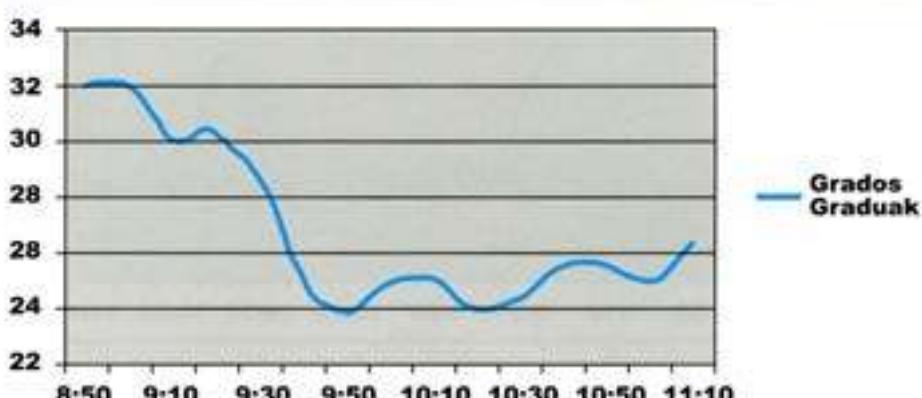
Itzalean ez bezala, Eguzkitan jarritako termometroa askoz ere sentsibleagoa da eguzkiaren intentsitatearen moteltzeak, hodeiek edo eklipse baten zehar gertatzen den ezkutatzeak eraginda, ekarritako tenperatura-alda-keten aurrean. Tenperaturaren beherakada nabariagoa da eguzkia gehien ilundu zenetik gutxi gora-behera ordubete-tera (10:12 TU).

Era berean, goiz hartako hodei ertain-altuek eragindako ondorioa nabari da 9:10etan eta 9:40etan, Eguzkia ikus-ten uzten den unean; halatan, kurban ageri den beherakada behar zuena baino handiagoa da. Eta gutxi gora-behera 10:20etan, Eguzkiaren aurretik hodei trinkoago batzuk igaro zirenean.

Temperatura al Sol

Al contrario que en la sombra, el termómetro expuesto al Sol es mucho más sensible a los cambios de temperatura producidos por la disminución de intensidad solar, ya sea por causa de nubes o por la occultación producida durante un eclipse. Se aprecia más claramente el bajón que ocurre alrededor de la hora de máximo oscurecimiento solar (10:12 TU).

También se observa el efecto producido por las nubes medias altas de esa mañana a las 9:10, a las 9:40, momento en el que prácticamente deja de verse el Sol, por lo que el bajón en la curva es más acentuado de lo que debería ser y a las 10:20 aproximadamente pasando por delante del Sol nubes algo más densas.



Eguzkitan ipinitako termometroaz neurituriko tenperatura.

Temperatura medida con termómetro expuesto al Sol.

Laburbiltzeko eta jasotako datuak ikusirik, temperatura gutxi gora-behera 5 gradu jaitsi zela esan dezakegu Eguzkitan zegoen termometroan. Eta aldaketa hori ondo asko nabaritu zuten eklipseari begira zeuden pertsona guztiak.

Itzaleko temperatura, berriz, 1,5 gradu eskas jaitsi zen eklipsea hasi zen unetik gehien ilundu zuen arte.

Presio atmosferikoa

Era berean, presio atmosferikoa neuritzeko lanak egin ziren, eta eklipsean zehar neurututako aldaketek eguzkiaren iluntasunarekin zerikusirik ez zutela egiaztatu zen.

Eklipsea hasi zenetik iluntasun-maila gorena arte 0,4 mb-ko beherakada izan zen, hau da, oso beherakada arrunta urteko edozein egunetan eta goiz hartako meteorología-egoera beretsuetan.

Argiaren intentsitatea

Gogoan ditut eguzkia gehien ezkutatu zen aldean zehar argiaren intentsitatearen moteltasunari buruz egin ziren aipamen ugari. Gehienek hodeiz estaliriko egun batekin alderatzen zuten, baina berezia zela zioten, beste kolore bat hartzen baitzuen. Izan ere, Eguzki-eklipse batean zehar erabat aldatzen den ingurugiro-faktorerik bida, hori argiaren intentsitatea da.

Ondoko grafiko honetan, eklipsean zehar argiaren intentsitateak bizi zuen beherakada nabaria hauteman daiteke, fotometro batez neurria ageri da. Berriro ere, 9:40etan izaniko beherakada, hodeien kopuruak eraginda, eta 10:40 eta 11:00ak bitartean gertatutakoa, arrazoi beragatik. Nolanahi ere, argi eta garbi ikusten da argiaren intentsitatea 9:00etik aurrera moteltzen hasten dela eguzkia gehien ezkutatu zen unean, 10:15etan, mailarik baxuenera iritsi arte eta ordutik aurrera argiaren intentsitatea bizitzen hasten dela hodeiek eragindako beherakadara iritsi arte.

Para resumir, podemos decir a la vista de los datos recogidos, que la temperatura sufrió una bajada de aproximadamente 5 grados para el termómetro expuesto al Sol. Hecho que todas las personas que estuvieron observando el eclipse pudieron notar.

La temperatura a la sombra apenas bajó 1,5 grados desde el inicio del eclipse hasta el máximo oscurecimiento.

Presión atmosférica

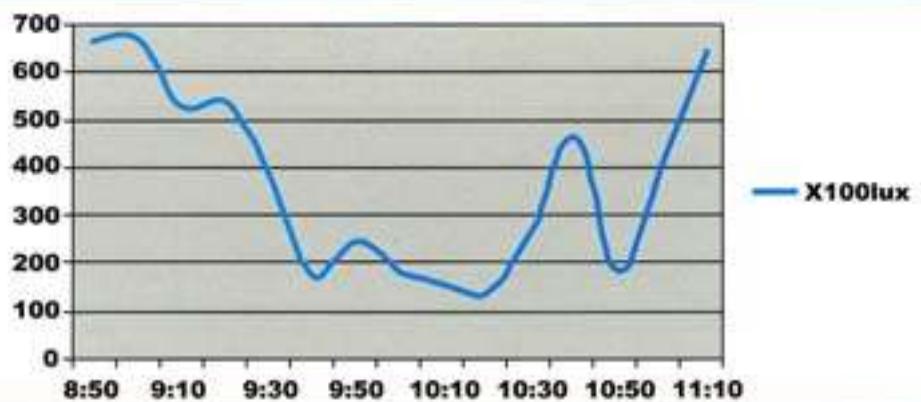
También se realizaron mediciones de la presión atmosférica, resultando que las variaciones que se midieron durante el eclipse no tienen ninguna relación con el oscurecimiento solar.

Apenas se registró una bajada de 0,4 mb desde el comienzo hasta el máximo oscurecimiento, una bajada totalmente normal para cualquier día del año dentro de las mismas condiciones meteorológicas de aquella mañana.

Intensidad luminosa

Recuerdo muchos comentarios al respecto de la bajada del nivel de luz durante la fase de máxima ocultación solar. Los más comunes eran los que lo comparaban con un día nublado pero distinto, con un color diferente. Realmente, si hay un factor medioambiental que cambie drásticamente durante un eclipse de Sol es el de la intensidad luminosa.

En la siguiente gráfica se puede apreciar la intensa bajada de luz que tuvo lugar durante el eclipse medida con un fotómetro. Otra vez tenemos la bajada de las 9:40 producida por la mayor cantidad de nubes y también la ocurrida entre las 10:40 y 11:00 por el mismo motivo. De cualquier manera, se ve claramente cómo la intensidad de luz comienza a disminuir desde las 9:00 hasta llegar al nivel más bajo justo en el momento de máxima ocultación solar alrededor de las 10:15 para después ir subiendo hasta llegar al bajón producido por las nubes.



Eguzkiak igorririko argiaren intentsitatearen grafikoa lux-eta neurria (0 lux gutxi gora-behera llargirik gabeko gau batean izaten den argi-maila da, eta 80.000 lux egun argi batean Eguzkiak igortzen duen argi-maila).

Gráfica de la intensidad de luz emitida por el Sol en lux. (0 lux sería aproximadamente el nivel de luz de una noche sin Luna y 80.000 lux el emitido por el Sol un día claro de muy buena transparencia).

Ikus grafiko honen eta Eguzkitan neurtutako temperaturaren grafikoaren arteko harremana. Ia berdinak dira, hodeiek 10:50etan eragindako beherakan izan ezik. Izan ere, hodei horiek aski arin iritsi ziren eta ez zuten Eguzkia temperaturak hain nabarmen behera egiteko nahikoa denboran ezkutatu.

Eguzki-irradiazioa

Metereologian egiten diren neurketa guztiatik garantzitsuenetako da irradiazioarena. Izan ere, Eguzkiaren, airearen eta zoruaren artean gertatzen diren irradiazio-trukeak dira lurreko atmosferan jazotzen diren aldaketen oinarria.

Irradiazioa edozein gorputzek igortzen duen energia da, gugana argi ikusgarri, bero eta beste era batzuetan iristen dena, dena da igorririko energia. "Uhin-luzera" da energia mota bat bestetik bereizten duena. Esate baterako, Eguzkiaren argia energia da, eta gure izarrak irradiatzen duen guztiaren parte txiki bat baino ez du hartzen.

Parte hau uhin-luzeren muga batzuen baitan dago, muga horietatik kanpora jasotzen dugun energia ez da argi ikusgaiaren eran iristen, beste mota bateko energia izango da, beroa, irratí-uhinak, X-izpiak, ultramoreak eta beste batzuk.

Igeldo mendiko metereología behatokian "aktinógrafo" bat aktibatu genuen Eguzkiak ekipsean zehar igoztzen zuen energiaren portzentajea eta balizko aldaketak neurtzeko. Oso gailu sentsiblea da eta oso aldaketa txikiak neurtzeko gai da denbora-tarte laburretan; halatan, registratuta geratuko ziren iturri igorlearen eta aktinógrafoaren artean gerta zitezkeen interferentzia (hodeiak) guztiak.

Obsérvese la relación de esta gráfica con la de la temperatura medida al Sol. Son prácticamente iguales salvo la bajada producida por las nubes durante las 10:50. Esto es debido a que estas nubes llegaron bastante rápido y no tuvieron oculto al Sol el tiempo necesario como para que la temperatura registrase la bajada de una manera tan acentuada.

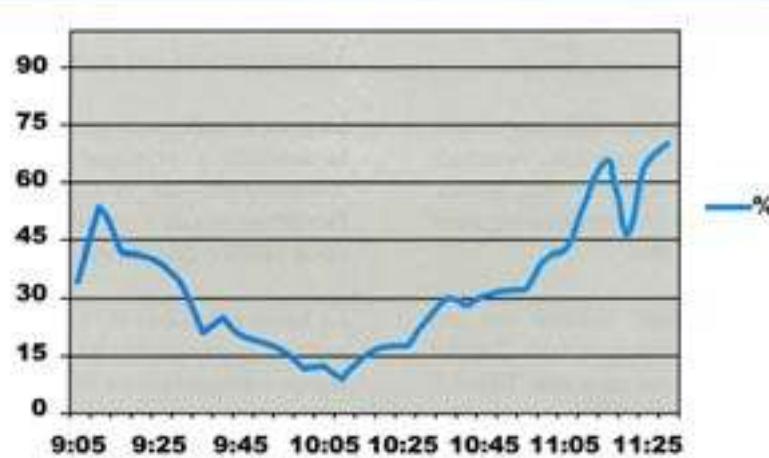
Irradiación solar

Una de las mediciones más importantes de todas las que se realizan en Meteorología es la Irradiación. Precisamente porque los intercambios de radiaciones que se producen entre el Sol, el aire y el suelo son el fundamento de los cambios en la atmósfera terrestre.

Irradiación es la energía que desprende cualquier cuerpo, nos llegue a nosotros en forma de luz visible, calor, etc., todo es energía emitida. La particularidad que distingue un tipo de energía de otro es la "longitud de onda". La luz del Sol, por ejemplo, es energía y abarca una pequeña parte del total que nuestra estrella irradia.

Esta parte está comprendida dentro de unos límites de longitud de onda, fuera de estos límites la energía que recibimos no llega hasta nosotros en forma de luz visible, sino de otro tipo, como el calor, ondas de radio, rayos X, ultravioleta, etc.

Desde el observatorio meteorológico del monte Igeldo se activó un "actinógrafo" para medir el porcentaje de energía que irradiaba el Sol durante el eclipse y sus posibles variaciones. Se trata de un aparato extremadamente sensible capaz de medir variaciones muy pequeñas en intervalos de tiempo cortos por lo que cualquier interferencia que ocurra (nubes) entre la fuente emisora y el actinógrafo será registrada.



Irradiatutako eguzki-energiaren portzentajearen grafikoa

Gráfica del porcentaje de energía solar irradiada.

Igeldon instalatutako aktinografoa "Aktinografo Orokorra" motakoa da, hau da, norabide guztietatik jasoriko energia erregistratzen du, eta Eguzkia da iturri igorle nagusia. Neurketa mikrovolt/watt.m² -tan eskaintzen du. Gero kilojulio/m² bihurtzen da, horixe baita jasotako energiaren neurria.

Ultramorean du abiapuntua tresna hau erregistratzeko gai den espektro-bandaren zabalerak, eta atal ikusgai osotik igarotzen da infragorriari dagokion uhin luzeran amaitzeo. Era honetan, ikusgaia baino uhin-luzera gehiago lortzen ditugu.

Eklipsearen transmisiota

Hiritarrei begira bideratutako jardueren markoa eta Miramon Zientziaren Kutxagunearen laguntzarekin, Udaletxearen aurreko terrazan behatutako eklipsearen emanaldia antolatu zen, eta emanaldi hori Andia kaleko aretoan eta Donostiatik Iruñeko Planetarioan ere eskaini zen. Kasu bietan konexio labur batzuk egin ziren, eta horien bidez, aipatutako lekuetan eklipseari begira zeudenek Donostian eklipseak zuen itxura ikusi ahal izan zuten.

Emanaldi hori Miramon Zientziaren Kutxagunearen zirkuitu itxiko telebista kontrolatzeko hiru gailuren bidez bideratu zen, eta beren artean telefonoaren bidez komunikatzen ziren. Transmisio-era honek, aldi berean irudiak eta ahotsak komunikatzeko modua eskaintzen du. Honenbestez, guk hartutako irudiak aurreikusitako lekuetan ikusi ahal izan ziren. Aldi berean, Iruñeko Planetarioko taldeak hartutako irudiak igorri ahal izan zituen Andia kaleko arretora.

Tokian tokiko zuzeneko eklipsearen irudiak satelite bidez jasotzen ziren irudiekin tartekatuz ikusteko aukearak ezer galtzen ari ez zirelako sentsazio handiagoa ematen zien Andia kaleko aretoan bilduriko ikus-entzuleei, eta hori funtsezkoa izan zen ikus-entzuleentzat, izan ere, oso arrakastatsuak gertatu ziren programatutako ekintza guztiak.

Eklipsea behaketa

Andia kaleko Kutxaren aretoan eginko eklipsearen aurkezpena Miramon Zientziaren Kutxaguneak, Aranzadi elkarteko Astronomia Sailaren laguntzarekin batera, Donostiako hiritarrei eskaini nahi izan zitzainen bigarren jarduera eta ekitaldi nagusia izan zen.

Aurretik "Kontzertua Eklipse bati" eskaini zen eta jarraian Hungariara eta Errumaniara joandako Saileko taldeek lorturiko irudien erakusketa egin zen. Ekitaldi nagusia arrakastatsua izan zedin, eta halaxe gertatu zen, irudiak Eutelsat satelite bidez eskaintzen dituzten teleskopiko konexioak koordinatu behar izan ziren, baita aurreko atalean deskribatutako emanaldia ere.

El actinógrafo instalado en Igueldo es del tipo "Actinógrafo Global", es decir, registrará la energía recogida desde todas las direcciones, teniendo como fuente emisora principal al Sol. Su medición la realiza en micro voltios/watios.m². Luego, se realiza la conversión a kilojulios/m² que es la medida de la energía captada.

La anchura de bandapectral que es capaz de registrar este instrumento comienza en el ultravioleta, pasa por todo el tramo del visible para terminar en el infrarrojo largo. De esta manera tenemos una gama de longitudes de onda más amplia que la correspondiente al visible.

Transmisión del eclipse

En el marco de las actividades realizadas de cara al público se organizó la retransmisión de la observación del eclipse realizada desde la terraza del Ayuntamiento a la sala de actos de la calle Andia y de Donostia al Planetario de Pamplona. En ambos casos se realizaron varias breves conexiones a través de las cuales el público que seguía el eclipse desde los lugares mencionados pudo ver cómo se estaba viendo el eclipse desde Donostia.

La retransmisión se realizó mediante tres dispositivos de control por circuito cerrado de televisión de Miramón Kutxaespacio de la Ciencia comunicados entre sí por vía telefónica. Este modo de transmisión permite la comunicación simultánea de imágenes y voz. De este modo, nuestra imagen llegó a verse en ambos lugares previstos. A su vez, el equipo del Planetario de Pamplona retransmitió imágenes desde allí a la sala de la calle Andia.

La posibilidad de observar en directo la visión local del eclipse intercalada con las imágenes que se estaban recibiendo vía satélite logró dar a los espectadores de la sala de la calle Andia una mayor sensación de no estar perdiéndose nada, lo cual fue esencial para el espectacular éxito de todos los actos programados.

Visualización del eclipse

La presentación en la sala de Kutxa de la calle Andia era la segunda y principal actividad con que Miramón Kutxaespacio de la Ciencia conjuntamente con el Departamento de Astronomía de Aranzadi quiso presentar al público donostiarra el eclipse.

Le había precedido el "Concierto para un Eclipse" y le seguiría la exposición de las imágenes obtenidas por los equipos desplazados a Hungría y Rumanía. Para que tal acto central fuera exitoso, como lo fue, hubo que coordinar tanto las conexiones a televisiones que emiten por vía el satélite Eutelsat como la retransmisión descrita en el apartado anterior.

Miramón Zientziaren Kutxaguneko zuzendari Felix Ares jaunak, Aranzadi elkarteko Astronomia Saileko kide eta Miramón Zientziaren Kutxaguneko Astronomía arloko arduradun Erik Stengler Larrea jaunak eta egun honi begira gonbidatutako laguntzaile Iñaki Azurza jaunak egin zuten aurkezpena. Ekitaldi hori goizeko 9:00etan zen hastekoa, izan ere, goizaren erdian zehar gertatuko zen ekipsea baino lehen, aldez aurretik gertaturiko beste ekipse batzuen irudiak proiektatu nahi ziren, ekipseen mekanismoari buruzko erakustaldi praktikoak egin nahi ziren eta parte hartzaleei fenomenoan zehar ikus zitezkeen alderdi interesgarrienak azaldu nahi zitzazkien.

Goizeko 8:30etan ilara ikusgarria osatzen ari zen Andia kaleko aretoaren aurrean. Interes handi hori -aretoa gainera egon zen 14:00ak arte- dudarik gabe aurreko egunetan ekipseak berak eta egingo ziren ekitaldiek hedabideetan izan zuten oihartzun handiak piztu zuen. Komunikabide batzuetan Aranzadi elkarteko kideak agertzeaz gainera, Felix Ares eta Erik Stengler Larrea aditurek Tele 5, TVE, TeleDonosti, TeleTxingudi telebistetan, COPE, Herri Irratia, Donosti Irratia, RNE eta beste zenbait komunikabideetan aurkezko egokiera izan zuten.

*Andia kaleko areto barrua Udaletxetik igorriko irudia jasotzen.
Diario Vasco egunkariak utzia.*

La presentación, a cargo de Félix Ares, director de Miramón Kutxaespacio de la Ciencia, Erik Stengler Larrea, miembro del Departamento de Astronomía de Aranzadi y responsable del área de Astronomía de Miramón Kutxaespacio de la Ciencia, e Iñaki Azurza, colaborador invitado para la ocasión, tenía prevista su hora de inicio a las 9:30 de la mañana, con la intención de, previamente al transcurso del eclipse a media mañana, proyectar imágenes de otros eclipses anteriores, realizar demostraciones prácticas sobre el mecanismo de los eclipses y llamar la atención de los asistentes sobre los aspectos más interesantes a observar durante el fenómeno.

A las 8:30 de la mañana ya se estaba formando una notable cola ante la sala de Andia. Este masivo interés -la sala estuvo abarrotada hasta las 14:00-sin duda fue propiciado por el amplio eco que tuvo en los días anteriores en los medios de comunicación el propio eclipse y los actos que se iban a realizar. Aparte de las apariciones de miembros de Aranzadi en diversos medios, tanto Félix Ares como Erik Stengler Larrea aparecieron en Tele5, TVE, TeleDonosti, TeleTxingudi, la cadena COPE, Radio Popular, Radio Donostia, RNE, etc.

*El interior de la sala de la calle Andia recibiendo la imagen transmitida desde el Ayto.
Cortesía del Diario Vasco.*



Honenbestez, parte hartze handia izan zen. Eklipsea geratu aurreko azalpenak Miramon Zientziaren Kutxagunearen moduluetako bat izango denarekin ilustratu ziren, hau da, haize-bolada batek hondartzako baloi bat airean nola mantentzen duen. Kasu honetan munduko bola puzgarri batek hartu zuen baloiaren tokia, har tan, diapositiben proiektore baten argiaren laguntzaz aretoko eszenategiaren gainean zintzilik zegoen Ilargiaren maketa batek eragindako itzala proiekatzeko. Halatan, jendarteko gazteenen parte hartzearekin, eklipseen mekanismoari eta maiztasunari buruzko guztia azaldu zen.

Ilargiaren itzala Inglaterrako mendebaldeko kostaldera iritsi zenean, handik ikusten zen eguzki-diskoa nola pixkana-pixkana ezkutatzen ari zen eskaintzen hasi zen BBC telebista. Jarraian etorri ziren Frantziako eta Turkiako telebisten irudiak, eta horiexek izan ziren Europako kontinente zehar itzalaren ibilbidearen jarraipena egiteko erreferentziarik onenak. Eklipse partzialean zehar, eta aldi horren iraupena kontuan izanik, Udaletxe aurreko terrazatik eta Iruñeko Planetariotik aldi berean ikusgai zegoena ikusteko aukera izan zen. Era berean, ESA Europako agentzia espacialaren SOHO behaketa-sateliteak lortutako irudi ikusgarriak eskaini ziren.

Baina ez zen gehiagorako astirik izan, izan ere, berehal a bat bestearen atzetik iristen hasi ziren satelite bidezko telebistekiko konexioak, eta eklipse osoaren unea hurbildu ahalean eguzkiaren eta giroaren irudiak eskaintzen zituzten, ordurako iluntzen hasia zela hauteman zitekeen. Laster batean iritsi zen eklipse osoaren aurreneko irudia, Inglaterrako hegoaldetik, eta handik gutxira, Frantziako mendebaldeko kostaldetik hartutako irudiak helarazi zizkigutenean.

Kasu bietan, irudien ederrak alferreko egin zituen hitzak, eta nola ikus-entzuleek hala aurkezleek patxadan jartzeko eta eklipse osoa zuzenean ikusteko eta irudi ederrekin gozatzeko egokiera izan zuten, hori guztia musika atsegin batez lagundurik. Geroago antzeko irudiak iritsi ziren ondoz ondo, itzalak kontinentea alderik alde igarotzen zuen heinean. Ekitaldia amaitutzat eman zenean, oraindik bertan zirauten hiritar batzuek Irango telebistak eskainitako berriro ere ikusi zain. Parte har tzaile guztia oso gustura irten ziren egindakoarekin eta neurri handi batean zuzeneko emanaldien araberakoa zen aurkezpenaren emaitzarekin, izan ere, zuzeneko emanaldiak ez dira beti ondo ateratzen.

Así pues, la asistencia fue multitudinaria. Las explicaciones previas al eclipse fueron ilustradas con lo que será uno de los módulos de Miramón Kutxaespacio de la Ciencia, en el que un chorro de viento sostiene en el aire un balón de playa. Éste fue sustituido para la ocasión por un globo terráqueo inflable para proyectar sobre él, suspendido sobre el escenario de la sala, una sombra producida por una maqueta de la Luna con la luz de un proyector de diapositivas. Así, con la participación de los más jovencitos del público, se fue explicando todo lo relativo al mecanismo y a la frecuencia de los eclipses.

Cuando la sombra de la Luna alcanzó la costa oeste de Inglaterra, la BBC comenzó a retransmitir la occultación paulatina del disco solar vista desde allí. No tardaron en seguirle las televisiones francesa y turca, que fueron, a la postre, la mejor referencia para hacer un interesante seguimiento del paso de la sombra por todo el continente europeo. A lo largo de la fase de parcialidad, y debido a su duración, fue cuando hubo ocasión de intercalar la retransmisión de lo que se estaba viendo en la terraza del Ayuntamiento y desde el Planetario de Pamplona. Asimismo se mostraron espectaculares imágenes obtenidas por el satélite de observación SOHO de la agencia espacial europea ESA.

Pero no hubo mucho tiempo para más, puesto que rápidamente se sucedieron las conexiones con las televisiones vía satélite, que a medida que se acercaba la totalidad mostraban tomas tanto del sol como del ambiente, en que se apreciaba ya un claro oscurecimiento. Pronto llegó la primera totalidad, desde el sur de Inglaterra, seguida inmediatamente por la de la costa oeste de Francia.

En ambos casos, la belleza de las imágenes hizo innecesarias las palabras, y tanto el público como los presentadores tuvieron ocasión de acomodarse y disfrutar de unas espectaculares retransmisiones en directo de la totalidad, acompañadas de una suave música de fondo. Posteriormente se sucedieron tomas similares, a medida que la sombra atravesó el continente. Cuando se dio por terminado el acto, aún quedaban algunos esperando verlo una vez más por la televisión iraní. Todos los participantes salieron satisfechos de lo realizado y del resultado de una presentación que en gran medida dependía de emisiones en directo, con los riesgos que ello comportaba.



BEHAKETA-TALDEAK

Eklipsea argazkitan ateratzeko lan osoa egin ahal izateko, hainbat taldetan banatu ginen Europako beste hainbeste lekutan. Jarraian talde bakoitzaren esperientziaren xehetasunak aurkezten ditugu, baita lortu ziren emaitza grafikoekin lagin esanguratsu batzuk. Aurrerago, "Dokumentazioa eta datu teknikoak" kapituluan, behaketa-gune guztietatik eginiko material grafiko interesgarrirenaren bilduma ikusi ahal izango dugu.

Donostia

Donostiako eklipsea dokumentatzeko xedean, teleskopioetako bati lotutako bideo-kamera batekin grabatu genuen eklipsearen garapen osoa. Gainera, kamerak har tutako irudiak zuzenean eskaini ziren Andia kaleko aretoan eta Iruñeko Planetarioan.

Honenbestez, Andia kaleko aretora joateko hautua egin zutenek ondo asko ikusi ahal izan zuten eklipsea gure hiritik ikusita nola gertatzen ari zen.

Frantzia

Astronomia Saileko kide Federico Fernández eta Pedro Hernández jaunak izan ziren eklipsea Frantziatik behatzeko arduradunak. Horiexek berek azaltzen digute beren esperientzia.

Abuztuaren 10ean, goizaldean, Atlantiar kostaldeko TGV trenera igo nintzen Hendaiako geltokian Parisera bidean. Parisen Aranzadi elkarteko kide Pedro Hernándezekin bilduko nintzen, ordurako egun batzuk emanak baitzituen auzoko herrialdean. Louvreko piramidea izango zen gure topagunea, bertan egingo genuen topo aurreikusitako orduan. Frantziako hiriburuan egun erdiz bisita turistikoa egin ostean, aukeratutako behaketa-gunerantz abiatu ginen, Perthesko herrixkara, Reimsko iparraldetik 25 km-ra, Champagne-Ardenne eskualdean.

Han gure kanpin-denda instalatu genuen eta gertakizun handiaren zain jarri ginen. Egun osoan zehar ia zeharo estalita egon zen eta tarteka euria egin zuen, batez ere eguerditik aurrera, eta hori ez zen batere itxaropentsua.

Eklipsea gertatu behar zuen egunak guztiz estalita argitu zuen (goizaldean ere euria egin zuen); gu eguraldiari buruzko albisteei arreta ipiniz: aurreikuspenen arabera, goizean zehar hobetu egingo zuen, eta ostarte zabalak irekiko ziren. Bitartean txingurritegi bat ematen zuen guk hautatutako lekuak, behatzale batzuk iritsi eta beste batzuek alde egiten zutelako hodeirik gabeko zeruen bila.

EQUIPOS DE OBSERVACIÓN

Con el objeto de conseguir realizar un trabajo completo de fotografía del eclipse nos distribuimos en diferentes grupos y lugares de Europa. A continuación detallamos la experiencia de cada grupo así como una muestra significativa de los resultados gráficos que se obtuvieron. Más adelante, en el capítulo "Documentación y datos técnicos", podremos ver la selección del material gráfico más interesante realizado desde todos los puntos de observación.

Donostia

El objetivo fundamental en cuanto a la documentación del eclipse en Donostia, consistió en grabar con una cámara de video acoplada a uno de los telescopios todo el desarrollo del eclipse parcial. Además, la imagen que recogía la cámara se transmitía en directo a la sala de la calle Andia y al Planetario de Pamplona.

De esta manera el público que prefirió acudir a la sala de la calle Andia pudo observar cómo estaba siendo el eclipse desde nuestra ciudad.

Francia

Los miembros del departamento de Astronomía Federico Fernández y Pedro Hernández fueron los encargados de realizar la observación del eclipse desde Francia. Ellos mismos nos relatan su experiencia.

El día 10 de agosto, de madrugada tomé el TGV Atlántico desde la estación de Hendaya camino de París. Allí me encontraría con el miembro de Aranzadi, Pedro Hernández que llevaba ya unos días en el país vecino. Nuestro punto de reunión sería la pirámide del Louvre, donde nos encontramos a la hora prevista. Tras medio día de visita turística por la capital francesa partimos hacia el lugar de observación que había elegido, la pequeña población de Perthes (300 hab.) a 25 km. al norte de Reims, en la región de la Champagne-Ardennes.

Allí instalamos nuestra tienda de campaña y nos dispusimos a esperar el gran acontecimiento. El tiempo estuvo casi permanentemente nublado durante todo este día y llovió ocasionalmente, especialmente durante la segunda parte del día, lo que no resultaba muy alentador.

El día del eclipse amaneció cubierto completamente (incluso llovió un rato de madrugada); nosotros permanecíamos atentos a las noticias del tiempo: las previsiones eran una mejoría en el curso de la mañana conertura de grandes claros. Mientras tanto el lugar era un hervidero tanto de llegada de observadores, como de su partida en busca de cielos más despejados.

Goizeko 10ak inguruan aurreikuspenak bete egingo zirela ematen zuen, ostarte zabal ugari zabaltzen hasi ziren han-hemen, baina aurreneko kontaktua gertatu zenean, 11:07etan, zerua berriro ere nabarmenki estali zen. Tarteka zabaltzen ziren ostarte txikien artetik ikusi genuen eklipsearen aldi hau, baina gehienetan ezin genuen deus ere ikusi.

10:55etan ostarte bat zabaldu eta Eguzkia gugandik 1.500 m-ra zegoen muino txiki bat argiztatzen hasi zen; ordu laurden geroago argiztaturik jarraitzen zuen, Perthesko lautadako beste aldeak itzalpean zeuden artean.

Orduan gure argazki-ekipoa bertan uztea eta ekipse osoa gertatzen hasi baino lehen korrika batean argiunera iristeko saioa egitea erabaki genuen; ekipse osoa hasi baino bi minutu lehenago iritsi ginen.

Artean Ilargiak agerian zegoen eguzki-azalera txikia ezkutatzen zuen heinean, argiaren bizitasuna eta tenperatura nola moteltzen ziren hauteman genuen. Era berean, eguzkiaren argian tonu grisaxka, ospela eta itzalia nagusitzen hasten zela nabari genuen.

Hala eta guztiz ere, ez genuen ekipse osoa gertatu baino minuti batzuk lehenago sortzen den "itzal-banda" delaiko fenomenorik ikusi.

Hacia las 10 h de la mañana pareció que las previsiones se iban a cumplir con la aparición de numerosos claros pero cuando se produjo el primer contacto, sobre la 11h 07' el cielo se había vuelto a encapotar considerablemente. Seguimos esta fase del eclipse entre los pequeños claros que se daban ocasionalmente y la mayoría de las veces no podíamos ver absolutamente nada.

Sobre las 10 h 55' observamos un claro y el Sol comenzó a iluminar una pequeña ondulación del terreno situada a 1500 mts. de nosotros; un cuarto de hora más tarde seguía iluminada, mientras que el resto de la planicie de Perthes permanecía en sombra.

Entonces decidimos abandonar nuestro equipo fotográfico e intentar alcanzar corriendo el claro antes de que comenzase la totalidad, lo que logramos con un par de minutos de antelación.

Mientras tanto pudimos apreciar la caída de luminosidad y de temperatura que se producía a medida que la pequeña superficie solar todavía descubierta, era ocultada por la Luna. Así mismo notamos la aparición en la luz solar de un tono grisáceo, sombrío y apagado.

En cambio, no pudimos ver la aparición de las "bandas de sombra", fenómeno que se produce unos pocos minutos antes de la totalidad.



Argiaren moteltze azkar baten bidez harrapatu gintuen ekipse osoak, hain zuzen ere llargiaren itzala guganai-no iritsi zenean. Ikusgarria zen eguzkiaren koroa, edertasun apartakoa, argazkirk onenak ere ez dira horrelakorik islatzeko gai; izan ere, argazkiek ezin erregistratu ditzakete gizakien begien eraginkortasun-mailarekin ez ñabardurak, ez koloreak ez eta xehetasunik xeheenak ere. Espero zenez, eguzki gorennetik hurbil geundenez, aski itxura erregularra zuen, hedadura-aldeketa handirik gabe. Ilundutako eguzki-diskotik gradu bateko tartera ikus zitekeen begi hutsez.

8x25 prismatikoekin gradu eta erdiko tartea ikus zitekeen, ñabardura zoragarriak eta kolore finak, nagusiki zuriak, biziak eta apur batean irisatuak.

Ipar-ekialdeko ertzetik hurbil protuberantzia bat nabari zitekeen begi hutsez, kolorez gorri-laranja iluna; prismatikoekin bidezko ikuskizuna zoragarria zen. Prismatikoekin beste protuberantzia txikiago batzuk ikus zitezkeen elkarrengandik hurbil eta hego-ekialdeko ertzean.

Koroa-zorrotada batzuk nabari zitezkeen, argitsuena Eguzkiaren iparraldean zeudenene arteko bat. Nire lagun Pedro Artizarra ikusten zuela esan zidan, baina ni erabat emana nengoent koroari begira (edertasunak txundituta), ez nion jaramonik ere egin.

Bere baitan hartzen gintuen iluna aski iluna zen zerua ia erabat estalirik zegoelako, ostarte bakarra zegoen eta, ausaz, bertan zegoen eklipsatutako Eguzkia. Eklipse osoak 2' 12" iraun ostean, Bailyren perlen agerraldiak adierazi zigun eklipsea amaitzearen zegoela; eta halaxe egiaztatu ahal izan genuen pixka bat geroago "diamante-eratzun" distritsua ikusi genuenean. Eklipse osoa gutxi gora-behera 12ak eta 25' eta 4" eta 12ak eta 27' eta 16" artean garatu zen, Europako udako ordutegiaren arabera.

Zorionez unerik egokienean zabaldu zen ostarteak soilik minuti gutxi batzuk iraun zuen eklipse osoa igaro ondoren, eta gure kanpalekura itzuli ginenerako hodeiak berriro ere nagusi ziren zeruan. Orduan jakin genuen fenomenoa Perthesko lautada osoan ikusteko moduan zabaldu zela ostartea, bertan geldituta, korrikaldia saihestuta, berdin-berdin ikusiko genuela (bagenuen horren susmorik, urrutira lautadan barrena barreiatutako 15.000 lagunen harridurazko oihuak entzuten baikenituen, eta guk ere bat egin genuen, nola ez, oihu zaparra da horiek).

Eklipsea ikusteko egoera berezia kontuan harturik, ezin izan genuen argazkien bidez fenomenoa erregistraturik (aurreko orrialdeko argazkia baino ez), ez eta eklipse osoaren aldian zehar ere; esan bezala, une horretan gure ekipoak bertan utzi eta ausaz zabaldutako argiune batuen bila hasi baikinen (argiune hori geroago handituz joan zen gure alde osoa hartu arte).

La totalidad nos sorprendió con una brusca caída de la luminosidad cuando nos alcanzó la sombra de la Luna. La visión de la corona solar era espectacular, de una belleza exquisita, que no hace justicia ni las mejores fotografías ; en efecto éstas no pueden registrar ni los matices, ni la coloración, ni los detalles finos con la eficiencia del ojo humano. Como era de esperar al encontrarnos cerca de un máximo solar su aspecto era bastante regular, sin grandes variaciones de extensión. A simple vista se podía ver hasta un grado de distancia del disco solar oscurecido.

Con los prismáticos de 8x25 se apreciaba hasta un grado y medio, con unos maravillosos detalles y sutiles coloraciones, predominantemente blancas, intensas y un poco irisadas.

Cerca del borde nordeste se apreciaba a simple vista una notable protuberancia, de un color rojo-anaranjado oscuro; la visión con prismáticos era sencillamente espectacular. También se podía ver con estos otras tres protuberancias más pequeñas y próximas entre sí en el borde sudeste.

Se podían apreciar también algunos chorros coronales, siendo el más conspicuo uno situado al norte del Sol. Mi compañero Pedro me comentó que veía Venus, pero yo estaba demasiado concentrado en la observación de la corona (y extasiado en su belleza) como para dedicarle ni un momento.

La oscuridad que nos envolvía era bastante profunda debido a que el cielo estaba casi completamente nublado, sólo había un claro en el que se encontraba (por puro azar) el Sol eclipsado. Tras 2' 12" de totalidad, la aparición de las perlas de Baily nos indicó que el eclipse estaba apunto de terminar, lo que vimos confirmado al ver el brillante "anillo de diamantes" un instante después. La totalidad se produjo aproximadamente entre las 12:25:04 y las 12:27:16 hora europea de verano.

El claro que tan providencialmente había aparecido en el momento más oportuno sólo duró unos pocos minutos más tras la totalidad, de forma que cuando volvimos a nuestro campamento las nubes habían vuelto. Allí nos enteramos de que el claro se había abierto lo bastante para permitir la observación del fenómeno en toda la planicie de Perthes, por lo que nos habíamos podido ahorrar la carrera (esto ya lo suponíamos porque oímos a lo lejos las exclamaciones de jubilo de las 15000 personas diseminadas en la llanura, a las que, por supuesto, se unieron las nuestras).

Dadas las especiales circunstancias de observación del eclipse, no pudimos realizar el registro fotográfico del fenómeno (solo la foto de la página anterior), ni en la fase de totalidad, en la cual, como ya he relatado, nos vimos obligados a abandonar nuestros equipos y buscar un claro aparecido providencialmente (aunque luego éste se ampliase más, hasta abarcar toda la zona en la que nos habíamos situado).

Austria

Austria izan zen Julia Gallego andreak hautaturiko lekua ekipsea erabateko bandatik ikusi ahal izateko eta erretretuak egiteko. Berak eginiko argazkiak aurkezten ditugu, baita berak azaltzen dizkigun biziaren laburpen bat ere.

Eklipse osoa ikusteko ilusioarekin, baldintza guztiak betetzen zituen bidaia bat aurkitu nuen (bezperan iritsiko nintzen Salzburgera, ekipsearen egun osoa Salzburgen emango nuen eta bihamarunean Vienara joango nintzen) eta izena eman nuen. Arazo bat baizik ez zegoen: hango klima, alegia (urtean soilik %49 egunetan ez du euririk egiten -eta horrek ez du esan nahi urteko %49 egunetan eta eguerditan zerua garbi eta eguzkitsu egoten denik-), baina zortea nire alde egongo zelakoan nengoen.

Halatan, abuztuaren 6an, Irun-Bartzelona egiten duen gaeuko trenera igo nintzen eta, hilak 7an, Munichera, zirkuituaren hasiera-puntura, iristen zen hegazkinera. 20 ordutan "ezagutu" nuen Munich, eta handik Innsbruckera irten ginen. Innsbrucken, Neuschwanstein gaztelu ospetsura (bidaiako izar-txangoa) igotzeko ilaran, Teide mendiko behatokiko behatzale eta argazkilari bat (Luis Chinarro) ezagutzeo parada izan nuen; neu bezala ekipse osoa argazkitan ateratzera joana zen eta, neu bezalaxe, garatuak deitutako herrialde baterako bidaia baten bila zebilela (batez ere ezbehar baten ondorioz ekipoan kalteren bat gertatuz gero ordezko piezak aurkitu ahal izateko) Austriako zirkuitu honetara lurreratu zen. Kanarietako Astrofísika Institutuko (I.A.C.) taldea Turkiara joana zen, eta talde horretako argazkilari bik, Luis Chinarro eta Luis Manadé jaunek (azken horrek I.A.C. Instituak SHELLOS 98 belauntzian itsas handira antolatutako expedizioan parte hartu zuen 1998ko Otsailaren 26ko ekipse osoa ikusteko), azaldutako arrazoiak eta Turkiako balizko gizarte eta politika izaerako arazoak tarteko, arriskuei aurre egin eta Austriaren hautua egin zuten.

Eklipsearen egunean hoteletik irten eta taxi batera igo ginen goizeko 8:30etan Mondseera joateko asmoz, zerua erabat estalita zegoen. Aurrenik Eugendorfeko Berghof Dachsteinblick hotelean gelditu ginen, ustez bertan harria baitzuen ostatu Luis Manadék bere emazte eta bi seme-alabekin (8 eta 10 bat urtekoak) batera. Luis Manadék, zero estali eta hodeitsuak argituko ez zuela kontzentriturik, bere teleskopioa hoteleko jatetxeko terrazan zeukan instalaturik, eta euria egingo zuela pensaturik, terraza gaineko teilitutxopean egokituz zuen. Lagun biak elkartu zirenean, terraza horretan geratzea erabaki genuen. Leku atsegina zen, eta bazter bat okupatu genuen bi teleskopioarekin eta hiru argazki-makinarekin (Nik Yashica fx-3 super 2000 bat neukan). Bost aulkia ipini genituen gure txokoa terrazako beste aldeetako isolatzeko, eta bertan egokituz zuten.

Austria

Austria fue el lugar elegido por Julia Gallego para observar y fotografiar el eclipse desde la banda de totalidad. Mostramos parte de su trabajo fotográfico así como un resumen de su vivencia que ella misma nos relata.

Con la ilusión de ver el eclipse total, encontré un viaje que cumplía todos los requisitos (llegaba a Salzburgo la víspera, el día del eclipse era completo en Salzburgo y al día siguiente salía para Viena) y me apunté. Sólo tenía un problema: la climatología del lugar, (Sólo un 49% de días del año sin lluvia -que ni tan siquiera quiere decir un 49% de días del año con Sol despejado a mediodía-) pero confiaba en tener buena suerte.

Así, cogí el día 6 de agosto el tren nocturno Irun-Barcelona y el 7, el avión a Munich (inicio del circuito). "Conocí" Munich en 20 horas y de ahí salimos para Innsbruck. En Innsbruck, en la cola para subir al famoso castillo de Neuschwanstein (excursión reina del viaje) tuve la fantástica suerte de conocer a un fotógrafo y observador del observatorio del Teide (Luis Chinarro), el cual iba como yo para el reportaje fotográfico del eclipse total y que, como yo, buscando un viaje a un país de los llamados desarrollados (por aquello de poder encontrar piezas de recambio por si ocurría en el equipo algún percance no deseado) había "aterrizado" en ese circuito por Austria. El equipo del Instituto de Astrofísica de Canarias (I.A.C.) se desplazó a Turquía, pero dos de sus fotógrafos, Luis Chinarro y Luis Manadé, (este último tomó parte en la expedición del I.A.C. a alta mar en velero SHELLOS 98 para observar el eclipse total del 26 de Febrero de 1998) por lo ya expuesto y los posibles problemas sociales y políticos en Turquía, se arriesgaron y optaron por Austria.

El día del eclipse salimos del hotel en taxi a las 8h30m de la mañana con intención de ir a Mondsee, pero con un cielo completamente cubierto. Hicimos parada primero en el hotel Berghof Dachsteinblick en Eugendorf, hotel en el que supuestamente estaba alojado Luis Manadé con su mujer y sus dos hijos (de unos 8 y 10 años) quien, casi completamente convencido de que no iba a mejorar lo cubierto que estaba el cielo, ya había montado su telescopio en la terraza del restaurante del hotel y, pensando que llovería, lo había colocado debajo del tejadillo sobre esa terraza. Cuando los dos amigos se juntaron decidimos quedarnos en esa terraza. Fue un acogedor lugar, una de cuyas esquinas copamos con dos telescopios y tres máquinas fotográficas. (Yo llevaba una Yashica fx-3 super 2000) Pusimos 5 sillas para aislar nuestro "txoko" del resto de la terraza y allí estuvimos.

Comenzaba la espera, comenzaban los nervios incontrolables, comenzaba la desesperación por lo cubierto del cielo, comenzaban entre los dos amigos los reproches de quién había elegido Austria por ser un país supuestamente "civilizado" de los más al este y en la banda de totalidad.

Zain ginen, menderaezinezko kirioak dantzan hasiak, eitsitzen hasiak ginen zerua estalita zegoelako, lagun biak elkarri mokoka hasi ziren, ea nork hautatu zuen Austria ustez "zibilizatua" den herrialdea izateagatik, ekialderagoko herrialdeen, erabateko bandara biltzen ziren herrialdeen kaltetan.

Probak egiten, kalkuluak egiten eta lan egiten, informazioa biltzen, planak prestatzen, soilik 2'17" irauten duten fenomeno guztiz berezi baten esperoan egoten hilabete asko eman direnean eta eguna iritsitakoan soilik bi ordu geratzen direnean, zerua guztiz estalita dagoenean..., pertsonarik lasaiena eta zuhurrena ere sumintzen da eta urduri jartzen.

Denborak aurrera egin ahala, zero urdin ederra ikusteko aukera eskaintzen zuten ostarte txiki batzuk irekitzen hasi ziren zero oso estalian. Luis biak "lasaitzen" ahalegintzen ziren kafea edaten eta fruitu lehorren bat jaten, baina akaso ezinak gaindituta garagardoa edaten hasi ziren luze gabe. Emakumea giroari argazkiak egiten hasi zen.

Eklipsea, hodei askoren artetik, beharreko orduan hasi zen. Luis Manadék aurreneko kontaktuaren berri eman zuen. Manadé beste eklipse partzial batzuk ikusia da, baita eklipse oso bat ere (beste baldintza batzuetan, ordea; izan ere, belauntzi batetik ikusi zuen itsas handitan, eta ez oso lasai, itsasoa haserre baitzegoen). Baino ni, nire biziako aurreneko eklipsearen lekuko izanik, deus ez nuen bereizten hodeien artean.

Eta makinei kendu egin genizkien iragazkiak, hodeiak aski iragazki potenteak baitziren. Ostarteak hurbiltzen hasi ziren. Eklipse partzialaren hirugarraren aldirako garbi zegoen zerua.

Niretzat zoragarria izan zen.

Nire aurreneko eklipsea. Batzuetan prismatikoak erabiliak ikusten nuen (Mylar iragazkiarekin zurian ikusten zen), besteetan betaurrekoak jantzita (orduan laranja kolorez ikusten nuen), eta noizean behin argazkiak egiten nizkion eklipseari. Argazkiak Mylar iragazkiarekin eta 75-300mmko zoom objektibo batekin, 300 mm-ko posizioan, egin nituen.

Cuando se llevan muchos meses de pruebas, de cálculos, de trabajo, de información, de planificación, de ilusión en busca de un fenómeno excepcional de sólo 2'17" de duración y llegado el día, a falta de dos horas reales, el cielo sigue completamente cubierto... hasta la persona más tranquila y fria se enciende y pone nerviosa.

Conforme pasaba el tiempo, empezaron tímidamente los huequitos de un precioso cielo azul en el "cubiertísimo" cielo. Los Luises intentaban "tranquilizarse" tomando cafés y algún fruto seco, pero terminó venciendo su impotencia? y se pasaron a la cerveza. La mujer empezó a hacer fotos de ambiente.

El eclipse, entre muchas nubes, comenzó a su hora. Luis Manadé avisó del primer contacto. Él ya ha asistido a más eclipses parciales e incluso a uno total (con otro tipo de vicisitudes pues fue en un velero en una alta mar no precisamente en calma). Pero yo, que asistía al primer eclipse de mi vida, no distinguía nada entre las nubes.



Diamante-eratzunaren argazkia, 300mm-ko fokua duen objektibo batez egina f/8an (honakoan eskanerrak aldatuta aurkezten da enkoadratzea), 1/2000ko exposizio-denbora, Elitechrome 100 ASA pelikulan. Egilea, Julia Gallego.

Fotografía del anillo de diamantes realizada con una focal de 300mm (el encuadre aquí está modificada por el escáner) a f/8, 1/2000 de exposición sobre Elitechrome 100 ASA. Autora Julia Gallego.

Y quitamos los filtros de las máquinas ya que las nubes hacían de potente filtro. Los claros se acercaban. Hacia la tercera parte de la parcialidad despejó.

rara mí fue fantástico. Mi primer eclipse. A ratos miraba con prismáticos (con el filtro Mylar que llevaba se veía blanco), a ratos con gafas (entonces lo veía naranja) y, de cuando en cuando, hacia fotos del eclipse. También con filtro Mylar y con un objetivo zoom 75-300 en la posición de 300mm.

Ilargiak aurrera egin ahala Eguzkia ezkutatuz, nabari moteldu zen argiaren intentsitatea. Argi berezia zen, zeraua erabat garbi zegoen (eklipse osotik gertu ginен) eta, halaz ere, zorua gris antzean ikusten zen. Haizebolada bik harrapatu gintzuten (zeruak argitu zuenetik denbora dezente generaman haizerik batere gabe), fresko zegoen eta ... ia ez zen Eguzkirkik ikusten.

Luis biak prest egoteko eta iragazkiak kentzeko esaten hasi ziren. Makinako objektiboko iragazkia atera nuen eta airean eutsi nion objektiboa babesteko eta, beraz, nire ikusmena!. Artean Ilargia Eguzkiaren azken izpia ezkutatzen hasia zen, eta eskua pixka bat mugituta, objektiboa "uzeneko konexioan" jarri zen ezkutaturiko Eguzkiarekin.

Eklipse osoaren hasieran, oso-oso denbora laburrean, inolako babesgarririk gabe begiratu nion Eguzkia. Eguzki "txikitxo" bat "ilundutako" zero handian, eguzki-koroa zuriz inguratua eta ... Artizarra! Argi eta garbi ikusten zen. Une horretan ikusten ari zen protuberantzia eder eta oparoak aipatzen hasi zen Luis Chinarro adiskidea, eta neu ere nire makinatik begira jarri nintzenean, ederki gozatu ahal izan nuen. Ikuskizuna eder askoa zen makinaren bidez.

Orduan argazkia etorri zitzaidan gogora. Argazkian Eguzkia eta Artizarra aurkeztea pentsatu nuen baina ... makina objektiboarekin orientatzen hasi nintzenean,

Conforme la Luna avanzaba ocultando al Sol, la intensidad de la luz disminuía notablemente. Era una claridad extraña, con un cielo completamente despejado (estábamos ya cerca de la totalidad) y, sin embargo, el suelo se veía como gris. Soplaron un par de ráfagas de viento (hacia mucho que teníamos una total ausencia de viento desde que había despejado) y hacía fresco y ... ya casi no quedaba Sol.

Los Luises empezaron a decir "¡preparados! ¡filtros fuera!". Desajusté el filtro del objetivo de la máquina y lo mantuve en el aire, todavía protegiendo el objetivo ¡y, por tanto, mi vista!! mientras el último rayo de Sol era ocultado por la luna, momento en que un ligero movimiento de mano permitió que el objetivo tuviera "conexión directa" con el ocultado Sol.

Al comienzo de la fase de totalidad, durante un tiempo infinitesimalmente pequeño, contemplé el Sol sin ningún tipo de protección. Un Sol "pequeñito" en un gran cielo "oscurecido" rodeado de la corona solar blanca y ... ¡Venus! Se veía claramente. En ese momento Luis Chinarro mencionó las preciosas y abundantes protuberancias que estaba viendo y que, tras mirar por mi máquina, yo también pude disfrutar. A través de la máquina el espectáculo me resultó hermoso.



Eguzkiaren goi-koroa. 300 mm-ko fokua duen objektiboa, f/8an, segundo bateko esposizio-denbora eta Elitechrome 100 ASA pelíkula. Espanarrak aldatutako enkoadratzea. Egilea, Julia Gallego.

Alta corona solar. Focal de 300mm, f/8, 1" de exposición y Elitechrome 100 ASA. Encuadre modificado en escáner Autora Julia Gallego.

zeruaren zuzeneko ikuskizunetik "esnatu" eta terraza osoan inguratzen ninduten argazki-makina askoren kliska-kliska-kliska-kliska-kliska ... etengabeko kliskak entzun nituen, behin eta berriz atsedenik hartu gabe argazkiak egiten.

Eta erreakzionatu nuen. Neu ere argazkiak egiten hasi nintzen etenik gabe, bata bestearen atzetik, guztiak f/8an, 1/2000 s - 1/1000 s - 1/500 s - ... - 1/4s - 1/2 s - Segundo batean eta azkenekoa karretetik, 10 segundotan baina ... irten egin zen Eguzkia! Guztira ekipse osoa islatzen zuten 12 diapositiba (Kodak Elite Chrome 100 ASA kolorezko karretear).

Gainera, nire argazki-kamera maiteak, bi egun lehenago, apur batean ni aztoratu nahian ibili zen, ez baitzen behar bezala ixten. Argazki guztiak zinta isolatzailez itxiriko makina batez egin nituen.

Eklipse partziala amaitzen ari zenean, berriro ere agertu ziren hodeiak. Artean beharrezkoa zen iragazkia, baina ... eklipsea amaitu egin zen.

Esperimentzia ahansezina eta, jakina, merezzi du errepiatzea (2001eko ekainaren 2an Zimbabwen! Joaterik izango ote dut?) Eklipsea amaitu ondoren hotelean geratzen genen bantzalera. Zoriontsuak ginen! Helburua beteta!

Hungaria I

Hungariako lehenengo behaketa-gune honetan bizitako esperientzia azaltzen digu talde honetako partaide Iñaki Olaizola jaunak.

Iragan Abuztuko hilabetean gertatuko zen Eguzki-eklipse osoa ikusi eta hilezkor bihurtu ahal izateko Hungariara joan behar genuela jakin bezain pronto, gogo handiz hasi ginen lanean dena bikain irten zedin. Nire eta nire adiskide Patxiren esperientzia oso bizia izan zen aurreneko unetik. Argazki-kamerak prestatzeko, alderdi teknikoak zehazteak, bidaiai antolatzeko eta beste kontu batzuek lanpetuta eduki gintzuten sasoi batez eta, niretsat bederen, dena zen berri. Gogoan ditut bidaia-agentziarekin izaniko arazo batzuk, gure irteera-unea iritsi baino egun batzuk lehenago bertan behera utzi baitzitzuten hegaldiak, pasaportearekin eta NAN-rekin izaniko arazoak eta beste arazo batzuk; bidaia bertan behera geratuko zelako eta lurrean geratuko ginela-ko susmoa hartu nion horri guztiari. Zorionez, azkenean dena konpondu zen, bidaia egin ahal izan genuen eta gertakizun aparta hilezkor bihurtu. Baino goazen urratsez urrats.

Hegazkina izan zen aurreneko esperientzia, hegazkin batera igotzen nintzen lehendabiziko aldia zen, zoragarria izan zen. Altuera horretatik Euskal Herriko kostaldea, Pirinioak, Alpe mendiak eta beste paraje asko ikusi ahal izatea ahansezina izan zen, eta zoragarria izan zen, era berean, nire eserleku ezin egokiagotik ikusten nituen

Entonces pensé, en la fotografía. Pensé meter en la foto el Sol y Venus, pero ... al empezar a orientar la máquina con el objetivo, "desperté" de la visión directa del cielo y escuché, clic-clic-clic-clic- "clic"s continuos de muchas máquinas de fotos que me rodeaban por toda la terraza y que disparaban sin descanso una y otra vez.

Y reaccioné. Empecé, yo también, a hacer fotos sin parar, una detrás de otra, todas en f8, con velocidades de 1/2000 s - 1/1000 s - 1/500 s - ... - 1/4 s - 1/2 s - 1 s y la última del carrete, 10 segundos pero ... ¡¡salió el Sol!! En total 12 diapositivas de la totalidad (carrete color Kodak Elite Chrome 100 ASA).

Además mi querida máquina de fotos, dos días antes, había decidido agobiarme un poquito el eclipse y se negaba a dejarse cerrar. Hice todas mis fotos con una máquina cerrada a base de cinta aislante.

Conforme la parcialidad terminaba, las nubes volvían a hacer acto de presencia. Todavía era necesario el filtro, pero ... el eclipse terminó.

Una experiencia inolvidable y, por supuesto, que merece repetir. (¡¡ 21 de junio del 2001 en Zimbabwe!! ¿Podré ir?) Tras el eclipse nos quedamos a comer en el hotel. ¡Éramos felices! ¡¡Objetivo cumplido!!

Hungría I

La experiencia vivida desde el primer punto de observación en Hungría nos la relata Iñaki Olaizola, integrante de este equipo.

Desde la primera noticia de que se iba a viajar a Hungría para poder observar e immortalizar el eclipse total de Sol que ocurriría en el mes de Agosto pasado, nos pusimos a trabajar con la mayor ilusión para que todo saliera perfecto. Mi experiencia y la de mi compañero Patxi fue muy intensa desde el primer instante. Preparativos fotográficos, técnicos, de viajes, etc., nos tuvieron ocupados durante bastante tiempo y, al menos para mí, todo era nuevo. Recuerdo los problemas con la agencia de viajes y la cancelación de vuelos unos días antes de nuestra salida, los problemas con el pasaporte y el DNI, y algunos otros, que me hicieron pensar que no haríamos el viaje y nos quedariamos en tierra. Por suerte, todo se arregló al final y pudimos viajar e immortalizar el evento. Pero vayamos por partes.

La primera experiencia fue el avión, que montaba por vez primera, y que fue fantástica. Poder ver todo el paisaje de la costa vasca, los Pirineos, los Alpes y un sinfín de cosas desde esa altura fue inolvidable, amén del increíble cielo y la puesta de Sol que contemplé desde mi asiento privilegiado. Recuerdo al llegar a Budapest que cruzamos algunas nubes con rayos que me hicieron presagiar lo peor, pero todavía quedaban dos días por delante para el eclipse.

zeruaren eta ilunabarraren ikuskizuna. Gogoan dut nola Budapestera iristear ginela hodei batzuk iragan genituela alderik alde eta tximisten artean, okerrena pentsatzen hasia nintzela, baina ekipsea izateko bi egun falta ziren oraindik.

Budapestera heldu ginenean beroa eta hezetasun ikaragarria ziren nagusi aireportuan. Egia da Hungaria garapen bidean dagoen herrialdea dela, artean asko falta zaio gure mailara iristeko. Ekipsearen bezperan automobil bat hartu genuen akuran eta gure jomugarantz abiatu ginen, alai, eguraldi ederra zegoelako eta bero, biak seinalle on. Baina hegoaldera egin ahala, hodeiak agertzen hasi ziren, kezkatzen hasi ginen. Ostatua bilatzen genuen artean itxarotea erabaki genuen, baina ezinezkoa gertatu zen, kilometro dezente egin behar izan baikenituen lekua bazuen errepideko motel batera iristeko. Oso leku egokian zegoen, hain zuzen ere ekipsearen erdiko bandan baikinen, eta trasteak muntatzeko leku on bat bilatu eta argazkiak ateratzen hasteko prestatu ginen. Baina gero eta ugariago ziren hodeiak, eta dena goitik behera okertzeko, ekaitz bat ageri zen zeruertzetik mehatxuka. Afari legea egin eta goizalde arte lo egitea erabaki genuen ondoren jaiki eta lanean hasteko.

A nuestra llegada a Budapest hacia un calor y una humedad enorme en el aeropuerto. Es verdad que Hungría es un país que se está desarrollando y que le queda mucho para llegar a nuestra altura. El día anterior al eclipse alquilamos un coche y nos fuimos hacia nuestro destino, con buena cara, pues hacia un tiempo buenísimo y un enorme calor que presagiaban buenos augurios. Pero según bajábamos hacia el sur las nubes comenzaron a hacer acto de presencia y esto nos preocupó un poco. Decidimos esperar mientras buscábamos alojamiento, cosa que resultó imposible, teniendo que recorrer bastantes kilómetros hasta llegar a un motel de carretera en donde había sitio. La situación era perfecta pues estábamos justo en la franja central del eclipse y buscamos el lugar idóneo para montar los trastos y comenzar el trabajo fotográfico. Pero cada vez había más nubes y para colmo una tormenta se asomaba por el horizonte amenazándonos. Cenamos un poco y decidimos dormir hasta la madrugada para posteriormente levantarnos y comenzar el trabajo.

Diamante-eraztuna

Hungariako hodeien artean
600 mm-ko reflex Sigma
teleobjektibo batez eginga,
f/8an, 1/125eko espstzió-
denbora, Ektachrome E-100-
S pelikulan. Egilea, Patxi de
La Rosa.

Anillo de diamantes entre las
nubes de Hungría fotogra-
fiado con un teleobjetivo
reflex Sigma de 600mm af/8
a 1/125 de exposición sobre
Ektachrome E-100-S. Autor
Patxi de La Rosa.



Jaikitakoan lur jota geratu ginen. Ekaitza ia gainean genuen eta abiadura bizian hurbiltzen zitzaigun. Automobilera igo ginen ekaitzetik ahalik eta gehien urrunzeko eta ia Errumaniako mugaraino iritsi ginen, baina ez genuen deus ere lortu. Ibaika ari zuen eta ez zuen inondik inora ematen atertuko zuenik.

Ekaitzaren aurka egitea erabaki genuen alderik alde igarotzeko xedean, denbora etsai genuen. Ehunka kilometro egin ondoren, argiune bat ikusi eta harantz abiatu genuen gure aingeru zaindaria bailitzan. Denborak ez zuen etenik eta argiunea gero eta urrutirago zegoen gurekin jolasean balitz bezala, eta eklipsea ikusi gabe geratuko ginela pentsatzen hasiak ginen, baina pixkanapixkana eta pneumatikoak gastatzearen poderioz, ostarte zabalak nagusitzen hasi ziren tarteka hodei batzuk zeuden arren.

Al levantarnos nos quedamos helados. La tormenta estaba casi encima y se acercaba a velocidad enorme hacia nosotros. Montamos en el coche para alejarnos lo más posible de ella y fuimos escapándonos hasta casi la frontera rumana pero sin conseguido. Llovía a mares y no se veía el menor resquicio de parar.

Decidimos ir contra ella a ver si la podíamos pasar, mientras el tiempo corría en nuestra contra. Después de cientos de kilómetros vimos un claro y nos fuimos hacia él como si fuera nuestro ángel de la guarda. Pasaba el tiempo y cada vez el claro se veía más y más lejos como si nos toreada y ya estábamos pensando en que nos quedábamos sin eclipse hasta que el cielo poco a poco y a base de gastar neumáticos se fue despejando aunque con nubes sueltas.



Diamante-eratzunaren argazkia, 102 mm irekidurako teleskopio errefraktorearekin egina, 1000 mm-ko fokua (eskanerrak aldatutako enkoadratzea) eta f/10ean. Esposizio-denbora 1/125, Ektachrome E-100-S pelikulan. Egilea, Iñaki Olaizola.

Fotografía del anillo de diamantes realizada con un telescopio refractor de 102mm de abertura con una focal de 1000mm (encuadre modificado en escáner) yf/10. El tiempo de exposición fue de 1/125 sobre Ektachrome E-100-S. Autor Iñaki Olaizola

Balaton aintziratik ehunen bat kilometrora iritsi ginen, eta ordurako automobil en eta pertsonen erromeria zen hura alde guztietatik. Denborarik ez zegoenez, goizeko 10:30ak baitziren, eta errepideetan 6 ordu eman ondoren, eklipsea gertatzeko ordubete falta zenean ez zegoen gehiagorako. Ahalik eta hoheren antolatu genuen antolatu beharrekoa eta ikuskizunaz gozatzeko prestatu ginen. Kuriosoa zen. Nire gogoan prestakizun-egunak eta buruera eramandako probak zebiltzan batetik bestera, ez zute-la askorako balioko unea iritsitakoan. Bainha hantxe genuen eta gure onena eman beharra genuen.

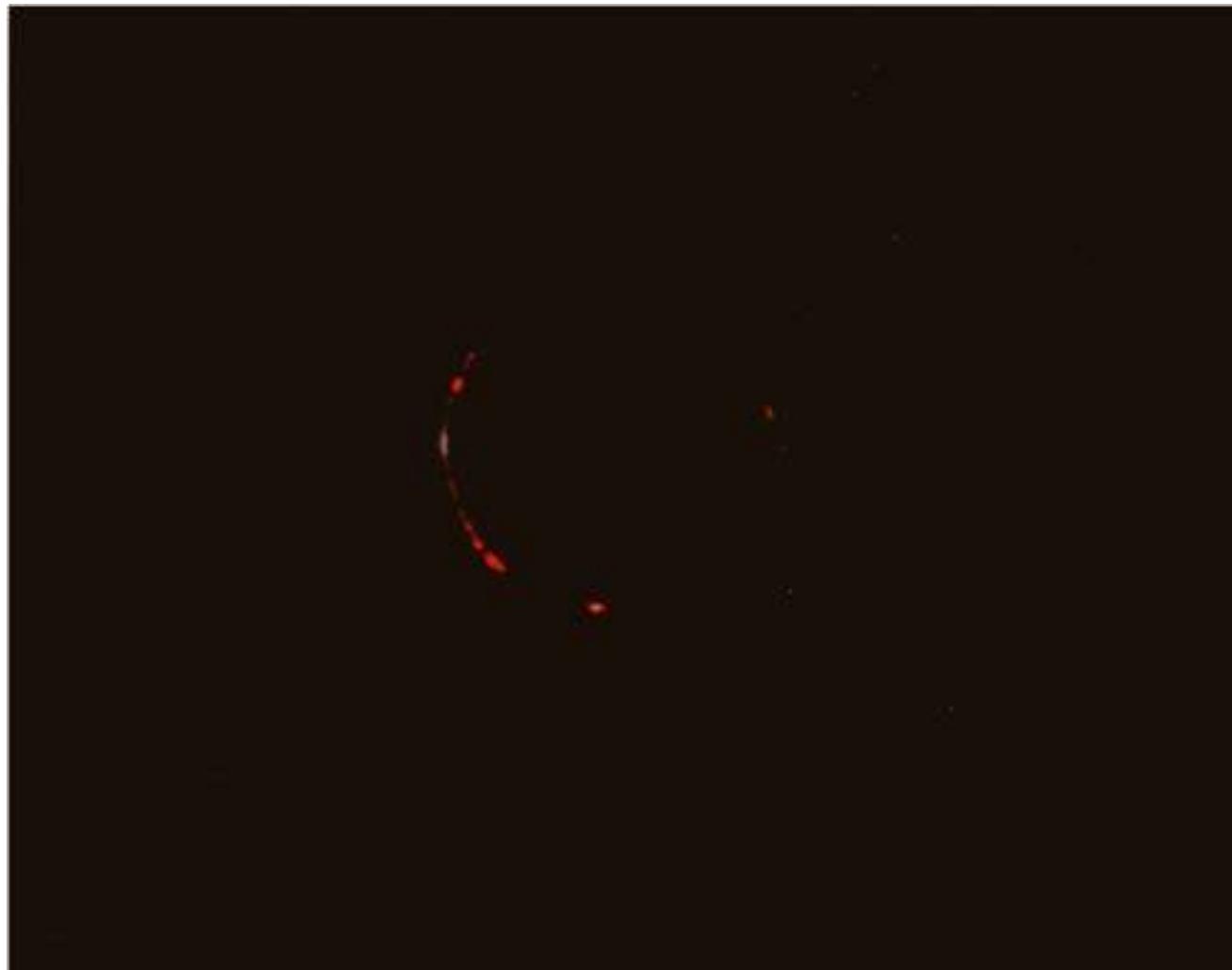
Llegamos hasta unos cien kilómetros del lago Balaton y ya aquello era una romería de coches y de gente por todos lados. Como no quedaba tiempo, pues eran ya las 10.30 de la mañana y, después de 6 horas de chupar carreteras, a falta de una hora para el eclipse no había tiempo para más. Montamos todo lo mejor que pudimos y nos preparamos para el evento. Era curioso. Mi mente recordaba los días de preparativos y de pruebas que se hicieron y que no servirían para mucho llegado el momento. Pero estábamos allí y era necesario dar el cien por cien de nosotros.

Hasia zen Eguzki-eklipsea eta argazkiak pixkana-pixkana egiten ziren. Eklipse osoaren aldia hasteko minuto batzuk falta zirenean, argiaren intentsitatea moteltzen hasi zen eta gure aldea iluntzen, eta gogoan dut argi hori. Jainkoaren, sekula ere ez nuen horrelako argirik ikusi! Sinestezina zen, liluratuta nindukan amets baten moduko zen.

Bat-batean, adiskideak ohartarazi zidan eklipse osoa hastear zegoela, eta nire bizitzako argazki-saiorik zaile-nari ekin genion. Argazki-kameratik Eguzkia ikusten nuen eklipsaturik, baita perfiletan marrazten ziren protuberantzia handiak ere. Halako batean zerurantz begira jarri nintzen eta irudi horrek sekula ez du nire gogotik ihes egingo. Eguzki beltza, eklipsatua, zoragarria, aurkezten zen nire begi harrituen aurrean. Bainan aurrera egin beharra zegoen, eta eklipse osoaren aldiari eta eklipse partzialaren bigarren zatiari zegozkion egitekoak egin genituen.

El Sol comenzó a ser eclipsado y las fotografías se realizaban poco a poco. Faltando unos minutos para la fase total, la luz comenzó a declinar y a oscurecerse la zona, pero recuerdo esa luz. ¡Dios mío, jamás había visto esa luz! Era algo increíble, era como un sueño que me tenía embobado.

De repente mi compañero me avisó del inicio de la totalidad y comenzamos la sesión fotográfica más difícil de mi vida. Veía el Sol eclipsado por la cámara de fotos y las protuberancias enormes que se dibujaban en sus perfiles. En un instante dado miré hacia el cielo y esa imagen jamás se me borrará de mi mente. Un Sol negro, eclipsado, maravilloso se dibujaba ante mi vista atónita. Pero había que continuar y se hizo el resto de la fase total y la segunda parcialidad, ésta con más tranquilidad.



Kromosferaren eta protuberantzien argazkiak, 600 mm-ko Sigma batez eginak, f/8an, 1/60ko exposizio-denbora E-100-S pelikulan. Egilea, Patxi de la Rosa. Eskanerrak aldatutako enkoadratzea.

Cromosfera y protuberancias fotografiadas con el Sigma 600 f/8, 1/60 de exposición sobre E-100-S. Autor Patxi de La Rosa. Encuadre modificado en escáner.

Gertaera amaituta, ezin sinesteko zen gure inguruan pilatzen zen herrialde guztietako jende-kopurua. Italiarrak, alemaniarrak, hungariarrak, gu geu eta hainbat tokitak etorritako pertsona ugari. Bainan argazkiak ondo aterako ziren ala ez zen gure kezka nagusia, gertatutako guztia gertatuta, deus ez baikuen seguru.

Beste egunak herrialdea ezagutzen eman genituen, oso itxura ona hartu genien lekuei eta biztanleei, oso atseginak eta abegikorrik ziren.

Itzulera bidaia askoz ere lasaiagoa izan zen, lana egina baitzegoen, baina argazkiak eta emaitzak nolakoak izango ziren kezkatzen gintuen. Zorionez eta gertatua gertatua, aski ongi atera ziren, eta egokiera honetaz baliaztzen naiz lagundu diguten erakunde guztiei eskerrak emateko, horiek gabe ezinezkoa izango baitzen lan hau egitea. Bereziki eskertu nahi diot nire lankide eta saileko lehendakari Joni, berak irakatsi baitit, egonarri handiz irakatsi ere, argazkiak behar bezala egiten, argazkiak ondo egitea baitzen nire helburu garrantzitsuenetako bat.

Hungaria II

Hungariako Balaton aintziratik hurbil instalatu zen beste behaketa-taldea. Guztiak Astronomia Saileko kide izanik, talde honek, behaketa xehea egiteaz gainera, ekliptikan zehar nagusitzen zen giroari argazkiak egitea zuen helburu nagusi. Argazki horiek hiru talde ondo berezitan banatzen ziren. Aurreneko argazki-mota Ilargia Eguzkia ezkutatzent duen neurrian argitasunean gertatzen den aldaketa islatzen sariatuko zen.

Era honetako argazkiak egiteko, finkatu egin behar dira diafragmaaren balioak eta exposizio-denbora, eta balio berekin egin behar dira argazki-multzo guztiak, gisa horretan hauteman baitaiteke argazki baten eta bestearen artean giroko argiaren aldaketa. "Dokumentazioaren" kapituluau aurkezten dugu argazki-multzo interesgarri hau.

Programatutako beste argazki-lan baten arabera, eklipteari argazkiak egin nahi genizkion 16 mm-ko arrainbegiko objektibo batez eta f/2.8an, hau da, 180 graduko angelua jasotzeko gai den objektibo batez. Argazki hauek ekipse osoko uneetan zeruertzak hartzen duen kolore berezia eta Eguzkia bera erakustea zuten helburu, hori guztia enkoadratze berean, eta ekipse osoaren aldition Eguzkiak zeruertzarekiko zuen altuera kontuan izanik (59 gradi), angelu handiko objektiboekin baino ezin zitekeen helburua lortu.

Zoritzarrez, lan hau guztia betikoz galdu zen argazkilaborategian gertaturiko ezbehar baten ondorioz. Nahigabea handia izan zen (argazkien egilearentzat batez ere) jakin genuenean laborategian, errebelatzeko makinan argindar-huts bat izan zelako, ekipsearen argazkiak biltzen zituen pelikula betikoz galdu zela.

Terminado todo el evento era increíble ver la cantidad de gente de todos los países que se agolpaban a nuestro alrededor. Había italianos, alemanes, húngaros, nosotros y un sinfín de personas venidas desde un montón de lugares diferentes. Pero nuestra preocupación estaba en saber si las fotografías saldrían bien o no, pues después de todo lo ocurrido ya no estábamos seguros de nada.

El resto de los días los dedicamos a conocer el país, dándonos una impresión bastante buena en cuanto a lugares y gentes, que resultaron ser muy amables y sociables.

El viaje de vuelta fue más tranquilo en cuanto a saber que el trabajo se había realizado aunque con la preocupación de las tomas y sus resultados. Por suerte salieron bastante bien a pesar de todos los pesares y aprovecho la ocasión para agradecer a todas las instituciones que nos han apoyado y sin quienes no se podría haber realizado este trabajo. Quiero agradecer especialmente a mi compañero y presidente de departamento Jon Teus que ha sido el encargado de enseñarme, con mucha paciencia por cierto, a realizar las tomas fotográficas y que han sido uno de mis mayores retos.

Hungría II

El otro grupo de observación se instaló en las cercanías del Lago Balaton en Hungría. Todos miembros del departamento de Astronomía, este grupo tenía como principal objetivo además de la observación detallada, realizar fotografías de ambiente durante el eclipse. Estas fotografías se dividían en tres tipos bien diferenciados. El primero trataría de reflejar el cambio de luminosidad que se produce a medida que la Luna va ocultando el Sol.

Para este tipo de fotografía es necesario fijar los valores de diafragma y tiempo de exposición y hacer toda la serie de fotografías con los mismos valores, de esta manera, se puede apreciar entre una foto y la siguiente la diferencia de luz que hay en el ambiente. En el capítulo de "documentación" mostraremos esta interesante serie de fotografías.

Otro de los trabajos fotográficos programados era realizar instantáneas del eclipse con un objetivo ojo de pez de 16mm f/2.8, es decir, un objetivo capaz de recoger un ángulo de 180 grados. Estas fotos tenían como objetivo mostrar la coloración característica que adopta el horizonte durante los momentos de totalidad a la vez que recoger el propio Sol, todo esto en el mismo cuadro, algo que debido a la altura sobre el horizonte que tenía el Sol en la fase de totalidad (59 grados) sólo era posible conseguir con objetivos de ángulos muy grandes.

Desgraciadamente todo este trabajo se perdió por culpa del laboratorio fotográfico. El disgusto fue enorme (sobre todo para la autora de las fotos) cuando nos enteramos de que el laboratorio, por culpa de un fallo eléctrico en la máquina reveladora echó a perder todo este rollo de fotos del eclipse.

Bukatzeko, talde horrek berak eklipse partzialaren proiekzioei, zoruan eta zuhaitzetako hostoen bidez aurkezten ziren proiekzioei, egin zizkieten argazkiak. Aldi berean emaitza interesgarria eta kuriosoa.

Por último, dicho grupo fotografiaría las proyecciones del eclipse parcial que a través de las hojas de los árboles se forman en el suelo. Un efecto muy interesante y curioso a la vez.



Eklipse partzialaren itzalen argazkiak, zoruan proiektatuak.

Egilea, Joseba Gallastegi, Hungaria.

*Fotografía de las sombras del parcial proyectadas en el suelo
hecha por Patxi Razkin desde Hungría.*

Errumania

Bost lagunek osatutako talde bat joan ginen Errumaniara. Drakularen lurralderra iritsi ondoren, lehenik harremanetan jarri ginen Bukaresteko Astronomia Institituarekin. Eklipse bat ikustera doan edozein talderentzako bezala, aurreikuspen metereologikoa da kontuan eduki beharreko alderdi garrantzitsuena. Astronomia Institituak zuzeneko kontaktu iraunkorra zuen Bukaresteko Metereologia Zentroarekin, eta laster batean eskaini zizkiguten Abuztuaren 11rako aurreikuspenak.

Guk uste bezala, hurbil genuen Itsaso Beltzko aldea zen herrialde hartan zero oskarbiak izateko aukera hobetrenak zituenta. Alde horretan, Bulgariako mugatik kilómetro gutxi batuetara zegoen lekurik aproposena, kostaldetik barruko aldera 40 bat kilometrora (ahal zen neurrian hezetasuna saihesteko) eta iraupen goreneko zentrotik hurbil.

Batez beste orduko 39 km-ko abiadura ikaragarrian egin ondoren (7 ordu pasatxo behar izan genituen 300 km egiteko), teleskopioak eta beste tresnak instalatzeko egoera onena eskaintzen zuen tokira iritsi ginen. Gora begira jartzeak eta dena urdin ikusteak ematen ziguten

Rumania

A Rumania nos desplazamos un equipo de cinco personas. Después de llegar al país de Drácula, lo primero que hicimos fue ponernos en contacto con el Instituto Astronómico de Bucarest. Como para cualquier grupo que vaya a observar un eclipse lo más importante a tener en cuenta es la predicción meteorológica. El Instituto Astronómico tenía contacto directo y permanente con el Centro Meteorológico de Bucarest, por lo que enseguida nos facilitaron la predicción que había para el día 11 de Agosto.

Tal y como nos imaginábamos el área de aquel país que ofrecía mejores probabilidades de cielos despejados era la cercana al Mar Negro. Dentro de ese área, el lugar ideal se encontraba a pocos kilómetros de la frontera con Bulgaria, unos 40 km al interior de la costa (para evitar en lo posible la humedad) y lo más cerca del centro de máxima duración.

Después de recorrer a la increíble velocidad media de 39 km/h (nos costó recorrer 300 km algo más de 7 horas) llegamos al lugar que ofrecía las mejores condiciones para instalar los telescopios y resto del equipo. Lo único que nos hacía resistir el gran calor y el cansancio del

bero sapari eta nekeari aurre egiteko kemenet. Gau hura teleskopioen armazoiak prestatzen eman genuen bihar-munean ezerk huts egin ez zean.

Eguzkiarekin batera esnatu ginen, goizeko sei eta erdiak inguruan, hango orduen arabera. Egunak erabat oskarbi argitu zuen, haize apur batekin baina, eta horrek kezka-tu egiten gintuen, haizeak nabari baldintzatu baitzezake-en egin asmo genuen argazki-plana. Guztioak geunden prest eta adi, adiskide bat oihuka hasi zitzagunean ekipse osoaren aldia hastear zegoela esanez. Tentsio handiko 2 minuto eta 15 segundo izan ziren, prestatzeko hilabeteak eta proiektu hau aurrera eramateko beharrezkoak diren baliabideak gu bakoitzaren esku baitzeuden.

Argazki-probak egiten eta saioak egiten eman genituen hilabeteei, aurrez gertatutako beste eklipseen argazki-kopuru handia ikusi izanari eta irakurri genituen artikulu eta liburu ugariet esker, lan bikaina egin zuten talde honetako partaide guztiak, areago kontuan badugu han genin bost lagunetatik laurentzat aurreneko eklipsea zela. Gutako bakoitzak huts bakar bat ere egin gabe burutu zuen bere dokumentazio-lana (eta ez da hori oso ohikoa izaten dena 2 minututan jokatzen duzun egoeretan), dena aurreikusitako planaren arabera.

Errumanian eguzkiaren goi-koroaren argazkiak egin genituen teleobjektibo batez, eguzki-kromosferaren eta koroa erdiaren argazki-multzo bat teleskopio batez, ekipse partzialaren argazkiak, eklipsearen sekuentzia bat eta, azkenik, 8 mm-ko etxeko bideo-kamera batez grabatu genuen eklipsearen prozesu guztia.

viaje era mirar hacia arriba y verlo todo azul. Esa noche la dedicamos a preparar las monturas de los telescopios para que nada fallara el día siguiente.

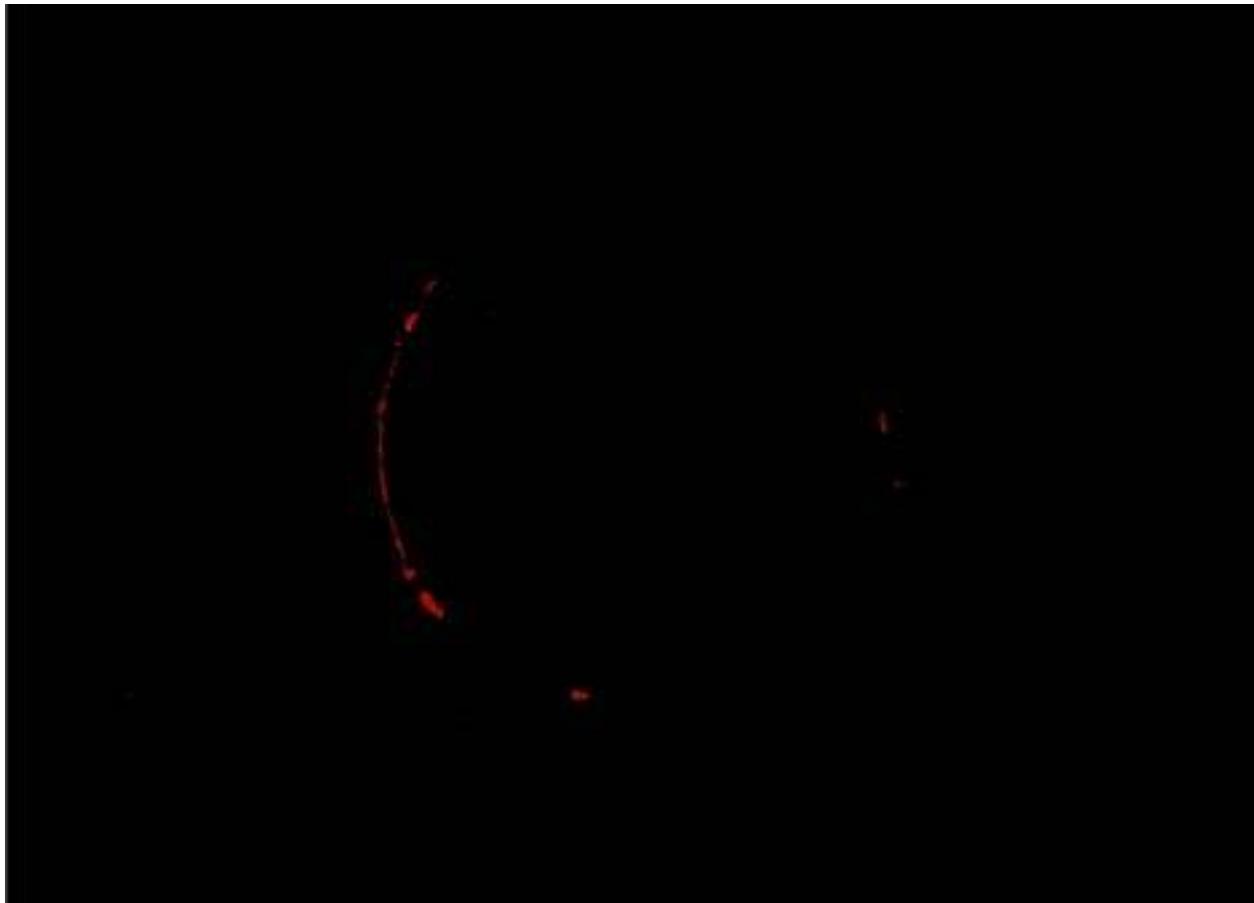
Nos despertamos a la vez que el Sol, sobre las seis y media hora local. El día amaneció totalmente despejado aunque con algo de viento lo que nos preocupó, pues de esto dependía el tener que cambiar considerablemente el plan de fotografías que teníamos pensado realizar. Todos estábamos preparados y alerta cuando un compañero nos gritaba que ya estaba a punto de comenzar la totalidad. Fueron 2 minutos 15 segundos de bastante tensión ya que meses de preparación así como los recursos necesarios para este proyecto dependían de cada uno de nosotros.

Los meses que dedicamos de pruebas fotográficas y ensayos, la enorme cantidad de fotografías que vimos de eclipses anteriores y los no menos artículos y libros que leímos hizo posible que todos los integrantes de este equipo realizaran un trabajo impecable, más aún, teniendo en cuenta que para cuatro de los cinco que allí nos encontrábamos fuera nuestro primer eclipse. Cada uno de nosotros realizó su labor documental sin ningún tipo de fallo (algo poco frecuente en este tipo de situaciones en las que te lo juegas todo en 2 minutos) y según el plan previsto.

Desde Rumania realizamos una serie de fotografías de la alta corona solar hechas con teleobjetivo, un conjunto de fotografías de la cromosfera solar y la corona media hechas con telescopio, fotografías de diferentes fases de parcialidad, una secuencia del eclipse y por último, un vídeo de todo el proceso del eclipse grabado con cámara de video doméstica de 8mm.

*Eguzki-kromos-
feraren argaz-
kia, 102 mm ire-
kidurako erre-
fraktorearekin
egina, 1000 mm-
ko fokua (esk-
nerrak aldatuta-
ko enkoadra-
tza), f/10ean,
1/2000ko espon-
zio-denbora, E-
100-S-pelikulan.
Egilea, Jon
Teus.*

*Cromosfera
solar fotografiada con el refrac-
tor de 102mm de
abertura,
1000mm de
focal (encuadre
modificado en
escáner), f/10,
1/2000 de expo-
sición sobre
E-100-S.
Autor Jon Teus.*



DOKUMENTAZIOA ETA DATU TEKNIKOAK

Zatikako eklipse-aldia.

Eklipse partzialaren irudiak lortzeko, gurekin batera eraman genituen handitzeko tresna optiko guztiak erabili genituen, baina dudarik gabe, teleskopioa da lan-mota honi hobekien egokitzan zaion tresna. Argi dago fase partzial bat xehetasun handiago batez islatu ahal izateko irudia ahalik eta gehien handitu behar dugula, beti ere kontuan izanik Eguzkiaren irudi osoak ez duela 35 mm-ko formatuko enkoadratzetik irten behar, formatu horixe baita behaketa-talde guztiok erabiltzen duguna.

Handitze-maila hori lortzeko, 1500 mm eta 2300 mm bitarteko foku-distantziekin egin behar ditugu argazkiak; beraz, teleskopio erre refraktoreari 2x barlow lente bat lotzea eta argazkiak proiekzioan egitea da soluzio interesgarrienetako bat. Gure erre refraktorean, 2200 mm-ko foku-distantzia ematen zigun sistemak eta, horrenbestez, Eguzkiaren neurri egokia lortzen genuen. Handitze-maila hau erabiltzeak badu abantaila bat, izan ere, askoz hobe bereiziko ditugu Eguzkiak dituen orbanmultzoak, eklipse partzial bati halako ikusgarritasuna eransten dioten xehetasunak.

Erabiltzen den eguzki-iragazkia da oso kontuan hartu beharreko beste puntu bat. Guk jelatinazko euskarri batean Kodak etxearen "wratten" ND 4.00 iragazki neutraren hautua egin genuen. Neurri txikiko iragazkiak dira, itxura karratukoak (75x75 mm), eta beraz, iragazkitako bat prestatu behar izan genuen teleskopioko eguzkitakoari lotzeko. Iragazki-mota hau kromatikoki neutroa da eta horrek abantaila bat ematen digu, Eguzkia bere koloretan aurkeztuko digu, hau da, kolore horian.

Lortuko dugun Eguzkiaren kolorea garrantzi handikoa da argazkian, edertasun handioa edo txikiagoa emango diolako eklipse partzialaren irudiari. Hasiera batean, horia (benetako kolorea) eta laranja dira kolore erabilienak. Badira kolore gorrian eginiko argazkiak, baina gure iritziz aski gehiegizkoak dira.

Eguzki-iragazkia da Eguzkiaren kolore jakin bat eskaintzen digun elementua. Erabiltzen dugun iragazki-motaren arabera, kolore bat edo beste lortuko dugu. Guk hiru iragazki prestatu genituen teleskopioan erabiltzeo, eta bi iragazkiren nahasketa bat teleobjektiboetan erabiltzeo.

Mylar xafla da eguzki-iragazki ezagunena eta erabiliena. Xafla mehea da, zure gogorako diametroaren arabera moztu behar dena gero euskarri zurrun bar itsasteko eta teleskopioko objektiboan bikain txertatzeko. Kontu handiz jardun behar da euskarria eta xafla itsasteko orduan, ahalik eta zimurdura txikienekin, ahalik eta leunen, utzi behar da xafla. Mota honetako xaflek, mikratan neurten

DOCUMENTACIÓN Y DATOS TÉCNICOS

Fase de parcialidad.

Para la obtención de imágenes de las fases parciales del eclipse utilizamos todos y cada uno de los instrumentos ópticos de aumento que llevábamos con nosotros aunque el instrumento mejor adaptado para este trabajo es sin duda el telescopio. Es evidente que para reflejar con mayor detalle una fase de parcialidad tendremos que aumentar la imagen hasta donde podamos, teniendo en cuenta que la imagen completa del Sol no se salga del encuadre que tiene el formato de 35mm que es el que utilizamos todos los equipos de observación.

Para conseguir este nivel de aumento tenemos que estar fotografiando con distancias focales de entre 1500mm y 2300mm por lo que una de las soluciones más interesantes es la de acoplar al telescopio refractor una lente de barlow 2x y fotografiar a proyección. Este sistema nos daba una distancia focal de 2200mm en nuestro refractor con lo que conseguíamos un tamaño del Sol adecuado. Una de las ventajas de usar este grado de aumento es que podremos distinguir mucho mejor los grupos de manchas que tenga el Sol, detalle que añade vistosidad a una fase parcial.

Otro punto muy importante a tener en cuenta es el tipo de filtro solar que se utilice. Nosotros optamos por usar un filtro neutro "wratten" ND 4.00 de la casa Kodak en soporte de gelatina. Son filtros de pequeño tamaño y con forma cuadrada (75x75mm) por lo que tuvimos que fabricar un portafiltros para acoplarlo al parasol del telescopio. La ventaja de este filtro es que resulta cromáticamente neutro por lo que nos mostrará el Sol en su color real, es decir, amarillo.

El color del Sol que obtengamos en la fotografía es de gran importancia, pues dará más o menos espectacularidad a la imagen del eclipse parcial. En un principio, los colores más utilizados son el amarillo (color real) y el naranja. Se ven fotos también en color rojo pero en nuestra opinión resulta bastante exagerado.

El elemento que nos proporciona un color concreto del Sol es el filtro solar. Dependiendo de qué tipo de filtro usemos obtendremos un color u otro. Nosotros probamos tres filtros para utilizar con el telescopio y una combinación de dos filtros para usar con los teleobjetivos.

El filtro solar más conocido y usado es la lámina Mylar. Una delgada lámina que hay que recortar a la medida del diámetro que quieras para después pegarle un soporte rígido que encaje perfectamente en el objetivo del telescopio. Hay que tener cuidado a la hora de pegar el soporte a la lámina para que nos quede lo menos arrugada posible. Las láminas de este tipo con grosor que se

diren lodierako xaflek, zimurdura-maila bat onartzen dute irudiaren kalitatean galera handirik izan gabe (ikus argazkia). Hala eta guztiz ere, erabat leun uztea da auke-rarik egokiena. Mylar xaflek gainartzale urdin bizia du, kontrastea eta erresoluzioa onak dira, ez dira garestiak eta erraz muntatzen dira; zailena, ordea, euskarria egingo digun tornularia aurkitzea da. Eguzkiari argazkiak egiteko eta behatzeko iragazki ona da, baina gainartzale urdina ez da oso egokia zatikako ekipse bat argazkitan ateratzeko.



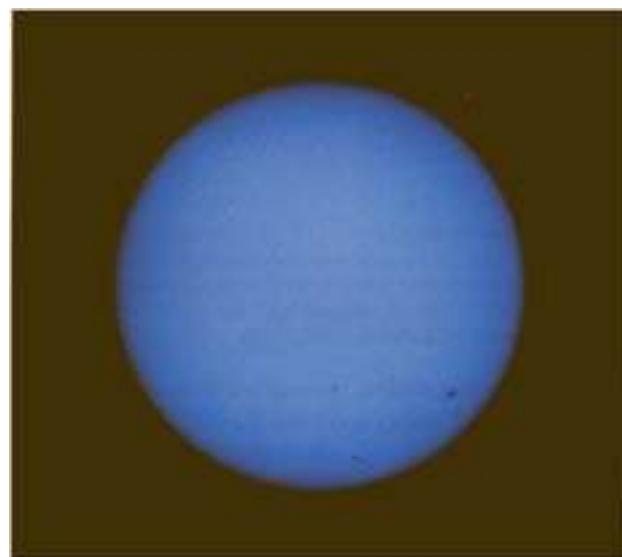
Ezkerreko argazkian, Mylar iragazki bat teleskopioaren objektivoan egokitzeko prest. Eskuinean, iragazki-mota honekin eginiko argazkia-ren emaitza: gainartzale urdina duen Eguzkia.

Mylar iragazkiaren oso antzekoa zen ondoren erabili genuen hurrengo iragazki-mota, aluminioz hornituriko plastikozko xafla mehe bat, kasu honetan beste material batez, Polimeroz, egina. Euskarrian Mylar iragazkiaren moduan egokitzen da, berdin moztu, itsatsi eta paratzen da euskarian, baina beste ezaugarri optiko batzuk eskaintzen ditu.

Hasteko, Polimerozko iragazkiak irudiari kalitate hobea ematen diola esaten dute. Guk egiaztatu egin dugu kontrastea handiagoa dela Mylar iragazkiaren aldera, argia ez du horrenbeste sakabanatzen. Erresoluzioari dagokionez, ezin izan ditugu alderaketak leku egokietan egin, ez dugu, beraz, emaitza fidagarririk bildu. Optikoki iragazki hobea bada ere (ekipse partzial batean ia ez digu ezertarako ere balio abantaila horrek), iragazki kromatiko baten gabezia du. Kasu honetan, Polimeroak urdin eta bioleta arteko kolore batez aurkeztuko digu Eguzkiaren irudia. Mylar iragazkiaren bidez ikusi genuen Eguzki ez erakargarri beraren aurrean gaude.

Orain teleskopioaren bidez ekipse partziala argazkitan ateratzeko aukeratu genuen iragazkia izango dugu aztergai (sekuentziako ekipse partzialak ateratzeko ere era-biliak). Astronomiazale direnen artean ez da oso iragazki ezaguna, astronomia-iragazkia (Mylar eta

miden en micras aceptan sin una pérdida significativa de la calidad de imagen un cierto grado de arrugas (ver foto). Sin embargo la mejor opción es conseguir que esté totalmente lisa. La lámina Mylar tiene una fuerte dominante azul y un contraste y resolución muy aceptables, no es cara y su montaje no resulta nada complicado; lo más difícil será encontrar un tornero que nos fabrique el soporte. Es un filtro perfectamente válido para fotografía y observación solar aunque su dominante azul lo hace poco adecuado para fotografiar un eclipse parcial.



La fotografía de la izquierda nos muestra un filtro Mylar ya preparado para ajustar en el objetivo de un telescopio. A la derecha vemos el resultado al fotografiar con este tipo de filtro: un Sol con dominante azul.

El siguiente tipo de filtro solar que probamos es muy parecido al Mylar, una delgada lámina plástica aluminizada pero en este caso fabricada en otro material, el Polímero. El montaje en el soporte se hace de la misma manera que con el Mylar, se recorta, se pega y se tensa en el soporte igual que el Mylar, pero tiene características ópticas distintas.

En primer lugar el filtro de Polímero dicen que da mejor calidad de imagen. Nosotros sí que hemos podido comprobar que el contraste es mayor que con el Mylar, dispersa menos la luz. En cuanto a resolución no hemos realizado comparaciones serias desde lugares adecuados por lo que en este sentido no tenemos resultados fiables. Aunque ópticamente sea un filtro mejor (ventaja que no nos sirve de casi nada para un eclipse parcial) también adolece de una dominante cromática. En este caso el Polímero nos ofrecerá una imagen del Sol entre azulada y violeta. Nos encontramos con el mismo poco atractivo Sol que vimos a través del Mylar.

Vamos a hablar ahora del filtro que elegimos para fotografiar las fases de parcialidad del eclipse con telescopio (también utilizado para los parciales de la secuencia). No es muy conocido para la gran mayoría de los aficionados a la astronomía pues se trata más de un filtro foto-



Argazki bi hauek Polimerozko iragazki batez egin izanaren emaitzak dira. Irudiak ez du, Mylar iragazkia erabilita gertatzen denez, iragazki urdin bizirik; hala eta guztiz ere, bioleta eta urdin koloreen arteko tonua da nagusi. Ezkerretara ikusten dugu nola Mylar iragazkia hala Polimerozkoak itxuraz berdin-berdinak direla.

Polimerozko iragazkiak, esaterako) baino argazki-iragazki konglomeradoa delako; Kodak etxeak fabrika-tutako jelatinazko Wratten iragazkiaz ari gara. Beharbada iragazki-mota hori da egun merkatuan dagoen iragazki osoena eta eskuragarriena. Neurri koadratukoak dira, 75mmx75mm, eta lehiakideen aldera nagusiki bi abantaila eskaintzen dituzte; kromatikoki neutroak dira, eta beraz, benetako kolorean aurkezten dute Eguzkiaren irudia (horria), iragazkiriekin bat ere gabe. Gainera, dentsitate-gama zabala bat dugu aukeran. Mylar eta Polimerozko iragazkiekin soilik bi aukera baditugu, ND 3 dentsitateko argazkiak eta ND 5 dentsitateko iku-

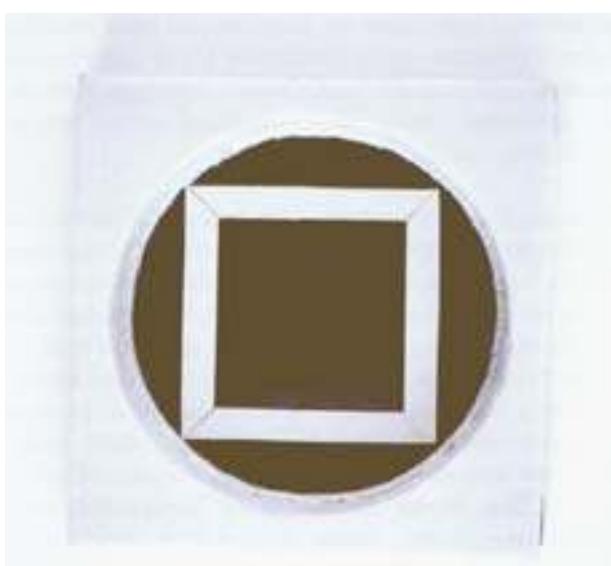


Encontramos en estas dos fotos el resultado de fotografiar con un filtro de Polímero. La imagen no tiene una fuerte dominante azulada como ocurre con el Mylar, sin embargo, muestra un tono entre violeta y azul. A la izquierda vemos que tanto el filtro Mylar como el Polímero son en apariencia idénticos.

gráfico convencional que de uno astronómico (como el Mylar o el Polímero), se trata de los filtros Wratten de gelatina fabricados por Kodak. Quizás la serie de filtros más completa y asequible que existe en el mercado actualmente. Estos filtros tienen una medida cuadrada de 75mmx75mm y principalmente poseen dos ventajas respecto a sus competidores, son cromáticamente neutros, por lo que nos darán una imagen del Sol en su color real (amarillo) sin dominantes de ningún tipo. La otra ventaja es la amplia gama de densidades que tenemos para elegir. Así como en Mylar y en Polímero solo tenemos dos opciones, la fotográfica de densidad ND 3 y la



Ezkerretan 75 mm koadroko Wratten iragazkia erabili ahal izateko burutu genuen muntaiaren aurreko aldea aurkezten da. Euskalherria porespanekoa zen teleskopioko eguzkitakoan txertatzeko orduan nolabaiteko tolerantzia izan zean. Iragazkien erdiko xafla beltza koadroa jelatina bera da. Eskueko argazkian atzeko partea aurkezten zaigu, hau da, teleskopioan egokitzten den aldea. Eklipsea izan baino lehen iragazki-mota hau erabilita egin genituen probak bikain irten baziren ere, komenigarria da euskarriaren barruko aldea beltza matez pintatzea islak saihesteko.



A la izquierda tenemos el frente del montaje casero que realizamos para poder utilizar el Wratten de cuadrado de 75mm. El soporte está hecho de porespan para tener cierta tolerancia a la hora de encollarlo en el parasol del telescopio. La lámina negra cuadrada del centro del filtro es la gelatina en sí. La foto de la derecha muestra la parte trasera, es decir, la que se ajusta al telescopio. Aunque las pruebas que hicimos con este filtro antes del eclipse salieron perfectas, es conveniente pintar de negro mate la parte interior del soporte para evitar reflejos.

sizkoak, Wratten gaman argazki dentsitate "arruntak", hau da, diafragma bat, bi, hiru eta lau kentzen dizkizuten iragazki-motak eta ND 1, ND 2, ND 3 eta ND 5 dentsitateko "eguzki"-iragazki dei genitzakeenak dauzkagu eskura.

Iragazki-mota honek badu akats bat, dezente zabaltzen da, eta euskarri batean egokitutu ondoren nahiz eta teink eta leun egon eta tenperatura arruntean, Eguzkiari begira bost minututik gora jarrita bihurtzen hasten da. Eguzkiaren erresoluzioa argazkitan ateratzeko orduan horrek bereizmen galtzea eragin lezake.

Iragazkia bezainbat edo zertxobait gehiago handitzen den euskarrian egokitzeo (halatan teink egongo zen) saloa egin behar zen. Gure kasuan, ez gara handitza-maila handiko eta erresoluzio oneko irudiaren bila ari, zatikako ekipse baten irudi ederraren bila baizik; beraz horrek ez gaitu kezkatu behar.

Arrazoi osoz pentsa liteke hain iragazki txiki batek (75 mm-ko iragazkia, erabiliko genituen teleskopioen 102 mm-ko irekidura batez) erresoluzioa kendu liezaiokeela argazkiari eta pelikulara iristen den argi-kopurua murriztu lezakeela. Hori, teoria-mailan bederen, egia da, baina praktikan, Eguzki-eklipse oso bat argazkitan ateratzeko, zero oskarbiak berme gehienez eskaintzen dituen leku instalatzen zara, eta ez erresoluzio bikaineko argazkiak egiteko lekuak, seguru asko turbulentzia-maila handiak izango direlako; Eguzki-eklipse osoak hasi behar zuenean, bere ibilbidearen erditik hurbil zegoen Eguzkia bera eta, hortaz, goizeko beroak turbulentzia are handiagoa izatea ekarriko zuen; konklusioa: atmosferako turbulentzia handiak murriztu egingo zuen objektiboen diametro handiago batekin lortuko genuen erresoluzio-maila. Gainera, diametro txikiago batek lagundu egiten du turbulentziaren eragina murrizten; horrenbestez, iragazkiaren neurriak ez du zertan kezkatu beharrak era honetako egoeretan.

Bestalde, 102 mm-ko objektiboa izan beharrean 75 mm-ko objektiboa izateagatik galtzen den argia ez da hain garrantzitsua ekipse partzialak argazkitan ateratzeko orduan. 102 mm-ko objektibo batekin f/9.8koa da primarioarekiko foku-erlazioa; 75 mm-ko iragazkiarekin, berriz, f/13.3koa da erlazio hori eta, beraz, gutxi gorabehera diafragma erdikoa da aldea, edo gauza bera dena, Eguzkiaren argazkia f/9.8an atera nahi badugu 1/1000ko esposizioa erabili behar dugu, eta f/13.3an atera nahi badugu gutxi gorabehera 1/1650eko. Turbulentzia eta bibrazioen ondorioak direla-eta esposizio-denbora ahalik eta laburrena izatea beti ere komenigarria bada ere, praktikan eta kasu honetan ia ez da alderik nabari.

Beraz, ekipse partzialean lortu ditugun emaitzarik onenak errefraktorearekin eta 75 mm-ko wratten ND 4.00 iragazkiarekin erdietsi ditugu, barlow 2x proiekzio-sistema bat erabilita 2300 mm-ko foku bat izateko; horrek gutxi gorabehera 20 mm neurriko Eguzkia eskaintzen digu negatiboan eta S/23an.

visual de ND 5; en la gama Wratten podemos encontrar desde densidades fotográficas "normales", es decir, el tipo de filtros que te quitan uno, dos, tres e incluso cuatro diafragmas, hasta los que podríamos llamar "solares" que se encuentran desde ND 1, ND 2, ND 3, así hasta ND 5.

La pega de este filtro es que dilata bastante, por lo que una vez montado en un soporte, aunque esté tenso y liso a temperatura normal, en cuanto enfoquemos al Sol más de cinco minutos comenzará a doblarse. Esto hará que para fotografía de resolución solar tengamos posibles perdidas de definición.

Habrá que intentar montarlo en un soporte que dilate lo mismo o un poco más que el filtro (así lo pensará). En nuestro caso, no perseguimos una imagen de gran aumento y con buena resolución sino una bella imagen de un eclipse parcial, por lo que este punto no nos debe preocupar.

Se puede pensar con razón que un tamaño tan pequeño de filtro (75mm de filtro por 102mm de abertura de los telescopios que íbamos a utilizar) puede restar resolución a la fotografía y reducir la cantidad de luz que nos llega a la película. Esto, teóricamente es cierto, pero en la práctica para fotografiar un total de Sol estás instalado en el lugar que más garantías tenga de cielos despejados no en un sitio perfecto para fotografía de resolución por lo que seguro que tienes un nivel de turbulencia alto; la hora a la que el Sol entraba en totalidad era cercana a su tránsito por lo que el calor de toda la mañana haría que la turbulencia fuera mayor; conclusión: una turbulencia atmosférica grande se encargará de reducir la ganancia en resolución que obtengamos por disponer de un diámetro de objetivo mayor. Además, un diámetro menor ayuda a minimizar el efecto de la turbulencia por lo que el tamaño del filtro no debe preocupar en este tipo de situaciones.

Por otra parte, la pérdida de luz por tener un objetivo de 75mm respecto a otro de 102mm no es tan importante a la hora de fotografiar las fases parciales. Con el objetivo a 102mm tenemos una relación focal a primario de f/9.8, con el filtro de 75mm obtendremos un f/13.3 con lo que la diferencia es de aproximadamente medio diafragma, o lo que es lo mismo, si para fotografiar el Sol a f/9.8 tendríamos que usar 1/1000 de exposición, con F/13.3 andaríamos por 1/650. Aunque siempre es aconsejable acortar todo lo que podamos el tiempo de exposición a causa de los efectos de la turbulencia y vibraciones, la diferencia en la práctica es inapreciable en este caso.

Así que los mejores resultados que hemos obtenido de la fase de parcialidad del eclipse han sido con el refractor y el filtro de 75mm wratten ND 4.00 y utilizando un sistema de proyección con barlow 2x para conseguir una focal de 2300mm, lo que nos proporciona un tamaño del Sol en el negativo de 20mm aproximadamente y un S/23.



Eklipse partzialaren argazkia. 102 mm-ko erre refraktorearekin eta wratten ND4 iragazkiarekin egina (urreko orrialdean ikusgai), barlow 2x lentearekin 2.300 mm-ko fokua lortzeko eta f/23-ko fóku-erlazioa izateko. hori guzti gutxi gora-behera 70 mm-ko tiraje distan- tzia batez. Esposizio-denbora, 1/500. Egilea, Jon Teus.

Zatikako eklipse-aldiak argazkitan ateratzeko, Ektachrome E-100-VS berria erabili genuen koloreak apur bat aseago dituelako (ikusgarritasuna zatikakoan) eta 1/1000, 1/500 eta 1/250eko esposizio-denborak. 1/500ekoa zen esposizio-denborarik orekatuena. 1/250eko esposizio-denborarekin (zertxobait argiagoa) handiagoa da aldiaren erakarria, 1/1000ko esposizioarekin, beriz, kontraste eta erresoluzio hobeak lortzen dira orban-taldeetan, baina asko galtzen da ikusgarritasunean; beraz, 1/500eko esposizio-denbora geratzen da erdi-bidean eta gure ustez hori da zuzenena. Goiko argazkian Eguzkiaren fotosferaren bi fenomeno garrantzitsu ikus daitezke. Lehenengoa, "linboaren iluntzea" delakoa da.

Jakin badakigu eguzkiko atmosfera gardena dela hein batean, eta Eguzki-diskoaren erdiari begira jartzen bagara atmosfera horretako barne geruzetaraino iritsi ahal izango gara, beroagoak direlako eta, beraz, distiratsuagoak. Baina linboari begira jartzen bagara zeharkako ikus-eremua ez da barne geruzetaraino iristen, eta Eguzkiko atmosferako goiko geruzak baino ez ditugu ikusiko, hau da, geruza hotzenak eta distirarik motelen dutenak. Eguzki-orbanak dira ikus ditzakegun beste fenomenoak (Eguzkiaren fotosferan ugari ikusten dira). 1999ko Abuztuaren 11n ez ziren talde-kopuru asko ikus- ten, E-motako talde bat nabari zen, gutxi gora-behera

Fotografia de la fase parcial realizada con el refractor de 102mm y el Wratten ND4 (mostrado en la página anterior) con lente de barlow 2x para conseguir una focal de 2.300mm y una relación focal de f/23, todo esto con un tiraje de 70mm aproximadamente. Tiempo de exposición 1/500. Autor Jon Teus.

Para la parcialidad utilizamos la nueva Ektachrome E-100-VS por tener los colores algo más saturados (vistosidad en parcial) y tiempos de exposición de 1/1000, 1/500 y 1/250. Resultando la exposición de 1/500 la más equilibrada. Con 1/250 (algo más luminosa) el atractivo de la fase es superior, con 1/1000 tenemos algo más de contraste y resolución en los grupos de manchas pero pierde vistosidad, por lo que la de 1/500 se encuentra a medio camino y a nuestro juicio resulta correcta. En la fotografía de arriba se pueden observar dos fenómenos importantes de la fotosfera solar. El primero de ellos es el llamado "oscurecimiento del limbo".

Sabemos que la atmósfera solar es parcialmente transparente por lo que si miramos hacia el centro del disco solar podremos llegar hasta las capas más internas de esta atmósfera, más calientes y por lo tanto, más brillantes. Mientras que si miramos hacia el limbo la visual oblicua no llega hasta las capas interiores, por lo que solo veremos las capas más altas de la atmósfera solar, es decir, más frías y menos brillantes. Otro fenómeno (uno de los más observados de la fotosfera solar) que podemos ver son las manchas solares. No eran visibles gran cantidad de grupos el 11 de Agosto de 1999, únicamente destacaba un grupo tipo E con una longitud de

199.000 km luze zen eta gehienez 65.000 km zabal. Eguzki-limbotik hurbil J-motako beste talde bat bereizi genuen.

Arrazoi bakar batek eraman gintuen ekipse partzialaren bigarren aldia 2.300 mm-ko fokuren handitze-mailarekin ateratzeko. Gure lanak ekipse osoaren aldia ahalik eta kalitate handienarekin jasotzea zuen helburu nagusi; beraz, ekipse partzialaren lehenengo aldiak iraun zuen artean, zehaztasun osoz prestatu genituen ekipse osoari argazkiak egiteko urratsak. Gainera, haizearen egoera gero eta okerragoa zen ekipse partzialaren lehenengo aldiak aurrera egin ahalean, eta argazkiak egiteko aurreneko plana berriro ere planteatu behar izan genuen. Tripode on bat duen 500 mm-ko teleobjektibo batean ia eraginik ez badu ere, haizea guztiz kaltegarria da teleskopio batentzat nahiz eta foku primarioan egon (1000 mm). Ekipse partzialaren bigarren fasearen erdian ginea, foku-distantzia handiago batekin argazki bat egitea deliberatu genuen. Horretarako, luzatu egin genuen proiekzioaren distantzia eta aldatu argazki-egokigailua. Emaitza pozik egoteko modukoa izan zen, beheko argazkian ikus daitekeenez.

unos 199.000 km y una anchura máxima de 65.000 km aprox. Encontramos también un grupo tipo J en las cercanías del limbo solar.

Sólo fotografiamos con este nivel de aumento (2.300mm de focal) la segunda fase de parcialidad del eclipse por un motivo. El objetivo primero de nuestro trabajo era recoger con la mayor calidad posible la fase de totalidad, por lo que durante el tiempo que duró el primer parcial preferimos preparar concienzudamente la serie de fotos para la totalidad, además, las condiciones de viento fueron de mal en peor según avanzaba el primer parcial por lo que obligaba a reconsiderar el plan de fotografías inicial. El viento, algo que apenas afecta a un teleobjetivo de 500mm con buen trípode, resulta catastrófico para un telescopio aunque esté a foco primario (1000mm). Prácticamente en la mitad de la segunda parcialidad decidimos hacer una fotografía con una distancia focal mayor. Para esto, alargamos la distancia de proyección cambiando de adaptador fotográfico. El resultado fue muy satisfactorio como se puede ver en la fotografía de abajo.



Errumanian eginko argazkia, teleskopio errefraktore batez egina, proiekzioan lan egiten gutxi gora-behera 3000 mm-en baliokide den fokua lortzeko. Ektachrome E-100-VS pelikula eta 1/250-eko esposición-denbora. Egilea, Jon Teus.

Fotografía hecha desde Rumania con el telescopio refractor trabajando a proyección para dar una focal equivalente de 3000mm aproximadamente. Película Ektachrome E-100-VS y tiempo de exposición de 1/250. Autor Jon Teus.

Hungarian argazkiak egin genizkien ekipse partzialaren fase bie i nola teleskopio batez hala 600 mm fokuko reflex Sigma teleobjektibo batez eta f/8an. Errumanian ere, reflex teleobjektibo batez jaso genituen ekipse partzialaren fasei biak, 500 mm-ko Nikon batez eta f/8an. Reflex-motako teleobjektiboetan, bigarren ispiliak galarazi egiten du 75x75 mm-ko iragazkia jarri ahal izatea, teleskopioan egiten genuen bezala. Kasu honetan, Polimerozko eguzki-iragazki bat erabili genuen, ikusizko dentsitatearekin, eta iragazki koloredun bat ipini genuen teleobjektiboaren barruan. Argazkiak egiteko teleobjektibo-mota honek, kameratik oso hurbil, lehenengo ispiliaren irteeran, neurri txikiko iragazkiak jartzeko gune bat izan ohi du. Honenbestez, teleobjektiboen irekidura osoa erabili genuen eta Eguzki horia

En Hungría realizamos fotografías de las dos fases de parcial tanto con telescopio como con un teleobjetivo reflex Sigma de 600mm de focal y f/8. En Rumania captamos los dos parciales con un tele también reflex, un Nikon de 500mm y f/8. En los teleobjetivos de tipo reflex la presencia del espejo secundario impide colocar un filtro de 75x75mm como lo hacíamos en el telescopio. Para este caso decidimos utilizar un filtro solar de Polímero de densidad visual y colocar en el interior del teleobjetivo un filtro de color. Este tipo de objetivos fotográficos suelen tener un alojamiento para filtros de pequeño tamaño a la salida del espejo primario, muy cerca de la cámara. De esta manera utilizábamos toda la abertura del teleobjetivo y conseguíamos tener un Sol amarillo.

Irudi honetan ezkerretara teleobjektiboentzako iragazkitako arrunt bat aurkeztzen zaigu. Iragazkitako hauek kameraren gorputzenterik hurbil jartzentzen dira eta oso errazak dira erabiltzen. Diametro bereko edozein iragazki jartzeko modua eskaintzen duen haria du. Eskuinean, lau iragazki koloredur eta beste neutro baten sorta soila.



Esta imagen nos muestra a la izquierda un típico portafiltros para teleobjetivos, estos portafiltros suelen alojarse cerca del cuerpo de la cámara y resultan muy sencillos de manejar. Tienen una rosca que permite la colocación de cualquier filtro con el mismo diámetro. A la derecha un juego sencillo de cuatro filtros de color y uno neutro.



Goiko hiru irudiak Hungaria 1-en erabili zen teleobjektiboarekin eginak dira, hau da, 600 mm-ko Sigma reflex batekin f/8an. Ezkerreko argazkia solik ND5 Polimerozko iragazkia erabilita egin zen. Erdikoan laranja koloreko iragazki bar erantsi zen objektiboaren gorputzaren barruan, eta eskuinekoak Eguzkiaren irudia aurkezten digu iragazki-mota berarekin baina kasu honetan hori kolorekoarekin. Azken emaitza hau da denetan gure gustukoena. Eguzkiaren benetako kolorearekin antz handia duelako. ND5 Polimerozko iragazkia iragazki horia gehitura sortzen den konbinazio bera erabili zen Errumanian eta 500 mm-ko Nikon reflex teleobjektiboa f/8an.

Egia da 500 edo 600 mm-ko foku batekin lortzen dugun neurria aski txikia dela, nahiz eta oso ondo erregistratu daitezkeen partzialtasun faseak. Jarraian aurkezten dugu partzialtasun fase bie i eginko argazki-multzo bat. Argazki hauek guztiak 500 mm-ko teleobjektibo batez eginak dira, f/8an, Polimerozko iragazki batez, ikusizko

Las tres imágenes de arriba se han realizado con el teleobjetivo que se utilizó en Hungría I, es decir, un Sigma reflex de 600mm a f/8. La fotografía de la izquierda se hizo solamente con el filtro de Polímero ND5. La del medio fue el resultado de añadir un filtro de color naranja instalado en el interior del cuerpo del objetivo y la de la derecha muestra la imagen del Sol con el mismo tipo de filtro pero de color amarillo. Este último resultado fue el que más nos convenció por su parecido con el color real del Sol. La misma combinación de Polímero ND5 más filtro amarillo se uso con el reflex Nikon de 500mm f/8 utilizado en Rumania.

Desde luego que el tamaño que conseguimos con una focal de 500 o 600mm es bastante pequeño, aunque se puede registrar de una manera evidente las distintas fases de parcialidad. Una serie de tomas de los dos parciales es lo que mostramos seguidamente. Todas estas fotografías se hicieron con el teleobjetivo de 500mm f/8

dentsitatearekin, eta teleobjektiboaren barruan egokitutako iragazki hori batez hornituarekin (eskanerrak aldaturako enkoadratzea).

provisto de un filtro de Polímero de densidad visual más uno de color amarillo introducido en el interior del teleobjetivo (encuadre modificado en escáner).



Hemen ikusten diren argazki guztiak Fujichrome Provia 400ASA pelikularekin eginak dira eta guztietan 1/125-ekoia izan zen esposizio-denbora. Eklipse osoaren aldian ere 1/125eko esposizio-denbora erabili genuen, iragazki bakar bat jarri gabe baina. Argazki guztiak Ander Alcalák eginak dira.

Partzialtasun faseari amaiera emateko, horra hor esperientzia honen bidez ateratakoko konklusioak:

-Partzialtasun fase bat ez da oso ikusgarria, beraz, irudia ahalik eta ikusgarriena izaten saiatu behar dugu.

-24x26koetan 1500 mm eta 2300 mm bitarteko fokudistantziak erabili behar dira.

-Eguzkiari argazkiak egiteko orduan kolore horia edo laranja erabili behar da. Iragazki neutro batekin hori aterako zaigu (Eguzkiaren kolore naturala). Mylar eta Polimerozko iragazkiak erabiltzen baditugu iragazki koloredun bat erabili behar dugu.

-Tonu aseko pelikulak erabili behar dira (E- 100-VS, E-100-S, Velvia, Kodachrome, eskuarki sentsibilitate apalekoak).

-Eguzkiko orban-taldeei adi egon behar dugu, llargiak nola ezkutatzen dituen argazkitan ateratzeko.

-Haizeetatik babesturik egon behar da (areago ekipse osoaren aldian).

Para terminar con el tema de la parcialidad comentar las conclusiones a las que hemos llegado con esta experiencia.

- Una fase parcial no es muy espectacular por lo que tendremos que conseguir que la imagen sea lo más vistosa posible.

- Utilizar distancias focales (para 24x36) que estén entre 1500mm y 2300mm.

- Conseguir fotografiar el Sol en color amarillo o naranja. Con un filtro neutro nos saldrá amarillo (su color natural). Si usamos Mylar o Polímero debemos colocar un filtro de color.

- Utilizar películas de tonos saturados (E-100-VS, E-100-S, Velvia, Kodachrome, en general, las de baja sensibilidad).

- Estar atentos a los grupos de manchas que tenga el Sol para fotografiar cómo la Luna los oculta.

- Estar refugiados del viento (nos será mucho más útil en la totalidad).

Osotasun-fasea.

Honakoa zen eguneko gertakari nagusia. Ahalik eta hoberen dokumentatu behar genituen eklipse osoak irauten duen artean Eguzkiak hartzen dituen jarrerak. Eklipse osoan zehar erabili behar genituen tresna optikoei eta argazki-motei dagokienez, dena argi eta garbi izan genuen hasiera-hasieratik. Hasteko, foku luze bat erresoluzio handiko argazkiak egiteko, ahalik eta Eguzkirk handiena ateratzeko, eta horretarako teleskopioak erabili behar genituen. Goi-koruan argazkiak egiteko, berriz, teleobjektiboak. Eklipsearen sekuentzia bat ateratzeko 105 mm-ko teleobjektibo labur baten hau-tua egin genuen. Eklipseak aurrera egin ahala giroko argian gertaturiko aldaketa erregistratu genuen. Eguzkikoroari argazkiak egin genizkion konposizio digitalean erabiltzeko xedean. Paisaiari ere argazkiak egin genizkion eklipse osoa gertatzen ari zenean eta 16 mm-ko arrain-begi batez, eta eklipsearen garapena bideo-kamera arrunt batez grabatu genuen.

Jakina, erresoluzio handiko argazkiak egiteko orduan 1000 mm fokuko eta 102 mm diametroko gure errefraktoreoa erabili genuen, hau da f/9.8 bat, praktikan f/10 bat. 1000 mm-ko batez argazkian lortzen den neurriak ondo asko islatzen ditu nola protuberantziak hala kromosfera, eta aldi berean, enkoadratze-ertz nahikoa handia duzu koroaren parte handi batekin betetzeko. Gure ustez, 1000 mm-ko foku bat oso batez besteko egokia da. Argazkitan atera behar duzun aurreneko eklipse osoa baldin bada, eskura izango duzun esposizio-denboren taulekin jokatu beharko duzu. Guk Spenak jatorrari egin genion jaramon, eta aski ondo atera zitzagun. Eklipseak aurrera egin ahala gertatuko ziren motiboekin banatu genuen eklipse osoaren aldia; aurrenekoa, dudarik gabe, "diamante eratzun" ezaguna da. Ilargiak Eguzkia erabat ezkutatu baino segundo batzuk lehenago egin behar da argazkia. Esperientziadunek esaten dute esposizio-denbora aski laburrak erabili behar direla (beti ere 100 ASA eta f/10 hartzen ditugu kontuan), 1/125 eta 1/60 bitarteko esposizio-denbora, alegia. Guk 1/125eko esposizio-denbora erabili genuen eta ez zitzagun batere gaizki atera. Kontuan eduki behar da 1/125eko abiadura 1000 mm-ko foku batean barrena ez dela oso abiadura bizia; beraz, garrantzitsua da argazkia irudia egonkor egon dadinean egitea, hau da, argazki bat egin ondoren apur batean itxarotea ispluak eta arraste-motorrak eragindako bibrazioak ezerezan gera daitezen arte.

Diamante-eratzuna

Eraztunaren arazo nagusia ez da esposizio-denbora, argazkia egiten duzun unea baizik, hasieran distira oso handia delako (eklipse osoa gertatu baino 30 segundo lehenago), baina distira hori laster batean galtzen dela-ko. Agerikoa da ezin duzula hogeita hamar segundotan esposizio-denbora hiruzpalautan aldatu eratzuna islatu ahal izateko. Beraz, argi dago egokienea denbora jakin bat zehaztea dela eta bigarren kontaktua gertatu baino

Fase de Totalidad.

Este era el plato fuerte del día. Documentar de la mejor manera posible las distintas "poses" que nos hace el Sol durante sus breves minutos de totalidad. En cuanto al conjunto de instrumentos ópticos y tipos de fotografías que teníamos que realizar de la totalidad lo tuvimos muy claro desde el principio. En primer lugar una focal larga para las fotos de resolución mostrando un tamaño del Sol lo más grande posible, lo que obliga a usar telescopios. Fotos de la alta corona con teleobjetivos. Realización de una secuencia del eclipse, en nuestro caso nos decantamos por un tele corto de 105mm. Registro del cambio de luz ambiental conforme avanza el eclipse. Una serie de tomas de la corona solar para usarlas en la composición digital. Fotografías del paisaje durante la totalidad con un ojo de pez de 16mm y la grabación del eclipse en video doméstico.

Evidentemente, para las fotos de resolución usaríamos nuestro refractor de 1000mm de focal y 102 de diámetro, o sea, un f/9.8, en la práctica, un f/10. El tamaño que se consigue con un 1000mm en la foto recoge bien las protuberancias y cromosfera, y a la vez, tienes todavía un margen de encuadre lo suficientemente grande como para llenarlo de bastante corona. En nuestra opinión una focal de 1000mm es un muy buen término medio. Si es el primer total que vas a fotografiar no tendrás más remedio que orientarte con las tablas de tiempos de exposición que encuentres. Nosotros le hicimos caso al bueno de Spenak y no nos fue nada mal. Dividimos la fase de totalidad en diferentes motivos según ocurrirían con el transcurso del eclipse; el primero de ellos es sin duda el famoso "anillo de diamantes". Se consigue fotografiar segundos antes de que la Luna oculte totalmente el Sol. La gente con experiencia recomienda exposiciones relativamente bajas (estamos hablando siempre de 100ASA y f/10), del orden de 1/125 o 1/60. Nosotros usamos 1/125 y no nos salió del todo mal. Hay que tener muy en cuenta que una velocidad de 1/125 a través de una focal de 1000mm no es precisamente rápida, por lo que es importante fotografiar sólo cuando la imagen esté estable, es decir, esperar un instante después de realizar cada foto hasta que las vibraciones producidas por el espejo y el arrastre del motor desaparezcan.

Anillo de diamantes

El problema del anillo no es tanto el tiempo de exposición que le des sino el momento en el que hagas la foto, pues el brillo es muy grande al principio (30 segundos antes de la totalidad) pero va disminuyendo muy rápidamente. Es evidente que no puedes permitirte el lujo de cambiar de tiempo de exposición tres o cuatro veces en treinta segundos para plasmar el anillo. Así que está claro que lo mejor es fijar un tiempo y realizar cuatro o cinco fotos durante los segundos previos al segundo contacto. De esta manera seguro que en alguna foto sale un anillo de diamantes correctamente expuesto.

segundo batzuk lehenago lauzpabost argazki egitea. Gisa honetan, ia gauza segura da argazkiren batean behar bezala irudikatutako diamante-eratzun bat agertzen dela.



Hona hemen diamante-eratzunen adibide bi. Ezkerrekoa Jon Teusek egina da Errumanian, 102 mm-ko errefraktorearekin eta 1000 mm-ko foku batekin, E-100-S pelikulan eta 1/125 espesio-denbora batez. Eskueko Ander Alcalá egina da, Errumanian ere bai. 500 mm-ko reflex Nikon teleobjektibo bat, f/8an, Provia 400 ASA eta 1/60 espesio-denbora erabili zituen. Argazki biek eskanerrak aldatutako enkoadratzea dute.

Baina argazki honek badu arazo handi bat. Eratzun ikusgarri bati distira handia dario "diamantearen" aldean, beraz, argitasun alde handia dugu eszena berean. Batetik, distira handiko diamantea eta, bestetik, Eguzkia ezkutatzen duen Ilargiaren ia erabateko iluna. Era horretako egoerak arazo dira argazkiak egiteko orduan, izan ere, alde distiratsuak argazkiaren beste aldeetan barreiatuko liratekeen islak sor ditzake. Argi biziko islen arazoa eskuarki estu lotuta egoten da islen aukako estalki eska-sekin, lente-kopuru handiarekin (zoom objektiboak, bikoizteko gailuak) eta kalitate ertaineko optikoekin, edo beste modu batean esanda, erosteko moduko tresna optikoekin. Gure teleskopioa aski akromatikoa da, baina ez gehiago, eta eratzunaren sekuentzian beste aberrazio bat agertzeaz gainera, isla bat ateratzen zen ia enkoadratzea erdia hartzen zuen espektro koloreanitz baten moduan.

Antzeko zerbait gertatzen da Ilargiaren argi hauskara argazkitan ateratzen dugunean, argitutako aldea espesio-denbora luzean edukitzen dugu eta argazkiaren inguruaren isla bereziak sor daitezke.

Guk dakigula, bi era daude aberrazio hau ahal dela saihesteko. Batetik, kalitate oneko optiko bat eros dezakezu, eta bestetik, teleskopioaren irekidura diafragmatu. Argazkigintzan zabilzaten guztiok badakizue edozein sistema optikoren kalitate gorena lortzeko, irekidura gorenentik abiatuta bizpahiru urrats diafragmatu behar



Mostramos aquí dos ejemplos de anillo de diamantes. El de la izquierda lo fotografió Jon Teus desde Rumanía con el refractor de 102mm y una focal de 1000mm sobre E-100-S y 1/125 de exposición. El de la derecha fue obra de Ander Alcalá, también desde Rumanía. Utilizó un teleobjetivo reflex Nikkor 500mm a f/8 y Provia 400 ASA y 1/60 de exposición. Las dos fotografías tienen el encuadre modificado en el escáner.

Pero hay un problema con esta foto. Un anillo espectacular es aquel que tiene bastante brillo en la zona del "diamante", por lo que tendremos un salto de luminosidad muy grande dentro de la misma escena. Por un lado, el diamante con un nivel muy alto de brillo, por otro, la casi total oscuridad de la Luna ocultando el Sol. Este tipo de situaciones son problemáticas en fotografía, pues es muy fácil que la zona brillante genere diversos reflejos que se distribuyan por el resto de la foto. El problema de los reflejos con luces intensas generalmente suele estar asociado a recubrimientos antirreflejo bastante pobres, excesivo número de lentes (objetivos zoom, duplicadores) y a ópticas de mediana calidad o lo que es casi lo mismo, instrumentos ópticos de precio más o menos asequible. Nuestro telescopio es un acromático de los decentes pero nada más y en la secuencia del anillo nos apareció, además de otra importante aberración, un reflejo en forma de espectro multicolor que abarcaba casi medio encuadre.

Algo parecido ocurre cuando fotografiamos la luz cenicienta de la Luna, sobreexpomemos mucho la parte iluminada y puede crearnos reflejos raros alrededor de la foto.

Hay (que sepamos) dos maneras de evitar en la medida de lo posible esta aberración. La primera es comprar una óptica de buena calidad y la segunda es diafragmar la abertura del telescopio. Todos aquellos que estáis metidos en el mundo de la fotografía sabéis que la máxima calidad de cualquier sistema óptico se consigue diafragmando alrededor de dos o tres pasos a partir de su máxima abertura. Es decir, cualquier aberración óptica

direla. Hau da, aberrazio optiko oro murriztuta gelditzen da argia soilik ardatz optikoaren ondotik edo lentearen erditik igaroarazten badugu. Bestalde, ez da neurri gaindi diafragmatu behar, beste aberrazio-mota bat agertuko zaigu-eta; beraz, diafragma bi eta lau urrats bitartean neurri egokia da lente baten irekidura murrizteko. Era honetan, argiak ez du errefrakzio-angelu handirik jasango (argia desbideratzeko angelua beti ere txi-kiagoa da lentearen erditik zenbat eta hurbilago egon), aberrazio-portzentaje handia saihestuko dugu eta emendatuko ditugu irudiaren kontrastea eta argitasuna. Argi dago eklipse oso batean zehar nahikoa lan duzula denbora gutxian eta esposizio-denbora desberdinetan argazki-kopuru jakin bat egiten, teleskopioari diafragmaz jarriten eta kentzen hasteko. Eraztun bikain bat lortzea baino hobe da eklipsearen beste aldiak argazkitan, egoera onean, ateratzea, ahalik eta erresoluzio handienarekin eta koroari ez oso denbora luzeetan argazkiak egiteko modua eskaintzen digun foku-erlazioarekin, hau da, erabateko irekidurarekin.

se ve reducida si hacemos que la luz atraviese sólo las cercanías del eje óptico o del centro de la lente. Tampoco hay que diafragmar demasiado pues nos aparecería otro tipo de aberración, por eso, de dos a cuatro pasos de diafragma es una correcta medida de reducción de la abertura para una lente. De esta manera la luz no tiene que sufrir grandes ángulos de refracción (el ángulo de desviación de la luz es siempre menor cerca del centro de la lente) por lo que eliminamos un buen porcentaje de aberraciones, aumentamos el contraste y la nitidez de la imagen. Está claro que durante un total bastante tienes con concentrarte para realizar un número concreto de fotos con diferente exposición en poco tiempo como para andar poniendo y quitando diafragmas al telescopio. Es mejor dejar de tener un anillo perfecto para poder fotografiar el resto del eclipse en buenas condiciones, con la máxima resolución posible y a una relación focal que nos permita fotografiar la corona en tiempos no muy largos, es decir, a plena abertura.



Diamante-eraztunaren argazkia, 102 mm-ko errefraktorearekin egina, foku primarioaren irekiduraz. 1/125eko esposizio-denbora, E-100-S pelikulan. Egilea, Jon Teus, Errumanian.

Fotografía del anillo de diamantes realizada con el refractor de 102mm de abertura a foco primario. Exposición de 1/125 sobre E-100-S. Autor Jon Teus desde Rumania.

Argi eta garbi ikus daitezkeen beste aberrazioak "binetak" direlakoez osatuak dira. Enkodraketaren ertzak argazkiko beste atalak baino ilunago ageri dira. Binetak teleskopio edo objektibo baten barrileteak eragindako interferentziak sortzen dituen aberrazioak dira. Interferentzia hau ardatz-sortek (ardatz optikotik hurbil igarotzen diren sortak) ez baizik eta sorta zeiharrek noizten dute, eta ondorioz, sorta zeiharrrak ardatz-sortak baino kopuru txikiagoan iristen dira foku-planora, eta azken horiek baino ilunago aurkezten dira. Laburbilduta, binetek ukitutako argazki baten ertzak argazkiaren beste atalak baino ilunago ageri dira.

Teleskopio baten kasuan, bineten efektua murriztu egin daiteke objektiboa diafragmaturik edo foku-distantzia luzaturik. Argazkiak barlow 2x batez eginik ohartu gara nola ia erabat desagertzen den bineten efektua. Baita enkoadraketa osoan argiztapen homogeneoz aurkezturiko lurreko irudietan ere (baita argazkian Eguzkia eta Ilargia aurkezturik ere). Izan ere, irudia handitzen dugunean, txikiagoa da teleskopioak hartzen duen eremua, eta beraz, ardatz optikotik hurbil dauden aldeak baizik ez ditugu enkoadraketara biltzen. Argazki-objektibo batean diafragma itxi dezakegu aberrazio mota hau murrizteko xedean.

Binetak, eskuarki, foku primarioan ageri dira zaleek "erosteko moduko" ia teleskopio gehienetan. Binetarik gabeko irudi bat lortzeko, teleskopioak hartzen duen eremuak prestazio optiko hobeak eskaini behar ditu. Sarri askotan aberrazio hau sorta zeiharren etenaldiek sortu dezakete fokatze sistemana, eta etenaldi horiek teleskopioaren eremua estutzen duten eratzun egokigai-luek edo beste pieza batzuek eragiten dituzte.

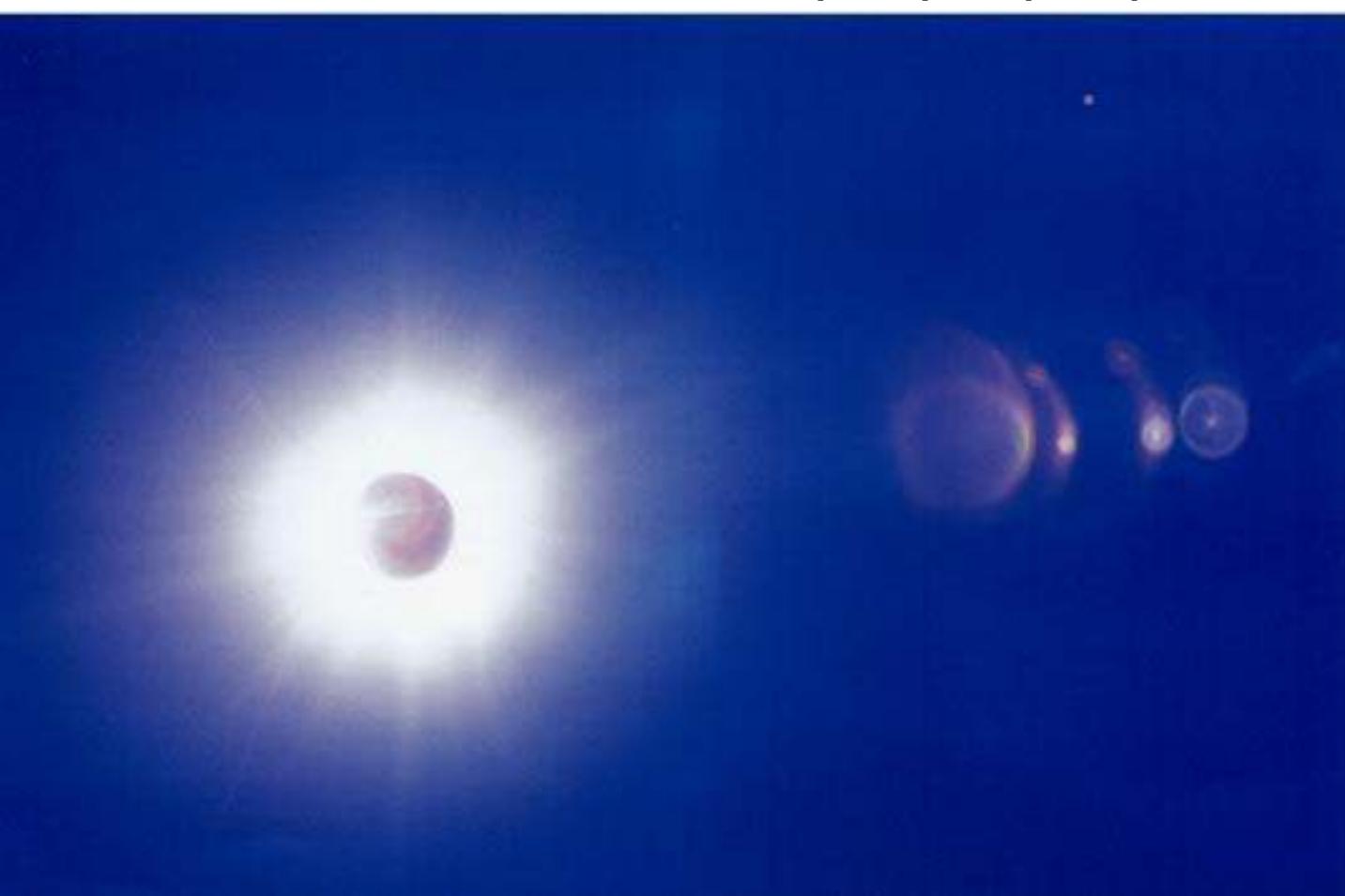
La otra aberración que se puede observar claramente es la llamada "viñeteo". Se manifiesta en forma de esquinas del encuadre más oscuras que el resto de la foto. El viñeteo es una aberración óptica producida por la interferencia que ocasiona al barrilete de un telescopio u objetivo. Esta interferencia es acusada por los haces oblicuos y no por los axiales (los que pasan cerca del eje óptico), como resultado, los haces oblicuos llegan en menor cantidad al plano focal que los axiales, por lo que resultan más oscuros que estos últimos. En resumen, las partes del margen de una fotografía afectada por viñeteo (esquinas) salen más oscuras que el resto. En el caso de un reflector la mayoría del viñeteo es producido por el espejo secundario.

En el caso de un telescopio el efecto del viñeteo puede disminuirse diafragmando el objetivo o prolongando la distancia focal del mismo. Nos hemos dado cuenta de que al fotografiar con una barlow 2x el efecto del viñeteo casi desaparece. Incluso en escenas terrestres con iluminaciones homogéneas por todo el encuadre (también Sol y Luna llenando la foto). Esto se debe a que al ampliar la imagen estamos utilizando menos campo abarcado del telescopio por lo que solamente encuadraremos zonas cercanas al eje óptico. En un objetivo fotográfico podemos cerrar diafragma para disminuir esta aberración.

Por lo general el viñeteo aparece a foco primario en casi todos los telescopios de calidad "asequible" que hay para aficionado. El obtener una imagen sin viñeteo obliga a que el telescopio disponga de un campo abarcado con mejores prestaciones ópticas. A menudo esta aberración puede ser producida por interrupciones de los haces

Goi-koruaren argazkia,
300 mm-ko teleobjektibo batez egina.
Egilea, Julia Gallego, Austrian.

Fotografi a de la alta corona realizada con un tele de 300mm por Julia Gallego desde Austria.



Aurreko orrialdeko argazkian esposizio-denbora luze batez lortutako irudi bat dugu goi-koroa erregistratu ahal izateko. Kasu honetan binetarik ez dagoela ikusten dugu, islak bai ordea. Erabilitako sistema optikoaren kalitatean datza aldea. Argazki hau argazkiak egiteko teleobjektibo batez egina da, eta oro har teleskopio batek baino kalitate optiko handiagoa eskaintzen du.

Islei dagokienez, horiek murriztu egin daitezke argi-iturria erdira eramatzen badugu, hau da, argia objektiboaren erditik igaroarazten badugu. Aurreko orrialdeko argazkiaren kasuan, Eguzkia ez dago enkoadratzearen erdian eta horrek islak agertzea erraztu du.

Eklipse batean zehar gerta dakizkiguken aberrazioen adibideei amaiera emateko, ondoko argazki hau aurkezten dizuegu. 80 mm irekidurako errefraktore batez egina da, 600 mm-ko foku-distantzia batez, eta argazkiak bikoizteko 2x gailu bat egokitutu zitzaien 1200 mm-ko fokua lortzeko. Argazki honetan isla koloredun ugari (argi zuriaren errefrakzioa) eta hainbat distira zuzen ikus ditzakegu. Kasu honetan islak handiagoak dira bikoizteko gailua erantsita zuelako. Gogoan eduki behar da zenbat eta lente gehiago jarri objektuaren eta pelikularen artean orduna eta aukera handiagoak daudela irudian akatsak izateko. Gainera, 80 mm-ko errefraktore honek barne haustura txiki bat du objektiboan, eta akats horrek ere zuzeneko bideari eusten dion beste argitik desbideratutako barne errefrakzioak emendatzen lagunduko du dudarik egin gabe.

oblicuos en el sistema de enfoque causadas por anillos adaptadores u otro tipo de piezas que estrechen el campo del telescopio.

En la foto de la página anterior tenemos una imagen sobreexpuesta para conseguir registrar la alta corona. En este caso observamos que no existe nada de viñeteo (aunque sí reflejos). La diferencia sencillamente está en la calidad del sistema óptico empleado. Esta foto se hizo con un teleobjetivo fotográfico diafragmado a f/8 que por regla general da más calidad óptica que un telescopio.

En cuanto a los reflejos, se pueden reducir si centramos la fuente de luz, o sea, si hacemos que pase por el centro del objetivo. En el caso de la foto de la página anterior el hecho de que el Sol no este en el centro del cuadro ha facilitado la aparición de reflejos.

Para terminar con ejemplos de aberraciones que nos pueden ocurrir durante un eclipse os mostramos la siguiente fotografía. Se realizó con un refractor de 80mm de abertura y 600mm de distancia focal al que se le acopló un duplicador fotográfico 2x para conseguir una focal de 1200mm. En ella podemos ver cantidad de reflejos de colores (refracción luz blanca) y diversos destellos lineales. En este caso estos reflejos se ven aumentados por la colocación del duplicador. Recordar que cuantas más lentes pongamos entre el objeto y la película tendremos más posibilidades de encontrarnos con defectos en la imagen. Además, este refractor de 80mm tiene una pequeña rotura interna en el objetivo lo

Zatikako eklipse-aldiaren argazkia,
Hungarian egina, 80
mm irekidurako erre-
fraktore batez, 600
mm-ko fokua, argaz-
kia bikoizteko gailu
batez hornitua.
Azken fókala, 1200
mm-ko. Fujichrome
Velvia 50 ASA pelí-
kula. Egilea, Jon
Andoni Boneta.

Fotografía de la fase
parcial tomada
desde Hungría con
un refractor de
80mm de abertura y
600mm de focal con
un duplicador foto-
gráfico. Focal resul-
tante de 1200mm.
Película Fujichrome
Velvia 50 ASA. Autor
Jon Andoni Boneta.



Bailyren perlak.

Bailyren perlak dira ekipse oso batean zehar ikus daitekeen hurrengo fenomenoa. Perla hauek oso ikusgarriak dira baina oso iheskorak, oso denbora laburrean egoten baitira ikusgai, gutxi gora-behera 20 segundotan. Perlak argazkitan ateratzeko, esposizio-denbora aski azkarra gomendatzen dira 1/4000 eta 1/2000 bitartekoak (beti ere 100 ASA batez eta f/10ean). Kontuan eduki behar da gomendatutako denborak egokiak direla oso soilik perlak ondo aurkezteko, izan ere, protuberanziek eta barne koroak ez dute nahi genukeen argitasuna izango.

Ikusiko dugunez, ekipse oso baten aurreneko bi fenomenoak ateratzeko esposizioak abiadura aldatu gabe lor daitezkeen arren (Hungarian 1/125eko esposizio-denboran perlei eginiko argazkian ikusten den moduan), ez dute denbora bera erabiltzen.

Horrek behartu egiten zaitu esposizio-denbora (1/125 edo 1/60) aldatzera diamante-eratzuna amaitzen denean, eta perlen aldira egokitza (esate baterako 1/1000kora). Operazio hau burura eramateko oso denbora gutxi dugu, hori da arazo nagusia.

Bailyren perlen efektua eratzuna desagertu ondoko une- etan gertatzen da eta beraz, bi gauza gerta daitezke. Lehenengoaren arabera, halaxe gertatu baitzitzaidan niri, esposizio-denbora aldatzen ari zaren artean perlak aurkeztea eta beraz argazkiak egiteko aukera galtzea; eta bigarrenaren arabera, kamerako abiadura-gurpila mugitzeko bizi-bizi ibiltzea eta ondorioz, konturen batean huts egiteko aukera handiagoak izatea; ekipse oso bat argazkitan ateratzeko saio batean ez zaie ez nerbio ez eta tentsio gehiago erantsi behar ordurako dantzan dabiltzan kirioei. Aukera egoki bat izan liteke (hurrengo batean erabiliko dugu) ahalegin guztiak soilik fenomeno bat erregistratzen egitea bigarren kontaktuaren aurreko une- etan, esate baterako, diamanteen fenomenoa ateratzeko. Esposizio-denbora zehaztu eta oso adi egon bigarren kontaktuan zehar soilik fenomeno hori ateratzeko. Gero, hirugarren kontaktua gertatu baino lehentxeago, denborak berriro ere zehaztu soilik perlak ateratzeko.

Eklipse baten irudi ikusgarrienetako bat da Bailyren perlena, hain zuzen ere bigarren eta hirugarren kontaktuen unean gertatzen dena. Era berean, aldatu egingo da ekipse oso bakoitzaren aldiaren iraupenaren arabera; ekipse osoaren aldiak luze jotzen badu, llargiaren itxurazko neurria handiagoa dela esan nahi du, eta beraz, denbora luzeagoan ezkutatuko du eguzki-diskoa. Kasu honetan, llargia eta Eguzkia egokiro bat egiteko linboaren luzera txikiagoa da eta, beraz, perla gutxiago eta kromosfera gutxiago ikusiko ditugu. Bestela gertatuko da iraupen laburreko ekipse bati erreparatzen badiogu. Azken kasu honetan, Eguzkiaren eta llargiaren itxurazko neurriak berdintsuak izango dira, eta horrexegatik Perlak erakusten dituen llargi-linboa luzeagoa izango da bi kontaktuetan zehar.

que con toda seguridad ayudará a incrementar las refracciones internas desviadas del resto de la luz que sigue su trayectoria correcta.

Las Perlas de Baily.

El siguiente fenómeno observable durante un total son las perlas de Baily. Estas perlas son muy vistosas pero tienen la dificultad de resultar bastante escurridizas por producirse durante un tiempo bastante corto (unos 20 segundos). Para fotografiar las perlas recomiendan tiempos de exposición bastante rápidos del orden de 1/4000 o 1/2000 (siempre con 100ASA y f/10). Hay que tener en cuenta que estos tiempos recomendados son los correctos para que únicamente las Perlas salgan bien expuestas, por lo que las protuberancias y corona interna no tendrán la luminosidad deseada.

Como vemos, las exposiciones para los dos primeros fenómenos de un total aunque puedan conseguirse sin cambiar la velocidad (tal y como se aprecia en la fotografía de las Perlas hecha en Hungría a 1/125) tienen tiempos distintos.

Esto te obliga a cambiar el tiempo de exposición justo después de que termine el anillo de diamantes (1/125 o 1/60) y ajustarlo al de las perlas (1/1000 por ejemplo). El problema que se nos presenta aquí es que tenemos muy poco tiempo para realizar esta operación.

El efecto de las perlas de Baily ocurre instantes después de que el anillo desaparezca por lo que pueden pasar dos cosas. La primera (la que me ocurrió a mí) es que mientras estás cambiando el tiempo de exposición tengan lugar las perlas y que por lo tanto te las pierdas, y la segunda, es que seguro que te darás mucha prisa en mover la rueda de velocidades de la cámara por lo que tienes más posibilidades de que metas la pata en algo; si algo no conviene tener durante la sesión fotográfica de un total es más nervios y tensión de los que ya tienes. Una buena opción (la usaremos en el próximo) puede ser concentrarte sólo en un fenómeno durante los momentos anteriores al segundo contacto, por ejemplo el anillo de diamantes. Ajustar la exposición y estar muy atentos para fotografiar solamente este fenómeno durante el segundo contacto. Luego, justo antes del tercer contacto ajustar los tiempos para fotografiar únicamente las Perlas.

Se trata de una de las imágenes más espectaculares de un eclipse que tiene lugar justo durante los instantes del segundo y tercer contacto. También cambiará dependiendo de la duración de la fase de totalidad de cada eclipse; si éste tiene una duración grande quiere decir que el tamaño aparente de la Luna es mayor, por lo que ésta ocultará durante más tiempo el disco solar. En este caso la longitud de limbo en el que coincidan perfectamente la Luna y el Sol será menor, por lo que veremos menos perlas así como menos cromosfera. Ocurrirá todo

Lehen esan dugun bezala, argazkiak 1000 mm-ko foku batez baliatuta egin genizkion fenomeno horri, baina emaitzak hobeak dira "Izadi" taldeko kideek erabili zuten foku handiagoekin. Perlak linbo-eremu aski txikian egon ohi dira kontzentratuta, eta kasu honetan irudia handitura argazkia txukunagoa izango da.

lo contrario si observamos un eclipse de corta duración. En este último caso, los tamaños aparentes del Sol y la Luna serán prácticamente iguales, por este motivo la longitud de limbo lunar que muestre las Perlas será mayor durante los dos contactos.

Como ya hemos dicho antes, nosotros fotografiamos este fenómeno con una focal de 1000mm pero se consiguen mejores resultados, tal y como hicieron los miembros de "Izadi", con focales mayores. Las Perlas suelen estar concentradas en un espacio de limbo bastante reducido por lo que el aumento de la imagen jugará en este sentido a nuestro favor.



Bailyren perlen xehetasuna. Foku primarioan errefraktorearekin egindiko argazkia (eskanerrak aldatutako enkoadratzea). Ektachrome E-100-S. 1/125 exposizio-denbora batez.

Egilea, Iñaki Olaizola, Hungaria.

Detalle de las perlas de Baily. Fotografía hecha a través del refractor a foco primario (con un encuadre modificado en el escáner). Ektachrome E-100-S. 1/125 de exposición.
Autor: Iñaki Olaizola. Hungria.

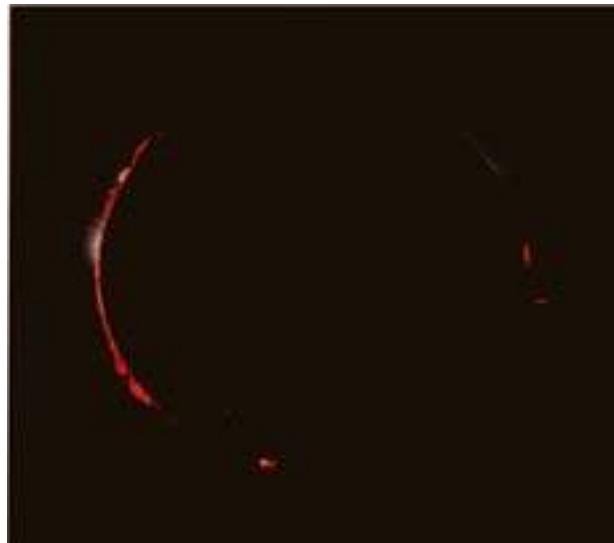
Kromosfera eta Protuberantziak

Bigarren kontaktua gertatzen den une berean gertatzen da hurrengo fenomenoa. Eklipse osoa hasten da. Gure ustez une honetan aterar behar dira eklipse oso baten bi fenomeno ikusgarrienak, kromosfera eta protuberantziak, alegia.

1/2000 eta 1/1000 exposizio-denborek eman dizkigute emaitzarik onenak (100 ASA eta f/10ean). Aztertu ditugun exposizio-denboren taulek denbora jakin bat bereizten zuten motibo bakotzari begira, eglatan halaxe da, baina praktikan, nola kromosfera hala protuberantziak bikain irten dira exposizio-abiadura bera erabilita. 1/2000an eginiko argazkian "argazki batentzako egoki" den argi-kopurua dute protuberantziek, baina ene aburuz, 1/1000 baliatuta irabazi egiten dugu ikusgarritasunean, eta argazkia erakargarriagoa da.

Kromosfera argiago ikustea lortu genuen, protuberantziak egokiro aurkezten dira, eta ilargi-diskoaren inguruaren ilargiaren perfila nabamentzen duen koroa fin bat ageri da.

Esposizio azkarrak diren arren eta itxura batean hainbeste bibrazio-arazorik izango ez dugun arren, beti ere ona da apur batean itxarotea irudia erabat gelditu dadin arte, kontuan eduki behar baitugu gure fokua (1000 mm) aski luzea dela.



Kromosferaren argazkiak eklipsearen bigarren (ezkerrekoa) eta hirugarren (eskuineko) kontaktuan zehar 102 mm-ko errefraktorearekin eginak dira, f/10ean eta 1000 mm-ko foku batez, E-100-S pelikulan eta 1/1000ko exposizio-denbora batez. Une bien arteko aldea nabaria da. Eguzki-ilargi sistemako ertzak leroan daudenean baizik ezin da protuberantzien erabateko hedadura eta kromosfera argi eta garbi ikusi. Egilea, Jon Teus, Errumania. Eskanerrean aldatutako enkoadratzea.

Kromosfera eta protuberantziak argazkitan ateratzeko orduan oso kontuan eduki behar da argazkiak bigarren kontaktua amaitu bezain pronto eta hirugarrena hasi baino lehen egin behar direla. Izan ere, Ilargiaren diskoa

La Cromosfera y Protuberancias

Lo siguiente que ocurre es el momento exacto del segundo contacto. Comienza el eclipse total. Este es el momento en el que deberemos de fotografiar (en nuestra opinión) los dos fenómenos más espectaculares de un total, la cromosfera y las protuberancias.

Las exposiciones que mejor resultado nos han dado han sido 1/2000 y 1/1000 (100 ASA y f/10). En las distintas tablas de tiempos de exposición que hemos visto asignaban un tiempo distinto a cada motivo, realmente es así, pero en la práctica, tanto la cromosfera como las protuberancias salen perfectamente expuestas con una misma velocidad de exposición. En la foto realizada con 1/2000 las protuberancias tienen la cantidad de luz "fotográficamente correcta", pero con 1/1000 en mi opinión ganamos en vistosidad y la foto tiene más fuerza.

Con esta velocidad conseguimos ver con más luminosidad la cromosfera, las protuberancias siguen teniendo una exposición correcta y aparece alrededor del disco lunar una fina corona que resalta el perfil lunar.

Aunque sean exposiciones rápidas y en principio no tengamos tantos problemas de vibraciones siempre es mejor esperar un instante hasta que la imagen se establece pues la focal con la que trabajamos (1000mm) es ya bastante larga.

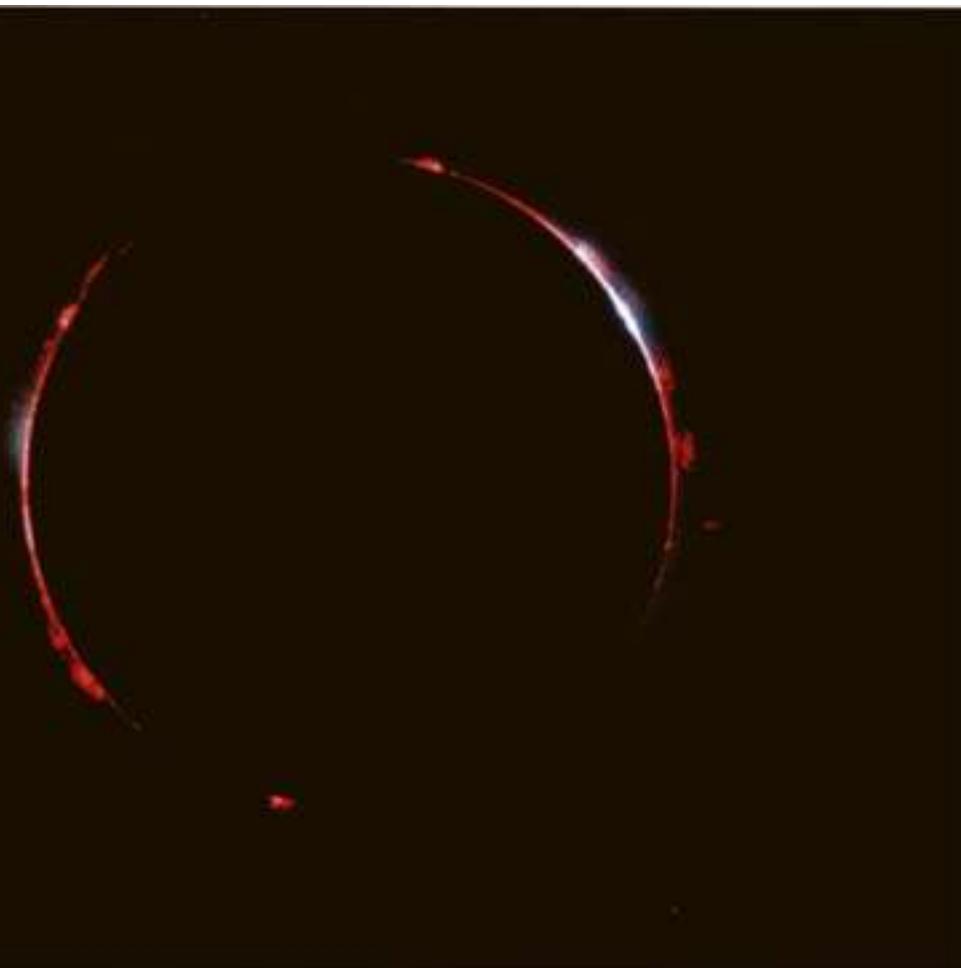


Fotografías de la cromosfera durante el segundo (izda.) y tercer contacto del eclipse (dcha.). Se realizaron con el refractor de 102mm a f/10 y 1000mm de focal, sobre E-1004 y con un tiempo de exposición de 1/1000. La diferencia entre los dos momentos es claramente apreciable. Solo cuando los bordes del sistema Sol-Luna están alineados es posible contemplar la total extensión de las protuberancias y ver también, de forma clara, la cromosfera. Autor Jon Teus desde Rumania. Encuadre modificado en el escáner

Un tema importante a la hora de fotografiar cromosfera y protuberancias es que hay que hacerlo justo en los momentos después del segundo contacto y justo antes del tercero. Esto es debido a que en los eclipses totales

Eguzkiarena baino handiagoa da ekipse osoetan, eta bigarren kontaktua gertatzen ari denean protuberantziak beren neurriean ikus ditzakegu diskoaren alde batean, baina beste aldean protuberantzia handienak baizik ez ditugu ikusiko, eta kromosferatik deus ere ez, ilargi-diskoak ezkutaturik egongo delako. Horrexegatik da garrantzitsua motibo bi hauen argazkiak ekipsearen bi kontaktuetan zehar egitea, Eguzkiaren alde bakoitzean garatzen diren protuberantzien ikuspegí desberdinak eskainiko dizkigutelako.

el disco de la Luna es mayor que el del Sol, por lo tanto, cuando tiene lugar el segundo contacto podemos ver en todo su tamaño las protuberancias de una parte del disco, mientras que en el lado opuesto sólo veremos las protuberancias más grandes y nada de la cromosfera al estar tapada por el disco lunar. Por eso es importante fotografiar estos dos motivos durante los dos contactos del eclipse, porque nos ofrecerán visiones distintas de las protuberancias que se estén desarrollando en cada parte del Sol.



Aurreko orrialdean aurkeztutako kromosferaren bi argazkiak osaera. Egia esateko, sollik oso irauzen laburreko ekipse osoetan (ilargiaren eta Eguzkiaren itxurazko neurriak berdintsuak dira praktikan) ikusi ahal izango dugu aldi berean irudi honek aurkezten duenaren antzeko kromosfera baten irudia. Egilea, Jon Teus; muntatza, Iñaki Lizaso

Composición de las dos fotografías de la cromosfera mostradas en la página anterior: En realidad, sólo en los eclipses totales de muy corta duración (tamaños aparentes de Luna-Sol prácticamente iguales) podemos observar prácticamente a la vez una imagen de la cromosfera parecida a lo que muestra esta imagen.
Fotografías de Jon Teus y composición digital de Iñaki Lizaso.

Aluzinagarria da eguzkiaren ezaugarri bi hauek eskaintzen duten ikuskizuna. Protuberantzia bakoitzaren forma ondo asko bereizten da gorri bizi batean, ondo ikusten da kromosferaren lerro distiratsu eta mehea; izan ere, ezin ahantzikoa da, ekipse oso baten irudi ikusgarrienetako bat.

Koroa

Eguzki-koroa da argazkitan atera beharreko hurrengo motivoa. Goi-koruak eskaintzen du, zalantza izpirik gabe, koroaren irudirik ikusgarriena. Enkoadratzea da kontuan hartu beharreko lehenengo puntuia.

Argi dago gure errefraktoreak eskaintzen digun 1000 mm-ko foku baten bidez ezinezkoa izango zaigula 2 eguzki-erradio baino luzeagoa den koroa iruditian hartea. Goi-koroa erregistratzeko tresnarik egokiena, bada,

La visión que ofrecen estas dos características solares es alucinante. Se distingue perfectamente la forma distinta de cada protuberancia con un rojo intenso, la brillante y delgada línea roja de la cromosfera, en fin, algo realmente inolvidable, una de las imágenes más espectaculares de un eclipse total.

La Corona

El siguiente motivo a fotografiar es la corona solar. La imagen más espectacular de la corona la tiene sin duda la alta corona. El primer punto a tener en cuenta es el encuadre.

Es evidente que con los 1000mm de focal que nos da nuestro refractor nos será imposible obtener imágenes de una corona de más de 2 radios solares. Por lo que el instrumento ideal para la alta corona será un teleobjetivo

teleskopiokoa baino foku-distantzia laburragoa duen teleobjektivo bat da. Hala eta guztiz ere, eguzki-koroaren irudi ikusgarriak lor daitezke teleskopio batez baliatuta, enkoadratzea era gorenean zehatzuz, hau da Eguzkia bisorean estu-estu zentratuz eta esposizio-denborak gure fokuari egokituz. 1000 mm-ko foku batekin gutxi gora-behera eguzki-erradio baten luzera baino ertz zertxobait zabalagoa dugu bertikalean eta bi erradio horizontalean. Honenbestez, eguzki-erradio baten hedadurak eskatzen digun denborarekin hasi behar dugu koroaren argazkiak egiten. Eguzki-erradio bateko koroa lortu dugu (teorian bederen 1000 mm-entzako enkoadratzerik egokiena) segundo laurdeneko esposizio-denboran.

Denbora horrekin, ertz txiki bat izaten jarraitzen dugu enkoadratzearen bertikalean; beraz, askoz ere ertz zabalagoa izango dugu horizontalean eta ondorioz, koroa argazkiaren erdi-erdian aterako da. Horixe da 1000 mm-ko foku batekin merezi duen denborarik laburrena koroaren ahalik eta hedadura handiena argazkitan ateratzeko. Denbora laburragoetan koroaren hedadura murriztea baino ez da lortzen, argazkiak galtzen du indarrean, eta ez da erakargarria (kasuak kasu, aurrerago ikusiko dugunez). Enkoadratze horizontalak eskaintzen digun koroaren hedadurara iristeko prestatu behar dugu orain, hau da, eguzki-erradio 2 baino zertxobait gehiago. Denbora hori 2 segundoko da. Edonola ere, enkoadratzeari dagokionez, enkoadratzearen bertikalaren arabera koa izango da koroa egokiaren irudia. Bestela, koroa bertikaletik mozta aterako zen erabat, estetikoki ezin onartuzkoa dena. Honenbestez, enkoadratzea teleskopioarekin egiteko segundo bateko esposizioa izan zen guri ongiengi egokitut zitzagun esposizio-denbora. Denbora horretan, gure teleskopioarekin lor daitekeen koroaren hedadurak handiena lortu genuen. Komenigarria da, halaber, segundo erdiko tarteko denborarekin egitea (denbora guztiak f/10ean eta 100 ASA-rekin egiteko dira eta, berriro diot, 1000 mm-ko foku batez koroaren enkoadratzea egiteko).

Laburbilduta, argazkiaren enkoadratza biek eskatzen dizkiguten esposizio-denborei ipini behar diegu arreta; enkoadratze bertikalak koroa enkoadratzearen erdian aterako dela adieraziko digu, eta horizontalak, ertz bertikaletan koroaren goiko eta beheko aldeak apur batean irtengo badira ere, hedadura zabalagoa eskainiko digu, baita Eguzkitik urrutien dauden hegalen xehetasun han-diagoak ere. Errefraktorearena bezalako foku luze batez ateratako koroa oso da ikusgarria, eta oso ondo jasotzen ditu urrutien dauden koro-lumen xehetasunak (ondo aurkezten diren bakarrak).

Ektachrome E- 100-S pelikularen emaitza oso pozik egoteko modukoa izan zen. Soilik asetasuna eta kontrastea neurtzeko probetan erabiliak ginen. Arratsalde batez egin genuen argazkia, Eguzkia ezkutatu eta ordu eta erdira gutxi gora-behera, eta argazki hori aldi berean hiru pelikula desberdin erabilita egin genuen: Ektachrome E-100-S, E-100-SW eta E-100-VS berri eta

vo de menor distancia focal que la del telescopio. Sin embargo, se pueden obtener imágenes espectaculares de la corona solar a través del telescopio ajustando el encuadre al máximo, o sea, centrando perfectamente el Sol en el visor y centrándonos en los tiempos de exposición acordes a nuestra relación focal. Con 1000mm tenemos aproximadamente un margen de poco más de un radio solar en el lado vertical y dos radios en el horizontal. Por lo tanto, deberemos comenzar la serie de fotos de la corona con el tiempo que nos pida la extensión de 1 radio solar. Hemos obtenido una corona de 1 radio solar (teóricamente el encuadre más correcto para 1000mm) con una exposición de un cuarto de segundo.

Con este tiempo todavía tenemos un pequeño margen en el lado vertical del encuadre, por lo que nos sobrará mucho más en el horizontal y en consecuencia la corona entrará perfectamente centrada en la foto. Este es el tiempo más rápido que merece la pena usar con una focal de 1000mm para fotografiar la mayor extensión de corona posible, con tiempos más rápidos no se consigue más que disminuir la extensión de la corona por lo que resulta mucho más sosa y sin interés (depende de los casos; luego lo comentaremos). Ahora debemos realizar la exposición para llegar a la extensión de corona que nos permite el encuadre horizontal, es decir, algo más de 2 radios solares. Este tiempo es de 2 segundos. De todas formas, la imagen de la corona correcta en cuanto a encuadre será la que nos permita el lado vertical del mismo. De lo contrario la corona quedaría totalmente cortada en vertical, algo que estéticamente deja mucho que desear. Por lo tanto, el tiempo que a nosotros nos resultó ideal para el encuadre con el telescopio fue de 1 segundo de exposición. Con este tiempo conseguimos la mayor extensión de corona posible a través de nuestro telescopio. Conviene también realizar el tiempo intermedio de 1/2 segundo (todos los tiempos son para f/10 con 100 ASA e insisto, para un encuadre de corona con 1000mm de focal).

En resumen, deberemos centramos en los tiempos de exposición que nos pidan los dos encuadres de la fotografía, tanto el vertical que nos dará una corona totalmente dentro del encuadre, como el horizontal que aunque la parte superior e inferior de la corona se salgan ligeramente de los márgenes verticales nos mostrará más extensión y detalles más finos en las plumas más alejadas del Sol. La corona fotografiada con una focal larga como la del refractor es muy vistosa y recoge muy bien los detalles de las plumas coronales más externas (las únicas bien expuestas).

El resultado que dio la película Ektachrome E-100-S fue del todo satisfactorio. Es un film que no habíamos utilizado salvo para las pruebas que hicimos de saturación y contraste. Realizamos una misma foto de un atardecer aproximadamente media hora después de que se metiera el Sol con tres películas distintas a la vez. Ektachrome E-100-S, E-100-SW y la nueva y saturada E-100-VS. El

asea. E- 1004 pelikulak eskaini zizkigun emaitzarik naturalena eta beltz ilunena. Aldi berean ona zen kontrastea, eszenaren errealtitateari ongi egokitutako tonu-gama batez, leuna eta asetasun-maila egokiarekin. E-100-SW izan zen hiruetan "zikenena". E-100-S pelikulak eskaintzen zigun beltza ez zuen SW pelikulak lortzen, hondo berdaska bat eskaintzen zuen. Koloreek ez zuten asko irabazten asetasun-mailan eta kontrastea handiagoa zen (arazoak koroa behar bezala erretaratzeke). VS pelikula gehiegizkoa da nola asetasunari hala kontraste-ari dagokienez. Koloreak oso aseturik aurkezten dira (batzutan asetuegi) eta kontrastea oso handia da.

Baina ez zigun, inondik inora, S pelikulak eskaintzen duen beltza eskaintzen. Beltzean purutasun apur bat gal genezakeela pentsa dezakegu kolore ikusgarri batzuk eta kontraste handi bat lortzeko, hau da, VS pelikularen hautua egin genezakeela pentsa liteke S bazterrera utzita. Bada, ez da horrela. Eklipseak berezko ditu kolore aseak. Kromosferak eta protuberanziek nabarmendu behar ez diren gorri bizi-bizia dute. Beste horrenbeste gertatzen da kontrastearekin. Areago, kontraste apaleko pelikula bat interesatzen zaigu koroan ahalik eta ñabar-dura-kopururik handiena islatzeko. Eta, bukatzen, oso garrantzizkoa da hondoko beltzaren purutasuna, hondo horren aitzinean argi ahulez ageri diren ñabardurak (esate baterako, koroaren kanpoko filamentoak) nabarmentzen dituzten faktoreetako bat baita. Horiexek dira E- 1004 pelikularen hautua egiteko argudio nagusiak.

Koroaren argazkia, foku primario-ko errrefraktorearekin egina, hau du, 1000 mm-ko foku batekin, f/10ekoa da foku-erlazio, esposizio-denbora segundo batekoa izan zen E-100-S pelikulan. Egilea, Jon Teus, Errumania.

resultado más natural y con un negro más oscuro nos la dio la E- 100-S. Mostraba a la vez que un muy buen contraste una gama tonal ajustada a la realidad de la escena, suave y con una saturación correcta. La E-100-SW resultó ser la más "sucia" de las tres. El negro que nos daba la E-100-S no lo conseguía la SW, dando un velo algo verdoso. Los colores ganaban muy poco en saturación y el contraste era mayor (problemas para la corona). La VS es una pasada en cuanto a saturación y contraste. Colores muy saturados (a veces incluso demasiado) y un elevado contraste.

Pero no nos daba un negro ni de lejos tan oscuro como la S. Bien, parece que podríamos sacrificar un poco de pureza en el negro para tener unos espectaculares colores y un contraste altísimo, es decir, elegir la VS en vez de la S. Pues no. Los colores saturados ya los tiene de por si el eclipse. La cromosfera y protuberancias tienen un rojo tan intenso que no hace falta resaltarlos. Lo mismo ocurre con el contraste. Es más, nos interesa un película poco contrastada para reflejar el mayor número de detalles en la corona. Y por último, la pureza del negro de fondo es muy importante, pues es uno de los factores que hacen resaltar los detalles con luz débil que haya sobre este fondo (como los filamentos externos de la corona). Estos fueron los argumentos que nos hicieron escoger la E-100-S.

Fotografía de la corona realizada con el refractor a foco primario, es decir, con 1000mm de focal. La relación focal es de f/10, el tiempo de exposición fue de 1" sobre E-100-S. Autor Jon Teus. Rumania.



Goi-koroa enkoadratzean sartzeko orduan oso kontuan eduki beharreko beste kontu bat da gure izarrak bizi duen eguzki-jardueraren garaia. Irakurri dugunez eta argazkitan ikusi, eguzki-jarduera apaleko garaietan goi-koroa askoz ere handiago aurkezten zaigu ekuatore aldean polo aldean baino. Eta jarduera goreneko garaietan ikusten dugu Eguzkiaren inguruau koroa zirkularragoa. Eguzkia enkoadratzean behar bezala egokitzen funtsezko kontua da hau.

Eguzki-ekuatorea argazki enkoadratzearen diagonalaren paraleloan ipintzeko erabakia hartu genuen; halatik, koroa ekuatorea baino zabalago irteten bazeen ertz zabalagoa edukiko genuen irudia ateratzen ahal izateko. Enkoadratze hau egiteko, Eguzkia kameraren bisorean zentratu genuen eta igoera zuzenean (A.R.)-n deskonektatu genuen motorea. Horrela ondo asko ohartzen zara norantz egiten duen eta bere higidurak jarraitzen duen lerroa (Ekialde-Mendebalde Eguzkiaren kasuan eta Hegoaldeko zeruertzean ikus dezakegun edozein gorputzaren kasuan). Pixkana-pixkana, kameraren enkoadratzea biratzen duzu alde horizontala Eguzkiaren desplazamendu-llerroaren paraleloan gera dadin arte. Orain, eguzki-ekuatorea zenbat gradutan dagoen inklinaturik jakitea falta zaigu eta enkoadratzearen bira egitea, argazkiaren diagonalena eguzki-ekuatorearekin bat etor dadin.

Koroa bere osotasunean hobekien erregistratzen duen tresna 500 mm edo 600 mm-ko fokua eskaintzen duen hura da. Errumanian 500 mm-ko Nikkor reflex bat genuen, aski egonkorra zen argazkiak egiteko tripode batean egokitua. Jarraipenik izan ez zenez, 400 ASA pelikula bat erabili behar izan zen esposizio motelagotan irudia mugitu zedin saihesteko. Teleobjektibo horrenkin hainbat proba egin genituen irudia mugitu gabe esposizio-denborarik luzeena zein izan zitekeen jakiteko, baina segundo erdikoa izan zen denbora hori. Beti ere hobe da bikor bat izatea irudi mugitu bat baino.

Otro punto importante a tener en cuenta a la hora de encuadrar la alta corona es la época de actividad solar que esté atravesando nuestra estrella. Por lo que hemos leido y visto en fotografías, durante los periodos de baja actividad solar la alta corona se muestra mucho más grande en las regiones ecuatoriales que en las polares. Siendo durante la época de máximo de actividad cuando vemos una corona más circular alrededor del Sol. Este es un punto fundamental para encuadrar correctamente el Sol.

Nosotros nos decidimos por encuadrar el ecuador solar paralelamente a la diagonal del encuadre fotográfico, de esta manera, si le daba a la corona por resultar más extensa en el ecuador tendríamos un margen mayor para que nos entrase. Este encuadre lo hicimos centrando el Sol en el visor de la cámara y desconectando el motor en A.R. De esta manera te das cuenta hacia donde se desplaza y la línea que sigue su movimiento (línea Este Oeste). Poco a poco vas girando el encuadre de la cámara hasta que el lado horizontal quede paralelo a la línea de desplazamiento del Sol. Ahora sólo nos queda saber cuantos grados está inclinado el ecuador respecto a la eclíptica y hacer el giro del encuadre consiguiendo que la diagonal de la foto coincida con el mismo ecuador solar.

El instrumento que mejor reproduce la corona en toda su extensión es aquel que proporciona una focal de 500mm o 600mm. En Rumania contábamos con un Nikkor

reflex de 500mm f/8 montado sobre un trípode fotográfico bastante estable. El no tener seguimiento obligó a utilizar una película de 400ASA para evitar que la imagen se moviera en las exposiciones más lentas. Estuvimos haciendo pruebas con este teleobjetivo para determinar cual era el tiempo de exposición más largo posible sin presentar imagen movida, resultó ser de 1/2 segundo. Siempre es preferible tener grano que una imagen movida.



Aurreko argazki horrek isla txiki bat du beheko aldean, eskuinean. Objektiboaren akats bat da argi-iturri bizekin lan egitean eta esposizio-denbora luzeak erabiltzean. Markakoa den arren, hasiera batean uste zitekeen baino arazo handiagoak ditu objektiboak. Beste marka batzuk probatu beharko dira arduraz eta maitasun handiz eginiko reflexa duen bat aurkitu arte. Gogoan eduki behar da lenteetako objektiboaz eginiko irudiaren kalitatea eskuargi hobia dela ispiluetan oinarritzen den beste sistema optiko baten aldera.

Teleskopio batzuetan, ispilu sistema batzuek errefrakto-re batek eskaintzen digun irudi-kalitate berdina eta hobia eskain dezakete. Ez dira ahantzi behar Maskutov-Cassegrain teleskopioak egiten dituzten marka ospetsuak, kontraste eta erresoluzio-maila harritzeko modukoak baitira horietan. Hala eta guztiz ere, ez da gauza bera gertatzen argazkiak egiteko objektiboetan. Ildo honetatik, 500 eta 600 mm-ko foku laburrei begira diseinatutako reflexak bigarren ispilu handi-handiak eskaintzen ditu. Ondorioz, sistema optikoak eskaintzen dituen difrakzio-eratzunak askoz ere handiagoak dira, hau da, galdu egiten dugu nola kontrastean hala erresoluzioan. Nikon, Sygma eta Tamron markako reflex teleobjektiboekin probak egiteko aukera izan dugu, eta emaitzak ez dira bikainak izan. Lenteetako teleobjektiboek eskaintzen duten kalitatearen aldera ez dago konparatzerik.

Hungarian 600 mm-ko reflex Sygma bat erabili genuen, f/8an, ekuatore-armazoi motoredun batean egokitua. Objektibo bien arteko handitze-maila txikia den arren, nabari-nabari egiten da, eta hala ere, bietatik edozeinek enkoadratze bikaina eskainiko dute goi-koroari begira (4 edo 5.000 metroko altueratik gora egoteko zortea ez baduzu). Objektibo honek ez zuen isla izaerako arazorik eman, baina zerua hein batean hodeiz estalita zegoenez, ezin izan zen 500 mm-koarekin lortutako koroaren neurri bera lortu.

Koroaren ikusgarritasun mailako estatika arrazoia medio, arestian esaten genuen ez zela oso interesgarria argazkiak koroa txikiekin egitea. Koroa handi baten ikusgarritasuna izugarri gailentzen zaio neurri apaleko koroarenari. Hala eta guztiz ere, bada arrazoi bat koroa argazkitan ateratzeko koroaren barne-barnetik, denbora azkar batean, handienera bitartean. Gainera, kamerak uzten dizkigun tarteko esposizio-denbora guztiak eginda. Koroaren argazki-mota hauek egiteko arrazoia "konposizio digitala" da. Teknika hau hurrengo atalean azalduko dugu, emaitza bikainak eskaintzen ditu.

Bukatzeko, besteen artetik gailentzen den koroaren argazkia da tarteko denbora batez egiten dena, gutxi gora-behera segundoko 1/125ean. Esposizio-denbora horrekin lortuko dugu argazkian protuberantziak eta koroa txiki bat agertzea. Esan genezake Eguzki-eklipse osoa zertan den azaltzen duen argazkia dela, eklipse osoaren elementu garrantzitsuenetako bi, koroa eta protuberantziak, aurkezten dizkigulako.

La fotografía de la página anterior muestra en la parte inferior derecha un pequeño reflejo. Es un defecto del objetivo al trabajar con fuentes de luz fuertes y utilizar tiempos largos de exposición. Aunque la marca sea buena el objetivo tiene más problemas de los que en un principio se podría pensar. Es cuestión de probar diferentes marcas y dar con una que haya construido un reflex con mucho mimo. Hay que recordar que por norma general la calidad de imagen de un objetivo de lentes es superior a la de otro cuyo sistema óptico se basa en espejos.

En telescopios podemos encontrar sistemas de espejos que nos den una calidad de imagen excepcional. No hay que olvidar a prestigiosas marcas que hacen telescopios Maskutov-Cassegrain con unos niveles de contraste y resolución que impresionan. Sin embargo, en la construcción de objetivos fotográficos no ocurre lo mismo. En este sentido el diseño reflex para focales cortas como 500 o 600mm exige unos espejos secundarios enormes. Este hecho hace que los anillos de difracción que proporciona el sistema óptico sean mucho más grandes, es decir, perdemos resolución y contraste. Hemos tenido ocasión de probar tres teleobjetivos reflex de las marcas Nikon, Sygma y Tamron con resultados no muy satisfactorios. Comparados con la calidad que ofrecen los teleobjetivos de lentes no hay punto de comparación.

En Hungría para la alta corona utilizamos un reflex Sygma de 600mm f/8, éste montado en una montura ecuatorial motorizada. La diferencia de ampliación entre los dos objetivos aunque pequeña se aprecia bastante, sin embargo, cualquiera de los dos dará encuadres perfectos para la alta corona (a no ser que tengas la suerte de encontrarte en un lugar por encima de los 4 o 5000 metros de altura). Este objetivo no dio problemas de reflejos, pero por encontrarse el cielo parcialmente nublado no se pudo conseguir una corona tan extensa como con el 500mm.

Comentábamos con anterioridad que por cuestiones estéticas de espectacularidad de la corona no interesaba demasiado realizar fotografías con extensiones coronales pequeñas. La vistosidad de una corona grande supera con mucho a la de una con la corona de pocas dimensiones. Sin embargo, hay un motivo por el que resulta necesario hacer fotografías de la corona desde la más interna, con un tiempo rápido, hasta la más extensa. Fotografiando además con todos los tiempos de exposición intermedios que nos permita la cámara. El motivo de esta serie de fotografías de la corona es "la composición digital". Técnica que explicamos en el siguiente apartado y que da unos resultados espectaculares.

Para terminar, un tipo de fotografía de la corona que destaca entre las demás es la que se consigue con un tiempo medio, 1/125 de segundo aproximadamente. Con esta exposición conseguimos que tanto las protuberancias como una pequeña corona aparezcan en la fotografía.

Barne koroa eta protuberantziak aurkezten dituen argazkia. Fóku primarioko errefraktore batekin egina, 1/250eko exposizio-denboran, 1000 mm-ko foku-distantzia, f/10ean, E-100-S pelikula. Egilea, Jon Teus. Errumania. Eskanerrean aldatutako enkoadratzea.

Fotografía en la que se aprecia tanto la corona interna como las protuberancias. Realizada a foco primario con el refractor con una exposición de 1/250. Distancia focal de 1000mm a.f./10 con E-100-S. Autor Jon Teus. Rumania. Encuadre modificado en el escáner.

Podría decirse que es una fotografía muy informativa de lo que es un eclipse total de Sol, puesto que nos muestra dos de sus más importantes elementos, la corona y las protuberancias.



Koroaren osaera teknika digitalak baliatuta

Garatu nahi genuen beste argazki-mota bat da. Horretarako Ander Alcalak 500 mm-ko objetivo batekin lortutako argazkietatik abiatu ginen. Muntatze-lanak Iñaki Lizasok egin zituen Adobe Photoshop 5.0 programa informatikoaren laguntzaz.

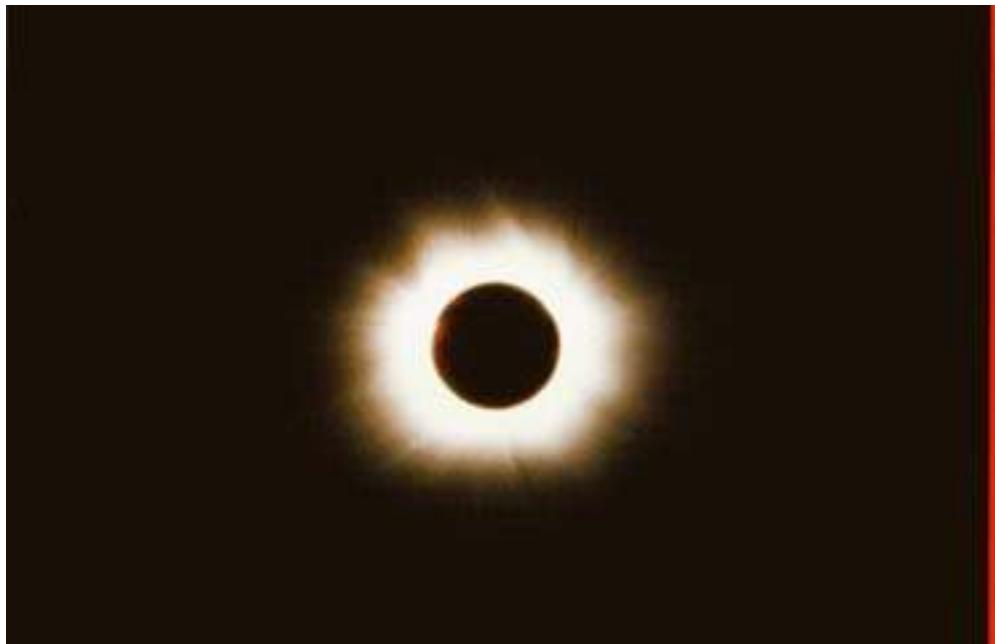
Muntaketa egiteko, 8 argazki hartu genituen abiapuntutzat; horietan, exposizio-denbora desberdinak erabilita, koroaren beste hainbeste neurri lortu genituen. Honako exposizio-denbora hauek hautatu genituen: 1/1000, 1/500, 1/250, 1/125, 1/60, 1/15 eta segundo bat. Jarraian argazki horiek eskaneatu ziren ahalik eta erresoluzio-maila handienarekin. Argazki bakoitzak 27.706 Mb hartzen zituen. Pellett metodoa erabili zen muntaketa egiteko.

Composición mediante técnicas digitales

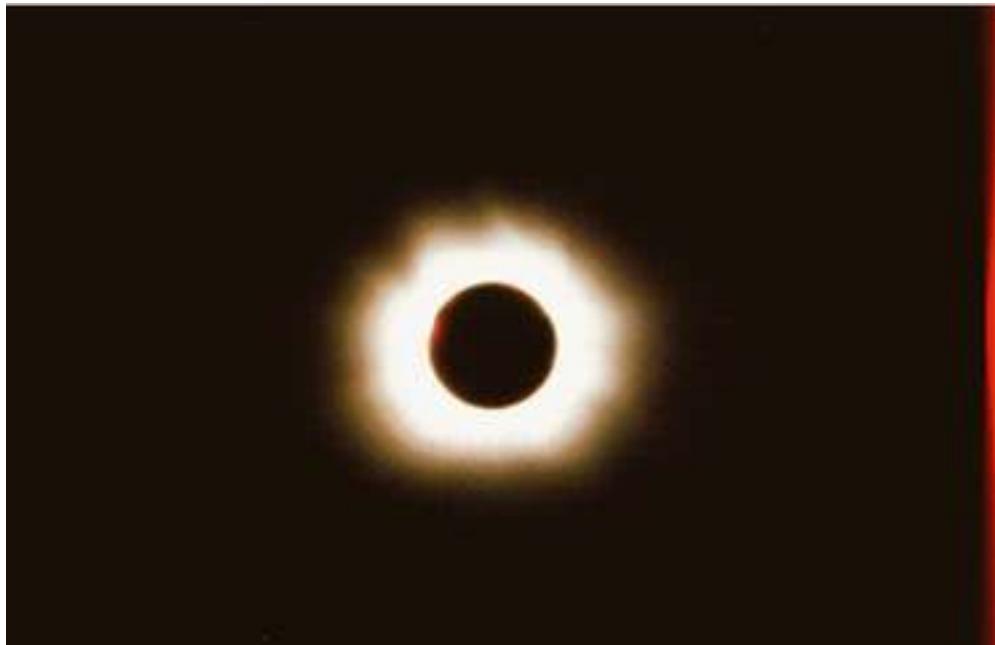
Se trata de otro tipo de fotografía que queríamos desarrollar. Para ello partimos de las fotografías obtenidas por Ander Alcalá con un objetivo de 500 mm. El montaje fue realizado por Iñaki Lizaso mediante el programa informático Adobe Photoshop 5.0.

Para realizar el montaje partimos de 8 fotografías, en las cuales, al jugar con los tiempos de exposición, habíamos registrado distintos tamaños de la corona. Las exposiciones elegidas fueron: 1/1000, 1/500, 1/250, 1/125, 1/60, 1/15 y 1seg. A continuación se escanearon estas fotografías a la máxima resolución posible. Cada fotografía ocupaba 27.706 Mb. Para realizar el montaje se usó el método Pellett.

Edozein muntaketa egiteko orduan lehenik "negatiboa" lerrokatu behar da. Eguzki-diskoa irudiaren erdian ipini behar da eta koroaren egiturak lerrokatu behar dira enkoadratzearen barruan norabide bera izan dezaten. Gainera, berdina behar du izan irudiaren neurriak, bestela ezin gainjarriko ditugu Photoshop aplikazioarekin.



Behin lortuta, argazki bakoitzari iragazki bat ipiniko diogu. Iragazki hori Desenfoque Radial (Erradio-fokatze desegokia) aukera da, 10-eko kopurua bereizi eta Giro (Bira) aukeran Óptima (Bikaina) kalitatearen hau-tua egin behar dugu. Irudi hau beste artxibo batean gor-deko dugu.



Jarraian azken irudi hau kentzen zaio aurreneko irudiari. Imagen (Irudia) menuan aplicar imagen (irudia aplicatu) aukera aurkituko dugu, eta fusio-motan Restar (Kendu)

El primer paso para cualquier montaje es alinear el 'negativo'. Se trata de centrar el disco solar en el centro de la imagen y alinear las estructuras de la corona para que dentro del encuadre tengan la misma orientación. Debemos asegurarnos también que el tamaño de la imagen sea la misma, de lo contrario, no podremos superponerlos mediante Photoshop.

Irudi zentratua eta lerrokatua. 1/4 segundoko exposizioa. Zerrenda gorria hondoa da, koroa eta diskoa lerroan ipintzeko eta zentratzeko ezkerretara eraman behar izan baitzen "argazkia".

Imagen centrada y alineada. Exposición seg. La franja roja es el fondo, ya que para poder alinear y centrar la corona y el disco, la 'foto' se desplazó a la izquierda.

Una vez logrado, a cada foto individualmente le aplicaremos un filtro. El filtro en cuestión es el Desenfoque Radial, en una cantidad 10 y en la modalidad de Giro con calidad Óptima. Esta imagen se guarda en un nuevo archivo.

Irudi honetan iragazkia erabili da

Imagen a la que se le ha aplicado el filtro.

A continuación esta última imagen es restada a la imagen primera. En el menú imagen encontraremos aplicar imagen donde en el tipo de fusión seleccionaremos

aukeratuko dugu. Elkarrizketa-koadroan escala 1 (1. eskala) jarriko dugu, opacidad 100% (opakotasuna %100) eta desplazamiento (desplazamendua) aukeran 128. Horrek guztiak tonu gris ahuleko irudia eragiten du, ondo ikusten dira koroaren egitura eta Eguzki-diskoa. Irudi hau beste artxibo batean gordetzen da. Procedura berari eusten zaio zortzi irudiekin.

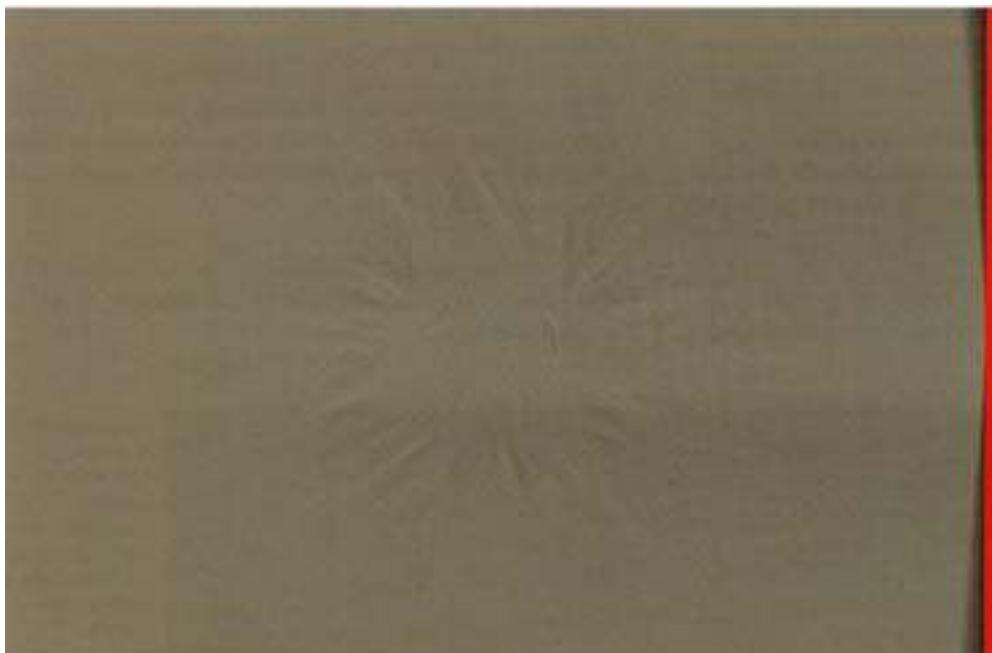


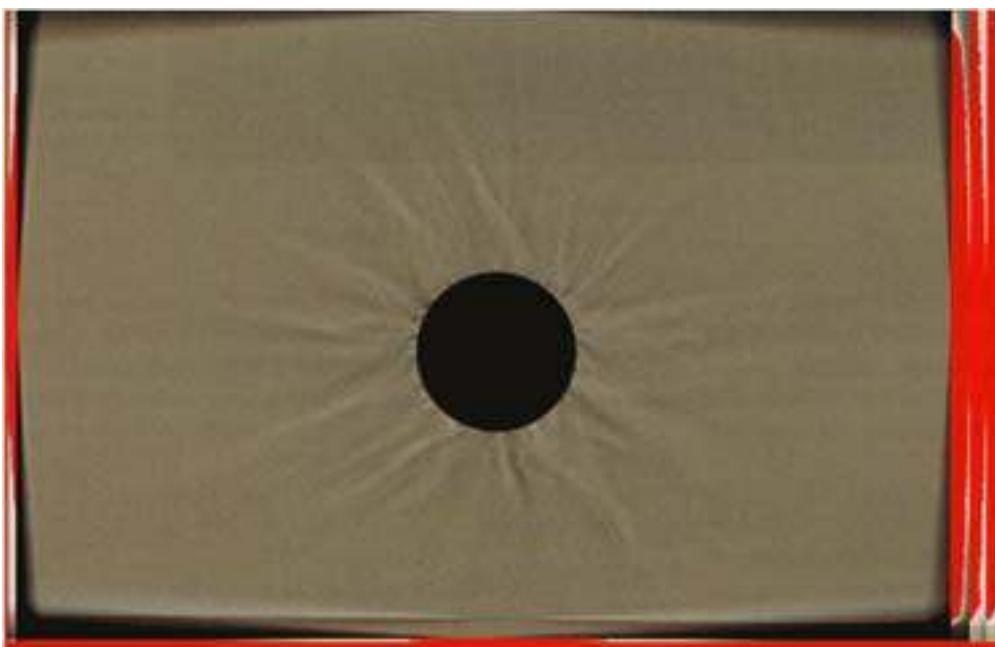
Imagen restada

Kendutako irudia

Orain, kendutako zortzi irudi hauek, tonu grisekoak, batu egiten dira banan bana zortziak, opacidad 100% (opakotasuna %100), escala 1 (1. eskala) eta desplazamiento -128 (desplazamendua -128) aukerak eginez; era honetan, koroaren níabardurak llargiaren linbotik koroaren muturreraino jasoko dituen irudia lortuko dugu. Irudi horri llargi-diskoa baino handixeagoa den disco beltz bat erantsiko diogu eta desagerrarazi egingo ditugu protuberantziak, ez baitzaizkigu oraingoan interesatzen.

Restar. En el cuadro de diálogo pondremos en escala 1, en opacidad 100% y en desplazamiento 128. Esto produce una imagen de tono gris débil, donde se ve la estructura de la corona y el disco Solar. Se guarda esta imagen en un nuevo archivo. Este procedimiento se sigue con las ocho imágenes.

Ahora estas ocho imágenes restadas, de tono gris, se suman una a una las ocho, con opacidad 100%, escala 1 y desplazamiento -128, obteniendo así una imagen con detalles en la corona desde el limbo de la Luna hasta el extremo de la corona. A esta imagen le añadiremos un disco negro de tamaño algo superior al disco Lunar, así haremos desaparecer las protuberancias, ya que no nos interesan.



*Koroa osoan
xehetasunak
aurkezten
dituen irudia*

*Imagen con
detalles en
toda la corona.*

Azken urratsa egiteko, azken irudi hori biderkatzu egin behar da esposizio-denbora luzeeneko jatorrizko argazkiarekin, gure kasuan bigarren baten argazkiarekin. Horretarako, imagen (irudia) menuan aplicar imagen (irudia aplicatu) aukeratuko dugu eta gero Multiplicar (Biderkatzu) opacidad 100% (opakotasuna %100) bereiziko dugu. Gero bazterrak moztu, kontrastea ukitu eta kolorea zuzentzen da.

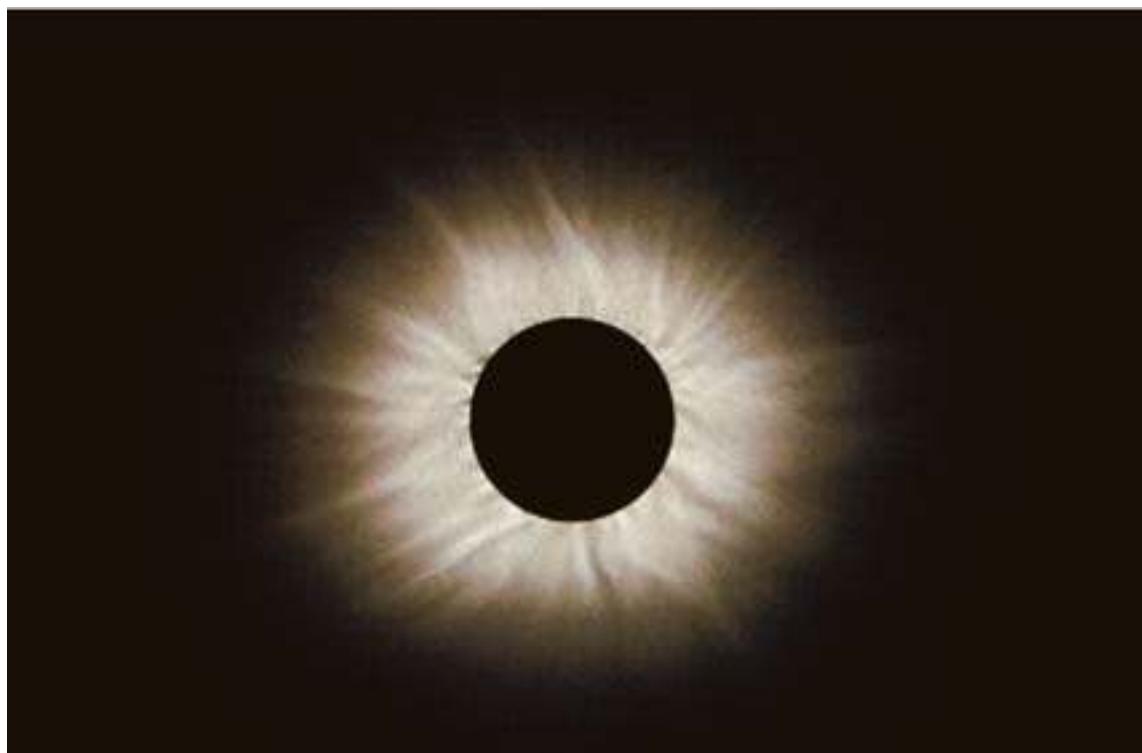
Azken emaitzan ikusten da nabarmendu egin dela pelikularen pikorra. Jatorrizko argazkiak tripode batekin eginak ziren eta horrela baldintzatu egiten dira pelikularen sentsibilitatea eta pikorra.

Muntaketarako Pentium III bat erabili zen, 450 MHz-koa eta 128 Mb-ko RAM. 6 ordu behar izan genituen irudia amaitzeko.

El último paso consiste en multiplicar esta última imagen con la foto original de mayor tiempo de exposición, en nuestro caso con la fotografía de un segundo. Para ello en el menú imagen seleccionaremos aplicar imagen y después Multiplicar con opacidad 100%. Después se recortan las esquinas y se retoca el contraste y la corrección de color.

En el resultado final se observa que el grano de la película se ha acentuado. Las fotografías originales se obtuvieron con un trípode condicionando así la sensibilidad y el grano de la película.

Para realizar el montaje se usó un Pentium III a 450 MHz y con 128 Mb de RAM, tardando 6 horas en acabar la imagen.



Fotokonposizio
a. Koroaren
egitura ikus
daiteke
Ilargiaren lin-
botik urrutiene-
ko Koroa arte.
Egilea, Iñaki
Lizaso.

Fotocomposici
ón donde se
puede obser-
var la estructu-
ra de la
Corona desde
el límbo Lunar
hasta la
Corona más
externa. Autor:
Iñaki Lizaso.

Eklipsearen sekuentzia

Partzialtasun lehenengo fasearen azken uneen, eklipse osoaren eta partzialtasunezko bigarren fasearen lehen irudien sekuentzia izan zen burura eraman genuen argazki-lan ikusgarrienetako bat. Oso argazki landua da eta egile Iñaki Lizasok aurkezten dizkigu xehetasunak oro.

Sarrera

19:00ak, Larunbata, talde biak prest zeuden eta partaide bakoitzak bete behar zuen lana erabakitzeko unea zen. Burura eramango ziren argazki-mota guztietatik batek nire arreta pizten zuen ezinbestean, eklipsearen sekuen-

La secuencia del eclipse

Uno de los trabajos fotográficos más espectaculares que conseguimos realizar fue una secuencia de los últimos momentos de la primera fase parcial, la totalidad y las primeras imágenes de la segunda parcialidad. Se trata de una fotografía muy elaborada y cuyos pormenores nos los relata su autor Iñaki Lizaso.

Introducción

Las 19:30, Sábado, estaban formados los dos equipos y era momento de decidir el trabajo que iba a llevar a cabo cada integrante. De todos los tipos de fotografías que se

tzia, alegría. Hiru hilabete geroago ulertu dut horren zergatia. Ez nekién sekuentzia bat nola egiten zen, ez eta ideiarik ere; beraz, lanari ekin genion.

Garapena

Argi dago argazkia egin ahal izateko material optiko eta mekanikoa behar nuela; hasteko kamera berezi samarra, multiesposizioa egiteko modua eskaini behar baitzidan (negativo berarekin argazki bat baino gehiago egiteko aukera). Nikon F-3 bat erabili nuen. Islatu nahi zen sekuentzia-motaren araberako objektiboa erabili genuen.

Era berean, argi zegoen motorerik gabeko ekuator-armorazoi bat behar genuela, horrek Eguzkiaren ibilbide zuzena lortzeko modua eskainiko baitzigan argazkiaren enkoadratzearen barruan. Honenbestez, Eguzkiaren edo eklipsearen ibilbidearen enkoadratze diagonala lortuko genuen.

Argazkia paraleloan egin genuen; hortaz, teleskopiaaren diametro bereko (114 mm) burdinazko hodi bat lortu behar izan nuen, teleskopio honi zegokiona Hungariara joandako taldeak eramandako teleskopiaan ari baitziren erabiltzen; gisa horretan, kamera hodiarri lotu genion besarkadera baten bidez eta argazkiak paraleloan egiteko.

Diseinua

Hasteko, erabili beharreko objektiboaren foku-distantzia zein izango zen erabaki behar zen.

Zenbat eta foku txikiagoa erabili orduan eta handiagoa da itxuraz hartutako eremua (horrek esan nahi du argazkian eklipsearen garapen osoa sar zitekeela), baina foku txiki batekin handitze-mailak txikiagoak dira, eta txikiagoak, beraz, eguzki-diskoa eta xehetasunak oro.

Bestalde, foku-distantzia zenbat eta handiagoa izan orduan eta txikiagoa da itxuraz hartutako eremua (eklipsearen garapenaren parte bat baizik ez litzateke sartuko), baina handiagoak lirateke Eguzkiaren neurria eta xehetasunak.

Beraz, bi aukera nituen, eklipse guztiaren sekuentzia bat egin eta eklipsearen parte bat baino ez. Bigarren aukera-ren hautua egin nuen. Garranzitsuagoa iruditu zitzaidan xehetasun jakin batzuk era ikusgarriago batean aurkeztea, esate baterako, llargiak ezkutaturiko Eguzki-zatia, Eguzki-disko erabat ezkutatua eta koroaren neurria. Hainbat objektiborekin beste hainbeste sekuentzia diseinatu ondoren, 105 mm-ko foku bat erabiltzeko erabakia hartu nuen, izan ere, argazkiaren eremuan oreka egokia eskaintzen zidan discoaren neurriaren eta eklipsearen bilakaeraren artean.

Puntu hau erabaki ondoren, kamerak objektibo horrekin hartzen duen itxurazko eremua bilatu behar genuen.

iban a realizar había uno que me llamaba irremediablemente la atención, era la secuencia del eclipse. Tres meses después he comprendido el porqué. No tenía ni la menor idea de cómo se hacía una secuencia; así que manos a la obra.

Desarrollo

Estaba claro que para hacer la foto necesitaba material óptico y mecánico; para empezar una cámara un poco especial, ya que debería permitir multiexposición (realizar más de una fotografía en el mismo negativo), usé una Nikon F-3. El objetivo utilizado depende del tipo de secuencia que se quiera realizar.

También era evidente la necesidad de una montura ecuatorial (sin motorización), ya que esto me permitiría conseguir una trayectoria recta del Sol dentro del encuadre de la fotografía y de esta manera conseguir un encuadre diagonal de la trayectoria del Sol o del eclipse.

La fotografía se realizó en paralelo, por tanto me las tuve que ingeniar para conseguir un tubo de hierro del mismo diámetro que el del telescopio (114mm), ya que éste lo utilizaba uno de los equipos destinados a Hungría; y así poder acoplar la cámara al tubo mediante una abrazadera para fotografía en paralelo.

Diseño

Lo primero a decidir es la distancia focal del objetivo a usar:

A menor focal el campo aparente cubierto es mayor (esto significa que podría entrar todo el desarrollo del eclipse en la fotografía), pero con el inconveniente de que disponemos de menos aumentos, con lo que el disco solar y los detalles serán menores.

Y por el contrario, a mayor distancia focal el campo aparente cubierto es menor (entraría solo una parte del desarrollo del eclipse) pero el tamaño del Sol y los detalles serían mayores.

Por lo tanto tenía dos opciones, realizar una secuencia de todo el eclipse o por otro lado, hacer una parte de éste. Opté por la segunda opción. Me pareció más importante el hecho de que aparecieran de una manera más apreciable ciertos detalles, como por ejemplo la porción ocultada del Sol por la Luna o el disco completamente ocultado del Sol así como el tamaño de la corona. Después de haber diseñado secuencias con varios objetivos, decidí usar una focal de 105mm, ya que me proporcionaba un buen equilibrio entre tamaño del disco y la evolución del eclipse cubierta en la fotografía.

Decidido este punto, lo primero ahora era buscar el campo aparente que cubre la cámara con dicho objetivo. En este caso era 13.7 grados x 20.4 grados. Se dibuja un recuadro (formato de 35mm, se puede usar SkyMap o similar) indicando en la vertical 13.7 grados

Kasu honetan, 13.7 gradu x 20.4 gradukoa zen. Lauki bat marrazten da (35 mm-ko formatua, SkyMap edo antzekoa erabil daiteke), bertikalean 13.7 gradu zehazten dira eta horizontalean 20.4 gradu. Dauzkagun graduen eta distantzia horizontalaren arteko baliokidetasuna aurkitu behar dugu mm-tan marraztuta.

Nire diseinuan muturretik muturrerainoko distantzia horizontala 165 mm-koa zen 20.4 gradurakoa, hortaz, 10 mm-ri 1.2326 gradu zegozkion. Orain sekuentzia diseinatzen has gaitezke. Lehendabizi, ekipse osoaren aldean eguzki-disko argazkiaren erdian kokatzen saiatuko gara. Bi diagonal trazaturik, gutxi gora-behera 4 mm-ko disko bat paratuko dugu erdian (gogoan izan Eguzkiak itxuraz 0.5 gradu diskorako duela eta, beraz, gure eskalan 4 mm diametroko marrazkia izango dugula). Eguzki-disko aprobetxaturik, lau eguzki-erradioko koroarentzako espazioa utzi nuen, argazkian gainjarririk irten ez zitezen partzialtasun fasea eta koroa.

Jarraian, zentroaren alde bietako diagonal batean eguzki-diskoak kokatu behar dira era simetriko batez. Zentroareniko 13 minutuko tarte batekin saiatu nintzen nola esquinera hala ezkerrera; jakin badakigu Eguzkiak 60 minuto behar dituela 15 gradu egiteko, beraz, 13 minututan 3.25 gradu aurreratzen da, eta marrazkira eramanez erdiko diskotik 26.36 mm-ra egongo da (tarte egokia iruditu zitzaidan eta halaxe utzi nuen). Procedura berari eusten zaio beste diskoei begira, baina 13 minutuko tartea utzi beharrean 7 minuto utzi nituen.

Azken batean, disko bat aurkezten zaigu erdi-erdian, non Eguzkia erabat ezkutaturik dagoen, eta alde banatan lau disko dauzkagu partzialki ezkutaturik (ikus irudia).

Orain argazkia nola zentratu da kontua, hau da, ekipseak bazter batetik bestera diagonalean egiten du gure diseinuan: nola kokatu eguzki-disko marraztu dugun leku berean? Erraz. Urrutien dagoen diskoaren eta ertzen arteko tarte neurten dugu zenbat gradu diren jakiteko eta, aldi berean, Eguzkiak ertzetik marraztu dugun tokiraino iristeko zenbat minuto behar dituen jakiteko: Gure diseinuan 16 minuto behar zituen bide hori egiteko.

Puntu horretara iritsita egina zegoen errazena, gauzatzea baizik ez zen geratzen.

Probak

Argazki-mota honek badu abantaila handi bat, ekipserik gertatu gabe egin baitaitezke saioak. Sekuentzia egin daiteke kliska bakoitzaren arteko interbalooak egokiak direla egiazatzeko.

Hainbat saio egin nituen Ekainean eta Uztailean, konfianza eta esperientzia neureganatu nituen eta, are garrantzitsuagoa dena, diseinua egokia zela egiazta zuen.

y en la horizontal 20.4 grados. Hay que averiguar la equivalencia entre los grados que tenemos y la distancia horizontal dibujada en mm.

En mi diseño la distancia horizontal de esquina a esquina era de 165.5mm para 20.4 grados, por tanto para 10mm daban 1.2326 grados. Ahora podemos diseñar la secuencia. En primer lugar forzaremos que el disco solar en la fase de totalidad esté centrado en la fotografía. Trazando dos diagonales colocamos en el centro un disco aproximadamente de 4mm, (recordar que el Sol tiene un disco aparente de 0.5 grados lo que en la escala que tenemos nos da un diámetro en el dibujo de 4mm). Aprovechando el disco solar, dejé espacio para una corona de cuatro radios solares, lo hice para evitar que en la fotografía aparezcan superpuestas una fase parcial y la corona.

Ahora se trata de colocar discos solares sobre una de las diagonales a cada lado del centro de una manera simétrica. Probé con 13 minutos de separación con respecto al centro, tanto a la derecha como a la izquierda; sabemos que el Sol recorre en 60 minutos 15 grados, así que para 13 minutos avanza 3.25 grados y trasladándolo al dibujo estará a 26.36mm del disco central (me pareció una distancia correcta y lo dejé así). Este mismo procedimiento se repite para los demás discos pero con una separación de 7 minutos en lugar de 13 minutos.

En definitiva, nos queda un disco en el centro, donde se verá el Sol eclipsado totalmente y a cada lado tendremos cuatro discos eclipsados parcialmente (ver figura).

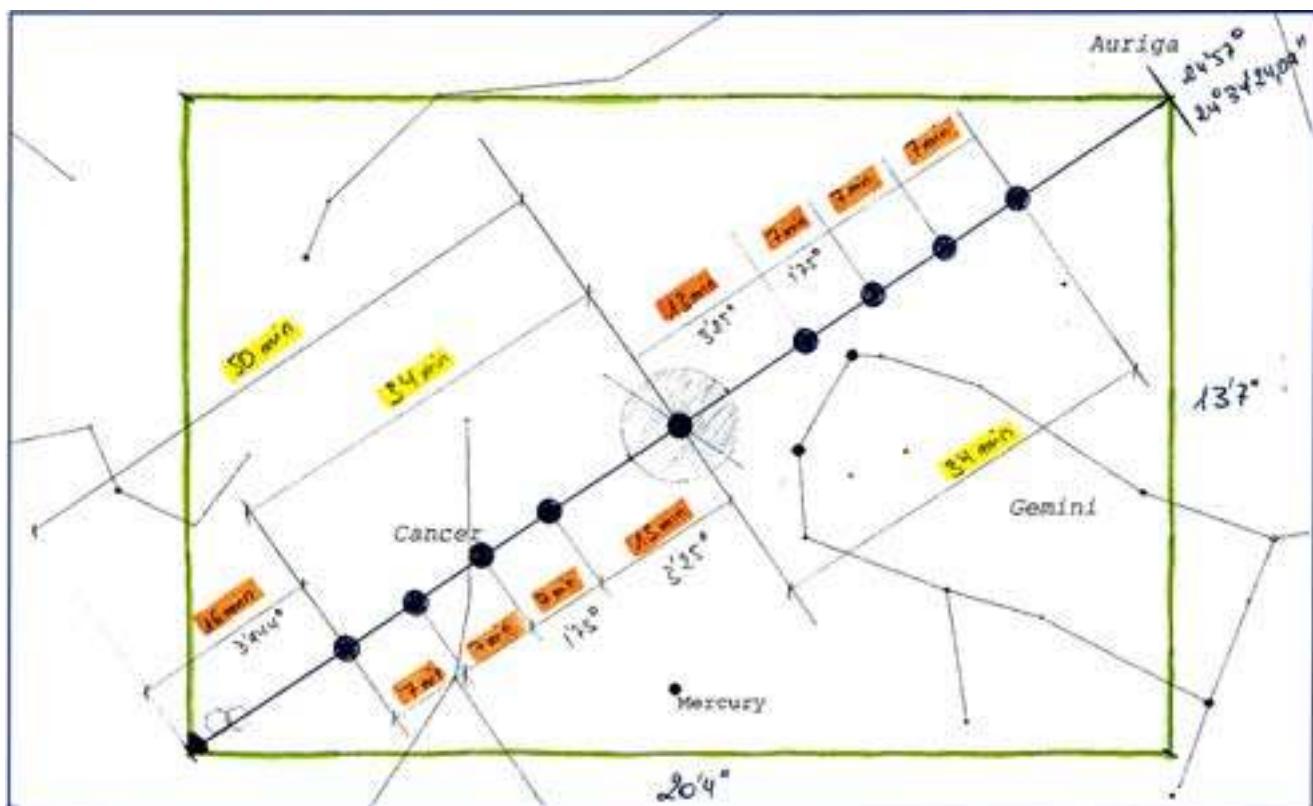
El problema ahora es cómo centrar la fotografía, es decir, el eclipse avanza en nuestro diseño de una esquina a otra diagonalmente, ¿cómo situar el disco solar donde lo hemos dibujado? La solución es sencilla, podemos medir la distancia del disco más extremo a la esquina para de esta manera hallar los grados que son y a su vez los minutos que tarda el Sol en ir de la esquina hasta donde lo hemos dibujado, en el diseño resultaba ser 16 minutos.

Llegado este punto, lo más fácil estaba hecho, faltaba llevarlo a la práctica.

Pruebas

La ventaja que ofrece este tipo de fotografía es que se puede ensayar sin necesidad de que ocurra un eclipse. Se puede realizar la secuencia para comprobar que los intervalos entre cada disparo son correctos.

Realicé varias pruebas durante los meses de Junio y Julio, en los que fui adquiriendo confianza y experiencia, además de algo importante, comprobar que el diseño funcionaba.



Sky Map karta baten gainean eginiko sekuentziaren diseinuaren eskema

Esquema del diseño de la secuencia realizado sobre una carta de Sky Map.

Eklipsea

Horra sekuentzia lortzeko prozedura: eklipse osoa ($16+7+7+7+13$) gertatu baino 50 minutu lehenago Eguzkia bazter batean kokatzen da eta puntu horretan blokeatzen da ekuatore-armazoa. 16 minutu pasata aurreneko argazkia egiten da, hurrengoa 7 minutura, hurrengo beste biak bezalaxe. Gogoan eduki hutsean egin behar dela aurrera, pelikulak aurrera egin gabe. 13 minutu geroago erabat ezkutaturiko diskoa dator. Puntu honetatik aurrera berdin-berdin egin behar da baina alderantziz. 13 minutu itxaron eta kliska egin; 7 minutu geroago, berriz; beste 7 minutu geroago, berdin; beste 7 minutu itxaron eta azken kliska egingo dugu.

Procedura zertxobait erraztearen, eguzki-diskoa bazterrean kokatu bezain pronto (eklipse osoa gertatu baino 50 minutu lehenago), kronometro bat jarri nuen abian, eta horrela banekien 16 minutu, 23 minutu, 30 minutu, 37 minutu, 50 minutu, ordubete eta 3 minutu, ordubete eta 17 minutu eta ordubete eta 24 minutu igarota egin behar nuela kliska.

Arreta berezia jarri behar da kontzentrazioa ez galtzeko, ordubete eta 24 minutuz egon behar dugu erlojuari so (ez dirudien arren, berehala pasatzen da), kontuz ibili behar dugu pelikulak aurrera egin ez dezan (izan ere, pelikularen arrastea desenbragatzeko erlaitza ez da erabiltzen eta ohitarak gal zaitzake). Azken batean, fotomuntaketa bat ez denez, ezerk ez dezake hutsik egin, akatsik txikiena ere argi eta garbi nabari delako, esate baterako, diskoen arteko aldean edo okerrago dena,

Eclipse

El procedimiento para obtener la secuencia es el siguiente: 50 minutos antes del máximo de la totalidad ($16+7+7+7+13$) se sitúa el Sol en una esquina y se bloquea en este punto la montura ecuatorial. Después de 16 minutos se dispara la primera foto, la siguiente se hará al cabo de 7 minutos al igual que las dos siguientes. No olvidéis que hay que avanzar en vacío, sin que la película avance. Esperando 13 minutos viene el disco ocultado totalmente. A partir de aquí es hacer lo mismo pero al revés. Se esperan 13 minutos y se dispara; 7 minutos más tarde y se dispara de nuevo; otros 7 minutos y lo mismo; 7 minutos más y dispararemos por última vez.

Para hacerlo un poco más sencillo, nada más situar el disco solar en la esquina (50 min. antes de la totalidad), puse en marcha un cronómetro, de esta manera sabía que debería disparar a los 16 min., 23 min., 30 min., 37 min., 50 min., 1h03min., 1h17min., y 1h24min.

Cuidado con no perder la concentración, son 1h24min que hay que estar pendiente del reloj (aunque no lo parezca se pasan volando), con mucho cuidado de que la película no avance (ya que normalmente la pestaña para desembragar el arrastre de la película no se utiliza, y los hábitos pueden jugártela). En fin, al no tratarse de un fotomontaje no puede fallar nada, ya que un mínimo error se puede apreciar claramente, por ejemplo, en la separación entre los discos o algo peor, que parte de la secuencia aparezca en un fotograma y parte en otro, por haber avanzado la película sin desembragar.

sekuentziaren parte bat fotograma batean agertzea eta beste bat bestean, pelikula desenbragatu gabe aurreratzeagatik.

Eklipse egunaren bezperan, gauez, ekuatorre-armazoa orientatu nuen, argitu bezain laster enkoadratu egin nuen eta ordubete eta 40 minuto igaro zirenean Eguzkiak bisorearen diagonal osoa alderik alde igaro zuela egiaztatu nuen, aurreikusita nuen bezala.

Errumanian, 11ak eta 12 minututan eta 3 segundotan (denbora Unibertsala) (T.U) izango zen eklipse osoaren gorena. Beraz, 10ak eta 22 minututan eta 3 segundotan kokatu nuen eguzki-diskoa bazterrean.

Pelikulari dagokionez, Fujichrome Velvia 50 ASA erabili nuen eta partzialtasun faseetan 1/1000ko esposizio-denbora erabili nuen f/16an, Wratten 4.00 eguzki-iragazki batez, dentsitate neutrokoa. Eklipse osoari begira, berriz, 1/2 segundotan egin nuen kliska, f/5.6an.

Emaitzak

Ikus daitekeenez, lortutako argazkia diseinatutakoaren berdina da ia. Helburuak bete egin ziren.

Argazkian ikusten da Eguzkia ez zaiola lerro zuzen bati jarraitu, izan ere Iparralderantz egiten du edo Hegoalderantz, beti ere urtaroren arabera. Eklipseak iraun zuen 166 minututik 68 hartzen ditu sekuentzia honek.

*Eklipse osoaren sekuentzia,
Iñaki Lizasok egina. Goian
azaltzen dira argazkia egi-
teko datu teknikoak.*

Durante la noche previa al eclipse orienté la montura ecuatorial, nada más amanecer encuadré y tras 1h40min comprobé que el Sol había recorrido toda la diagonal del visor tal y como estaba previsto.

El máximo de la totalidad en Rumania se produciría a las 11horas 12 minutos 03 segundos (T.U.). Por lo que situé el disco solar justo en la esquina a las 10horas 22minutos 03segundos.

En cuanto a la película, utilicé Fujichrome Velvia 50 ASA, y los tiempos de exposición para las fases parciales fueron de 1/1000 a f/16 con un filtro solar Wratten 4.00 de densidad neutra. Para la totalidad disparé a _ de segundo con f/5.6.

Resultados

Como se puede observar, la fotografía obtenida es prácticamente igual a la diseñada. Se cumplieron los objetivos.

En la foto se aprecia que el Sol no ha seguido un línea recta, ya que éste también se desplaza hacia el Norte o el Sur dependiendo de la estación en la que nos encontramos. Esta secuencia cubre 68 minutos de los 166 que duró el eclipse.



Secuencia del eclipse total realizada por Iñaki Lizaso. Todos los datos técnicos de la toma se detallan arriba.

Aldaketak argi naturalean

Eguzki-eklipse bat ikusten duen edozeinen arreta pizten duen kontu bat, Ilargiak eguzki-diskoa ezkutatu ahalean inguruko argiaren bizitasunean gertatzen den aldaketa da. Baino Eguzki-diskoa gutxi gora-behera %60an ezkutatuta egon arte itxaron behar bada paisaiak islatzen duen argiaren bizitasunean aldaketaren bat hautemateko. Une horretatik aurrera, kolorearen bizitasuna moteltzen hasten da, tonuak grisaxka bihurtzen dira, argi naturala moteldu egiten da hodei trinkoez beteriko egunen itxura hartuz baina bestelako ezaugarri batzuekin.

Cambios en la luz ambiental

Uno de los aspectos que llama la atención de cualquiera que observe un eclipse de Sol es el la diferencia de luminosidad que hay alrededor conforme la Luna oculta el disco solar. Si bien hay que esperar a que el disco del Sol esté ocultado en un 60% aproximadamente para poder apreciar diferencia alguna en la intensidad de la luz que refleja el paisaje. A partir de aquí, el color se va volviendo poco a poco menos intenso adquiriendo unas tonalidades más grisáceas, la luz del ambiente disminuye lentamente pareciéndose al aspecto de días nublados pero con una clara diferencia con estos.



Argazki hau ekipsea hasi baino 38 minuto lehenago egin ten. Eklipsea gertatu baino une batzuk lehenago egindakoentzako oso. Argazki hori eta hurrengo biak esposizio-denbora eta diafragma berdinak erabiltzen egin ziren; era horretan, pelikulan isla garbia du argi naturalean gertaturiko aldaketak Argazki hau eta hurrengo biak Patxi Razquinak egin zituen, Hungaria.

Esta fotografía se realizó a los 38 minutos de comenzar el eclipse. Prácticamente es idéntica a los momentos previos del eclipse. Tanto ésta como las dos fotografías siguientes se hicieron con los mismos tiempos de exposición y diafragmas, de esta manera se refleja en la película cualquier cambio en la luz ambiente. Tanto ésta como las dos siguientes fueron realizadas por Patxi Razquin. Hungria.



Irudi honetan ekipsea hasi zenetik ordubete eta hiru minutu igaro ziren, une horretan Ilargiak eguzki-diskoaren ia %75 zuen ezkutaturik.

Aldaketa erabatekoa da ekipse osoaren aldirako minuto gutxi batzuk falta direnean. Eguzki-disko %90ean dago ezkutaturik.

En este imagen el eclipse llevaba ya una hora y tres minutos desde su comienzo, en este momento la Luna había ocultado prácticamente el 75% del disco solar:

El cambio es brutal en el momento de faltar apenas unos pocos minutos para la fase de totalidad. Nos encontramos con el disco solar ocultado un 90%.

Jarraian, etorkizunean izango diren ekipse osoen aldieta zehar argazkiak egiteko orduan lagungarri izan daitzkeen aholku batzuk ematen ditugu.

- Eguraldia. Oso agerikoa den arren, ondo asko ardura tu behar dugu behaketa egiteko lekuko metereologien berri zehatzenak izateko. Eklipse osoaren aldiak ia inoiz ez du 6 minutuko denbora-tartea gainditzen, partzialtasun faseak ordubete inguru irauten du eklipse osoaren aldia hasi baino lehen eta beste ordubete gero. Eklipsea gertatu baino zenbait egun lehenagotik gure esku dauden datu bakarrak, eklipse osoaren zerrendak erasoko dituen lekuetako datu klimatologikoak dira (Spenak-en weba). Gero egun horietarako eta eklipsea gertatuko den ordurako (azken puntu hori oso garrantzitsua da, batez ere udan, eboluzio-hodeien kopurua handiagoa izan ohi delako) aurreikusi diren leku oskarbietatik bat aukeratu behar da eta geroago, eklipsea gertatu baino lauzpabost egun lehenago, eskura dugun institutu metereologiko fidagarrienari galdetzen hasi behar zaio gertakizun egunerako aurreikuspenak zeintzuk diren. Azken horrek iradokiko digu hautatu dugun lekuaren zer eguraldi egingo duen. Bukatzeko, berebiziko garrantzia du gertakizunaren bezperako edo aurreko eguneko metereologia-partekak eskura edukitzeak. Oso garrantzitsua da eklipse osoaren zerrendan barrena batetik bestera egiteko prest egotea. Guretzat oso lagungarria izan zen Errumaniako mapa batean eklipse osoaren denbora eskaintzen zigun zerrendaren mugak marraztu izana lana burura eramateko orduan (gure kasuan 2 minutu).

- Era berean, garrantzitsua da aldez aurretik mapan errepeidez irits daitezkeen lekuak eta aukerak bereiztea, leku bakoitzaren artean 300 km inguruko tarteak utziz (hau da, hodeiak hemen bai baina han ez egoteko nahikoa tarteak).

- Bandaren barruan leku egoki bat bilatu behar da halako garaiera batean. Hori oso garrantzitsua da edozein astro argazkitan ateratzeko, eta era berean oso garrantzitsua da koroa gehiago edo gutxiago ikusi ahal izatea zero ez oso gardenen ohiko kontraste galtzeak kalterik sortu gabe.

- Teleskopioa. Argazkiak egiteko sistema optikoa aukeratzea kontu erraza da. Hoberena 2 foku-distantzia edukitzea da. Bata koroa ateratzeko eta bestea protuberantziak, kromosfera eta perlak ateratzeko. Nire ustez, 500 edo 600mm-ko bat hoberena da zero gehienetan goikoroa ateratzeko. Gardentasuna erabateko ez bada 600 mm-ko baten hautua egingo dugu, baina leku ezin hobe batean bagaude, etekin handiagoa aterako diogu 500 mm-ko bati. Beste fenomenoak ateratzeko 1500 eta 1800 mm bitarteko fokua izan daiteke egokiena. Negatiboan neurri handiagoa izango du Eguzkiak eta protuberantziak xehetasun handiago batez aurkeztuko dira. 1000 mm-koa da argazki-mota orori egokitzen zaion soluzioa. Foku-distantzia hori oso arrunta da egun saltzen diren teleskopio asko eta askotan, eta gai da protuberantzietan xehetasunak islatzeko eta koroa beharreko neurrian ateratzeko. Berriro ere gogora ekarri behar

A continuación detallamos algunos consejos que pueden servir de ayuda para próximas experiencias fotográficas durante la fase de totalidad de un eclipse.

- El tiempo. Aunque puede quedar como muy evidente deberemos de preocuparnos mucho por tener la información más fiable de la meteorología del lugar de observación. La duración de la fase de totalidad casi nunca es mayor de 6 minutos, sin embargo, la fase parcial dura cerca de una hora antes de la totalidad y otra hora después. Lo único que está en nuestras manos con muchos días de antelación al eclipse son los datos climatológicos de los distintos lugares por los que pasa la banda de totalidad (web de Spenak). Despues deberemos elegir el sitio que tenga los mejores valores de días despejados para las fechas y la hora del eclipse (punto importante, este último, sobre todo en verano por el mayor número de nubes de evolución), para más tarde, con cuatro o cinco días de antelación empezar a preguntar al instituto meteorológico más fiable que tengamos a mano cómo son las predicciones para la fecha del evento. Esto último puede darnos una idea de cómo va a desarrollarse el tiempo por la zona que hemos elegido. Por último es vital conseguir los partes meteorológicos con uno o dos días de antelación. Importantisimo estar preparados para desplazamos por la banda de totalidad si fuera necesario. A nosotros nos sirvió de mucha ayuda el marcarnos sobre el mapa de Rumania los límites de la banda que nos proporcionaba el tiempo de totalidad suficiente para realizar el trabajo (en nuestro caso 2 minutos).

- También es importante marcarnos de antemano en el mapa los lugares con acceso por carretera cubriendo varias posibilidades, es decir, con una separación de unos 300km entre cada sitio (distancia suficiente para que las nubes estén aquí pero no allí).

- Buscar algún lugar dentro de la banda que se encuentre a bastante altitud. Esto para fotografiar cualquier astro es muy importante, teniendo gran relevancia en el hecho de poder ver más o menos corona sin que nos perjudique la pérdida de contraste típica de cielos poco transparentes.

- El Telescopio. Elegir el sistema óptico con el que vamos a realizar las fotografías es sencillo. Lo ideal es tener dos distancias focales. Una para la corona y otra para las protuberancias, cromosfera y perlitas. Un 500 o 600mm creo que es el mejor para la alta corona en la mayoría de los cielos. Si no disponemos de una transparencia demasiado buena elegiremos el 600mm, si por el contrario estamos en un lugar privilegiado, le sacaremos más partido a un 500mm. Para el resto, una focal de 1500 o 1800mm puede ser la más idónea. Tendremos un mayor tamaño en el negativo del Sol y mayor detalle de las protuberancias. La solución que se adapte a todos los tipos de fotografía puede ser la del 1000mm. Distancia focal muy común en muchos de los telescopios que venden en la actualidad y capaz de mostrar detalle en protuberancias y suficiente tamaño de corona. Recordar una

dugu astroargazkigintzaren betiko arazoa; izan ere "Kontraste" batez ere Koroan aurkezten zaigu, kromosferari eta protuberantziei baino askoz ere distira apalagoa danielako. Gure gainean izango dugun zerua izango da beti gure optikarik onena.

- Esposizio-denbora. Oso kontuan eduki behar duzu erabiltzen duzun foku-distantziarekin jarraipenik egin gabe izan dezakezun esposizio-denbora zein den. 500 mm-ko fokuen kasuetan gutxi gora-behera segundo erdira dago mugatuta. Horrek pelikula sentsibleagoak erabiltzen behartzen zaitu (guk 300 ASA erabiltzen dugu tripode batean egokituriko 500 mm-koan, f/8an). Eklipse baten argazki mugituren bat ikusia izango zara dudarik gabe, horixe da saihestu beharrekoa.

- Enkoadratzea. Eguzkia beti ere eduki behar duzu enkoadratzearen erdian eta mugitzen bada ez duzu kezkatu beharrik. Igoera zuzenean (A.R.-n) dagoen motore batez baizik ez duzu hori lortuko. Kontuan izan zure egiteko nagusiak unerik egokienean ahalik eta argazki gehien egitea behar duela izan. Eta hori nahikoa da aldiro aldiro enkoadratza egokitzten jarduteko. Honenbestez, ahal den guztia egin behar da ekuatore-armazoi motoredun bat lortzeko.

- Motorea. Argazki-kameran arraste-motor bat lortzeko ahaleginak egin behar dira. Oso garrantzitsua da. Motorerik gabe, motorearekin egingo genukeen argazki kopuruaren erdia ere ez genuke behar bezala egingo, izan ere, pelikula ahalik eta gehien eskuz birbobinatzean Eguzkia seguruenik irten egingo da enkoadratzetik, armazoi osoari bibrazioak eragingo dizkiogu, denbora luzeagoan itxaron beharko dugu bibrazioak ezerezean geratu arte eta hurrengo argazkia egin ahal izan arte (eta hori oso garrantzitsua da denbora laburrak erabiltzen direnean). Gainera, motorearekin saihestu egingo dugu kezka-iturri bat.

"Izadi" taldeak eginiko argazki-lana.

Guk bezala, Zarauzko "Izadi" Astronomia Elkarteak ez zuen eklipse honen aukera galdu nahi izan. Bidaia bat antolatu zuen Hungariako Balaton aintzirara, eta aurreikusitako behaketa-lanak eta argazkiak egin zituzten han. Elkarte horretako bost lagunek osatu zuten behaketa-taldea, eta talde horrekin egun asko eman genituen astronomia-tresnak prestatzen eta antolatzen, bidaiaiko xehetasunak aztertzen, behaketa-lanak egiteko leku aproposak bilatzen eta beste. Esan beharra dago talde horretako kideek Maskutov-Cassegrain teleskopio bat zeukatela, 150 mm-ko irekidura batez eta 1800 mm-ko foku-distantzia, argazkiak egiteko. Nikon FE-2 kamera erabili zuten, eta argazki guztiak foku primarioan atera zituzten Fujichrome Provia 100ASA batean.

vez más que el eterno problema en astrophotografía, "El Contraste" se nos vuelve a aparecer sobre todo para la corona que brilla mucho menos que la cromosfera o las protuberancias. Nuestra mejor óptica será siempre el cielo que tengamos encima nuestro.

- El tiempo de exposición. Ten muy en cuenta el tiempo de exposición máximo sin seguimiento que puedes hacer con la distancia focal que uses. En el caso de un 500mm está limitado aproximadamente a 1/2 segundo. Factor éste que te obligará a utilizar películas más sensibles (nosotros usamos 400ASA para el 500mm f/8 sobre trípode). Seguro que has visto más de una foto del eclipse movida, pues eso.

- El encuadre. Mantener siempre el Sol centrado en el encuadre y no preocuparte por si se mueve es muy importante. Eso sólo lo consigues con un motor en A.R. Ten en cuenta que toda tu preocupación estará en sacar el mayor número de fotos justo en el momento adecuado. Esto es ya un tema bastante serio como para encima tener que estar encuadrando cada cierto tiempo. Por lo tanto, hacer todo lo posible por conseguir una montura ecuatorial con motor.

- El motor: Intentar por todos los medios conseguir un motor de arrastre para la cámara de fotos. Es Importísimo. Sin motor, no seremos capaces de realizar ni la mitad de las fotos que con él, al rebobinar manualmente la película lo más posible es que vayamos desencuadrando el Sol, añadiremos vibraciones a toda la montura y será necesario esperar más tiempo para que éstas se anulen y podamos hacer la siguiente fotografía (esto es muy importante con tiempos lentos) y sobre todo, tendremos algo menos de lo que preocuparnos.

Trabajo fotográfico realizado por "Izadi".

La Asociación Astronómica de Zarautz "Izadi" al igual que nosotros no quiso perderse este eclipse. Organizó un viaje hacia el Lago Balaton en Hungría desde donde realizaron el trabajo de observación y fotográfico previsto. El equipo de observación estuvo compuesto por cinco miembros de esta Asociación con los que compartimos muchos de los días que dedicábamos a la preparación y organización de los instrumentos astronómicos, detalles del viaje, elección de lugares de observación adecuados, etc. Comentar que los miembros de esta agrupación utilizaron para realizar las fotografías un telescopio Maskutov-Cassegrain de 150mm de abertura y 1800mm de distancia focal. La cámara usada fue una Nikon FE-2 y todas las fotos se hicieron a foco primario sobre Fujichrome Provia 100ASA.



Partzialtasun fasearen argazkia ikusizko dentsitatezko Polimerozko eguzki-iragazki batez egina. "Izadi" taldea.

Fotografía de la fase de parcialidad del eclipse realizada con un filtro solar de Polímero de densidad visual. Grupo "Izadi".

Beraiek azaltzen digute bizi izan zuten esperientzia:

1999ko abuztuaren 10eko gauan denok oheratu ginen urduri samar, biaramunean ikusteko irrikatan geunden Eguzki-eklipsea izango baitzen. Ilusio handiz prestatu genuen gertakizuna iristeko irrikatan ginen, Eklipsearen zain ginen.

Gau hartin zerua erabat zegoen oskarbi, eta egokiera aprobetxatu genuen Balatongo zeroak eskaintzen zuen ikuskizun zoragarriarekin gozatzeko. Eta biaramunera-ko itxaropenak ezin hobeak ziren, batek baino gehiagok amestu zuen zero horretan bertan, hurrengo egunean, besarkada guztiz berezi bat gertatzen zela Eguzkiaren eta llargiaren artean, guztiak iradokitzen zuen egoera metereologikoa egokia izango zela...

Goizeko bostetan, ordea, ibaika ari zuen euria. Denborak aurrera egiten zuen eta ez zuen atertzen. Injurukoak urduritzen hasiak ziren. Goizeko zapietan irten behar genuen. Eta ordurako atertu zuen baina zerua guztiz estalita zegoen eta ez genekien ez zer egin ez eta nora joan. Hala eta guztiz ere, Balaton aintziraren beste aldea oskarbi zegoen, baina trafiko handia eta errepiden egoera kaskarra oztopo ziren hara garaiz iristeko.

Ellos mismos nos relatan su experiencia:

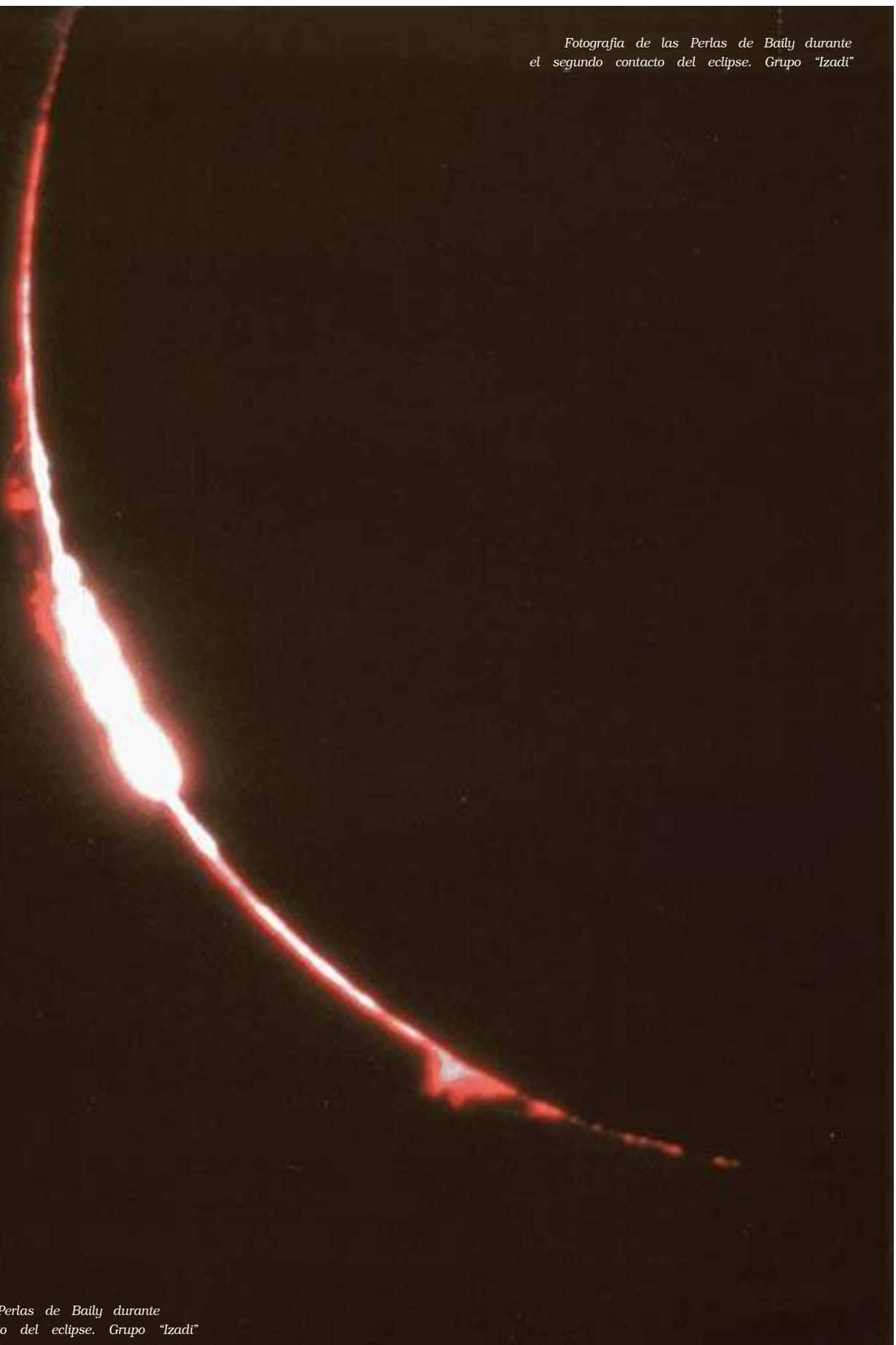
La noche del 10 de agosto de 1.999 todos nos acostamos un poco nerviosos porque el día siguiente era el eclipse de Sol que todos tanto esperábamos. Estábamos impacientes para que llegara el acontecimiento que con tanta ilusión habíamos preparado: El eclipse.

Aquella noche el cielo estaba totalmente despejado, y aprovechamos para disfrutar de aquel precioso espectáculo que ofrecía el cielo de Balaton. Pero la expectación hacia el día siguiente era tal, que más de uno pensó que en ese mismo cielo, al día siguiente se produciría un encuentro muy especial, el encuentro entre el Sol y la Luna, y todo parecía indicar que las condiciones meteorológicas iban a ser las idóneas...

A las cinco de la mañana, nos encontramos con que llovía a cántaros. El tiempo pasaba y no dejaba de llover. La gente se fue poniendo muy nerviosa. Teníamos previsto salir a las siete de la mañana. Y para entonces ya había parado de llover pero estaba totalmente nublado y no sabíamos qué hacer ni adonde ir. Sin embargo al otro lado del lago Balaton estaba despejado, pero no nos daba tiempo de ir hasta allí debido al tráfico y al mal estado de las carreteras.

Gure artean luzaroan eztabaидatu ondoren, aurreikusitako tokira joateko erabakia hartu genuen, izan ere, egoitzatzat genuen kanpinean lan egiten zuen batek esan zigun eguraldiari buruzko telebistako albistegiaren araberako alde horrek oskarbi egon behar zuela eklikepeak irauten zuen bitartean, gero ostera hodeiz estaltzeko.

Después de hablar mucho entre nosotros decidimos ir al sitio que teníamos previsto porque un empleado del camping en el que estábamos, nos dijo que en las noticias del tiempo de la televisión dijeron que en esa zona estaría despejado el tiempo que durara el eclipse y luego se nublaría.



Fotografía de las Perlas de Baily durante el segundo contacto del eclipse. Grupo "Izadi"

Azkenean, hasiera batetik pentsatu genuen lekura bidean jarri ginen. Aparte zegoen tren geltoki bat aurkitu genuen aparkaleku handi batekin, Balaton aintziratik hamar kilometrora, trafiko arina zuen eskualdeko errepi-de baten ondoan, eta bertan geratu ginen. Pixkana-pixkana ostartea nagusitzen hasi ziren eta eklipsea hasten zen ordurako oso hodei gutxi zeuden, tarteka bat edo beste hurbiltzen bazen ere, gure zalantza agerian jartzeko edo.

Iritsi bezain laster lanean hasi ginen eta eklipseari argazkiak egiteko prestatu ginen. Agerikoa zen taldeko kide guztiak urduri zeudena. Eta unea iritsi ahala, Eguzkia eta Ilargia espazioan elkarrengana hurbiltzen imaginatzen genuen... urruneko hurbilketa zen, baina guretzat aurrez aurreko besarkada. "Nolakoa izango da benetan? Esan bezainbat ilunduko ote du? Eta zer ikusiko da zeruan? Izarrak?... Nolakoa izango da!".

Halako batean, zain-egoera hartan, ikuskizuna hasia zela entzun zen: "Hasi da! Dagoeneko hasi da!".

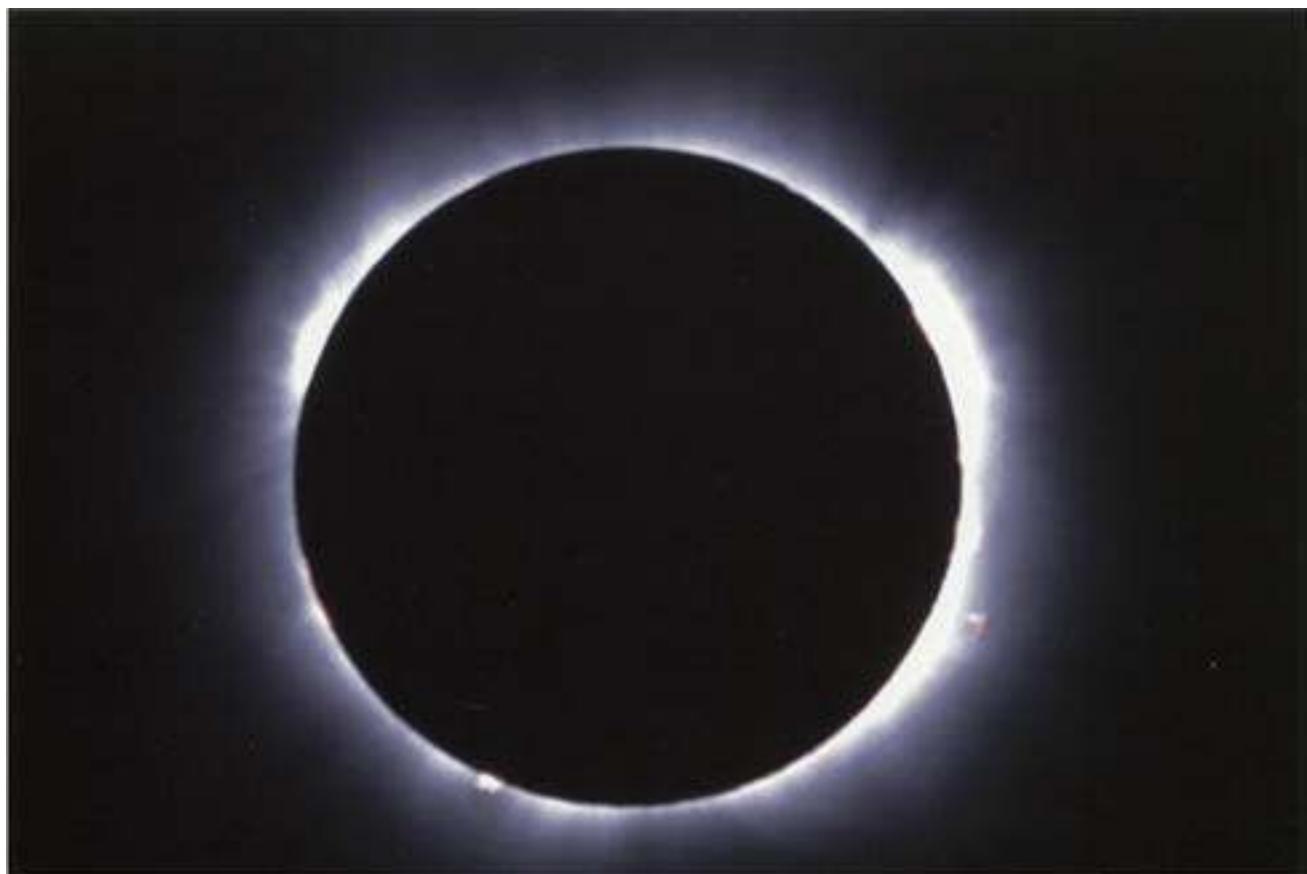
Betaurrekoak ipini eta ilargia eguzkia besarkatzen hasi zela ikusi ahal izan genuen... Une zoragarria hura... eguzkia bere ohiko geometria galtzen hasia zen... ordu rako ez zen guk ikusi ohi genuen azalera zirkularra. Hura hasiera baino ez zen. Lanari ekin genion, teleskopioarekin eta iragazki egokiarekin argazkiak egiten hasi ginen. Argazkiak 10 minuturo egingo genituen eklipsearen ziklo osoa lortzeko.

Al final nos pusimos en camino hacia la zona donde teníamos pensado ir desde un principio. Encontramos una estación de tren apartada con un parking bastante grande, a diez kilómetros de Balaton, al lado de una carretera comarcal en la que había tráfico fluido y allí nos quedamos. Poco a poco se fue despejando y para la hora que comenzaba el eclipse estaba bastante despejado, aunque de vez en cuando aparecía alguna nube, haciendo que nuestra incertidumbre aumentara.

Nada más llegar, nos pusimos manos a la obra, realizando los preparativos para la toma de fotos del eclipse. El nerviosismo era patente en cada uno de los miembros del grupo. Y a medida que la hora se iba acercando, nos imaginábamos al Sol y la Luna acercándose mutuamente, en el espacio... era un acercamiento lejano, pero que para nosotros sería un encuentro frontal. "¿Cómo será en realidad? ¿Se oscurecerá tanto como se suele decir? Y ¿qué se verá en el cielo? ¿Las estrellas?... ¡¿Cómo será?!"

De pronto, en medio de aquel estado de espera, se oyó el avistamiento: "¡¡Ya ha empezado! ! ¡¡Ya ha empezado!!".

Nos pusimos las gafas y pudimos observar cómo la luna había comenzado a abrazar al sol... Qué momento aquel... el sol empezaba a perder su geometría habitual... ya no era una superficie circular lo que nosotros veímos. Aquello era el comienzo. Nos pusimos manos a la obra, a realizar las tomas de las fotografías con el telescopio y el filtro adecuado. Iriamos tomando las fotografías cada 10 minutos, para poder así tener el ciclo completo del eclipse.



Barne koroaren eta protuberantzien xehetasunak aurkezten dituen argazkia. "Izadi" taldea.

Fotografía que muestra detalles de la corona interna y de las protuberancias. Grupo "Izadi".

Denbora igarotzen zen artean bertako herritar batzuk ezagutzeko parada izan genuen, eta ingurutik igarotzen ziren motorista batzuek gure "ekipoa" ikusi eta ezin izan zioten hurbiltzeko eta gu ezagutzeko aukerari uko egin. Giro berezia sortu zen, guztiok geunden ekipsearen zain. Oso atsegina zen itxaron-une hiek pertsona haiekin batera ematea.

Hantxe ginan, gure herritik urrutira, bestelako ohituren artean, bertako biztanleak ezagutzen ...eta naturaren ikuskizun bat noiz gertatuko zain.

Eguzkia eta ilargia elkarrengana hurbiltzen ziren heinean, temperatura behera egiten hasi zen, Eguzkiak askoz ere argi motelagoa zuela ematen zuen..., zeruari beste kolore bat hartzen zitzzion..., eta abereak aterpe bila hasiak ziren ilunabarra gertu zegoelakoan, eta inguruko oilategiko oilo batzuk kakara egiten. Alboan genuen eskualdeko errepidetik erabat desagertu zen trafikoa, naturari berari baizik ez zitzion aditzen, ez zegoen beste hotsik.

Eta argazkiak egiten jarraitzen genuen...

Gero eta gutxiago gelditzen zen... eta gertaera handirako dena prest zegoenean, bakoitza bere lekuaren zegoenean agindutako egitekoa betetzeko prest, ekipse osoa gertatu baino segundo gutxi batzuk lehenago, teleskopioa erabiltzen zuen pertsonak harri eta zur utzi gintuen esaldia esan zuen ozen: "Galdu egin dut Eguzkia! Galdu egin dut Eguzkia!". Iragazkia kendu berri genion, eta jarraipena eskuz egin genuenez, behar baino gehiago mugitu bide zen teleskopioa... Ez zen posible! Justu

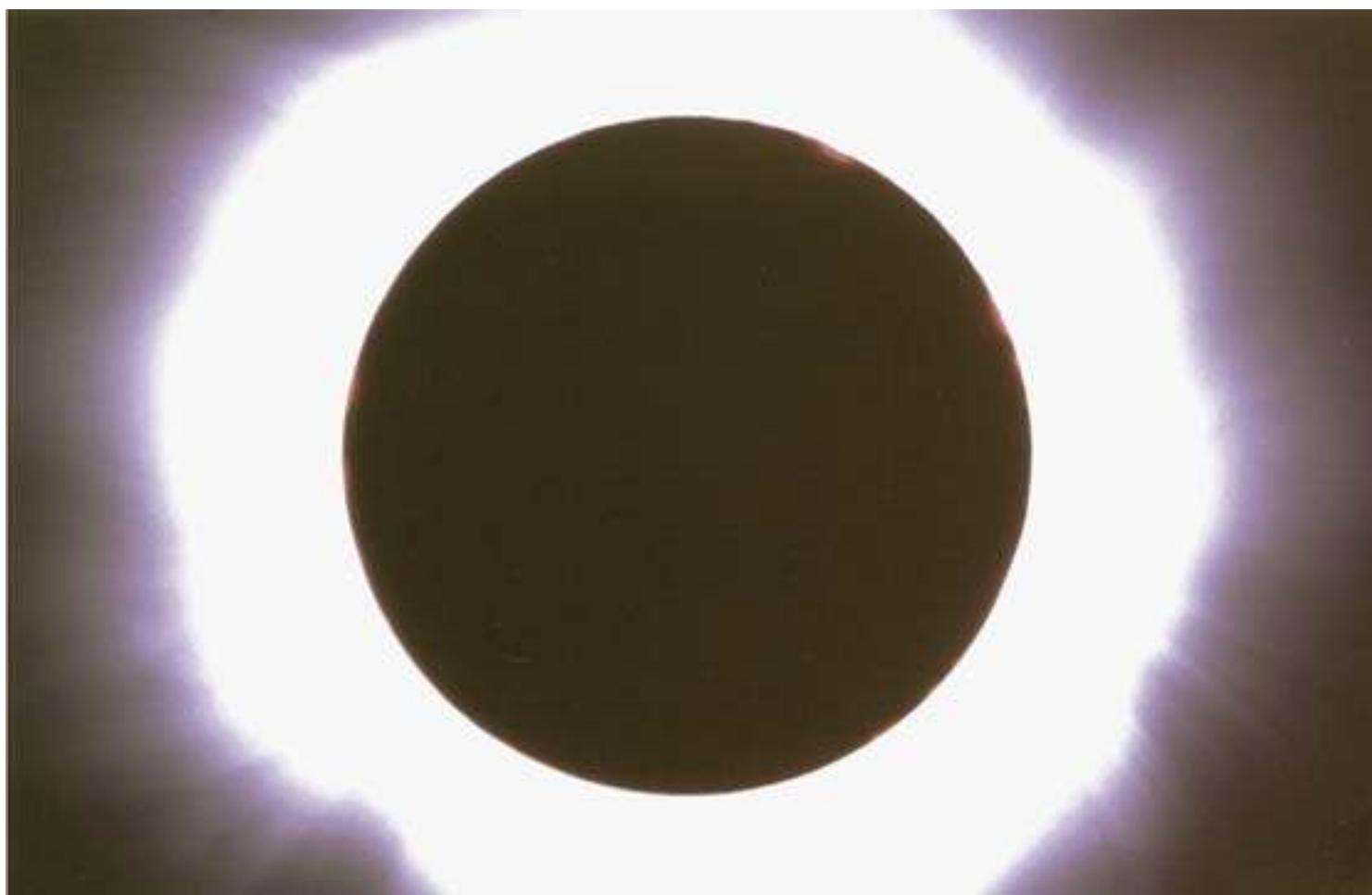
Mientras el tiempo pasaba tuvimos la oportunidad de conocer a gente del lugar, e incluso a unos motoristas que pasaban por el lugar, y que al ver nuestro "equipo" no pudieron resistir la tentación de acercarse y conocernos. Era un ambiente extraño, pues todos estábamos a la expectativa del eclipse. Era muy agradable compartir aquellos momentos de espera con aquellas personas.

Allá nos encontrábamos en una tierra lejana a la nuestra, con unas costumbres un tanto distintas, conociendo a los lugareños... y a la espera de que se produjera un espectáculo de la naturaleza.

A medida que el sol y la luna se acercaban, la temperatura comenzó a bajar, e incluso el Sol parecía tener una luz mucho más débil... el cielo, comenzaba a tener un color distinto... los animales empezaban a refugiarse, entendiendo que se acercaba el atardecer, y las gallinas de una granja que se encontraba en los alrededores empezaron a cacarear. En la carretera comarcal que teníamos al lado el tráfico desapareció, con lo que nos encontrábamos escuchando a la naturaleza misma, sin ningún otro sonido.

Y seguimos realizando las fotografías...

Cada vez faltaba menos... y cuando todo estaba preparado para el gran acontecimiento, y cada uno se encontraba en su puesto, con la intención de realizar la labor que le había sido encomendada, a falta de unos segundos del eclipse total se oyó una frase por parte de la persona que accionaba el telescopio que nos heló la sangre a todos: "He perdido el Sol!! He perdido el Sol!!" Acabamos de quitar el filtro, y como el seguimiento lo hacíamos



unea iritsitakoan galdu genuen enkoadratzea. Bainaz ez zen deus larririk gertatu, enkoadratzea berreskuratu eta denok ikusi ahal izan genuen, lasai-lasai, eklipse osoaren aurreneko distira nola gertatzen zen. Betaurrekoak erantzi genituen eta...

Eklipse osoa hasi zen unean isila nagusitu zen inguruaz. Arnas hartzen zen isila soilik bertan ginenon emozio-ohuek urratzen zuten. Ezin eutsi zitekeen emozioa. Emozio edo zirrara horrek oilo-larrua ipinarazi zigun guztiei.

Zeruak tonu urdin ilun metalizatuaren itxura hartu zuen, zeruertzak arrosa-laranja itxura hartu zuen, eguzkitik protuberantzia gorriak irteten ziren eta koroatik trazu urdinak... Zeinen ikuskizun zoragarria oparitzen ari zitzagun natural!.

Hantxe zegoen segundo gutxi batzuk lehenago Eguzkia izan zenaren "zulo beltza". Inguruan, bizirik zegoela ematen zuen aura koloreduna. Begiratu azkar bat zeruari eta hura mundu berri batean egotea bezalakoa zela ematen zuen, kolore eta distira berriak, beste planeta batean geundela ematen zuen. Dena zen desberdin... eta bake-egoera harten gutako batzuk argazkiak egiten ari ziren...; batetik, bakoitzari egokitzen zaion lana betetzen ari ginen eta, bestetik, guzti hartaz erabat aske gozatzen.

Kuriosoa oso izan zen iluntzen hasi zuenean gertatu zena, izan ere, zikoina bat bere habiara itzultzen hasi zen eta geltokiko dorrearen hormarekin egin zuen talka.

Zoragarria izan zen eklipse osoaren unea. Ezin adieraz daiteke ez hitzen, ez argazkien ez eta irudien bidez. Esaten den oro motz gelditzen da. Bertan izan behar da!. Nekez ahantzi daitekeen esperientzia da Eguzki-eklipse bat. Bi minuto eta hogeita bi segundo haien gauza asko ikusteko aukera ematen zuten. Antzeko gertaera bat bizi-ko aukerarik izan ez duen edozeinek pentsa lezake azaltzen ari garen hau guzti hau gehiegikeria bat dela...

Gutako batzuek egun osoa behar izan genuen gertatu zenaz ondo ohartzeko, hura guztia amets eder baten modukoa izan baitzen.

Gure artean genion oso ondo ulertzen zela faraoien garaian gertatzen zena; izan ere, Naturaren fenomeno hau ezagutzen zutenak fenomenoaz baliatzen ziren biztanleez aprobatxatzeko, beren Jainkoak Eguzkia itzaliko zuela esanez, eta biztanleek erabat egiten zieten men, beti ere Eguzkia ebatsi zien "jainko" haren beldur.

Eklipsea amaitu zenean, kontu bat baizik ez zegoen gure buruetan, ea noiz izango ote genuen Eguzki-eklipse oso bat berriro ere ikusteko aukera.

manualmente, parece ser que se movió el telescopio más de lo debido... ¡No era posible!! En el momento justo y perdemos el encuadre. Pero nada, se recuperó el encuadre, y todos aliviados pudimos ver como se producía el primer destello del eclipse total. Nos habíamos quitado las gafas y...

En el instante en el que comenzó el eclipse total el silencio se apoderó del lugar. El silencio que se respiraba sólo se rompía por los gritos de emoción de la gente que nos encontrábamos allí. Una emoción que no se podía tener. Una emoción que hizo que a la mayoría de los que estábamos allí se nos pusiera la carne de gallina.

El cielo cogió un tono azul oscuro metalizado, el horizonte se tiñó de rosa anaranjado, del sol salían protuberancias rojas y trazos azulados de la corona...;Qué espectáculo tan maravilloso con el que nos obsequiaba la naturaleza!.

Allí estaba aquel "agujero negro" que segundos antes había sido el Sol. A su alrededor aquel aura de colores, que parecía estar vivo. Una rápida mirada al resto del cielo y nos encontramos con que aquello era como estar en un mundo nuevo, con colores nuevos y brillos que hacían pensar que nos encontrábamos en otro planeta. Todo era distinto... y en aquel estado de paz, una parte de nosotros se encontraba realizando las tomas fotográficas... era estar por una parte haciendo el trabajo que a cada uno le tocaba, y a su vez, disfrutar de aquello de una manera totalmente libre.

Algo curioso que ocurrió fue que cuando comenzó a oscurecerse, una cigüeña empezó a volver a su nido y chocó contra la pared de la torre de la estación.

El momento del eclipse total fue algo extraordinario. Tan extraordinario que no se puede expresar ni con palabras, ni con fotos, ni con imágenes. Todo lo que se puede contar se queda corto. ¡Hay que estar allí!. Un eclipse de Sol es una experiencia difícil de olvidar. Aquellos dos minutos y veintidós segundos dieron mucho de sí. Alguien que no ha tenido la oportunidad de vivir un acontecimiento semejante puede pensar que todo esto que estamos contando es una exageración.

A algunos de nosotros nos costó todo el día reaccionar de lo que había pasado, porque aquello fue como un hermoso sueño.

Una de las frases que allí se comentaron fue que entendíamos perfectamente que en la época de los faraones cuando los hombres que conocían este fenómeno de la Naturaleza lo utilizaban para aprovecharse de la gente, diciendo que su Dios apagaría el Sol, y que la gente los obedeciera completamente, llenos de temor hacia ese "dios" que les había quitado el Sol.

Cuando acabó el eclipse a todos nos rondaba en la cabeza cuando tendríamos la posibilidad de ver otra vez un eclipse total Sol.

"99ko eklipsea" argazki-bilduma

Jarraian behaketa taldeek, beren kabuz joan ziren Aranzadi elkarteko bazkideek eta Zarauzko Astronomia Elkarteko behaketa-taldeak eginiko argazki-sorta eder bat eskaini nahi dugu

Colección de fotografías "Eclipse, 99".

A continuación queremos mostrar un amplio resumen fotográfico realizado tanto por los diferentes equipos de observación como por socios de Aranzadi que se desplazaron por cuenta propia así como del equipo de observación de la Asociación Astronómica de Zarautz.



Eklipse partziala. Julia Gallego. Austria.
Parcial. Julia Gallego. Austria.



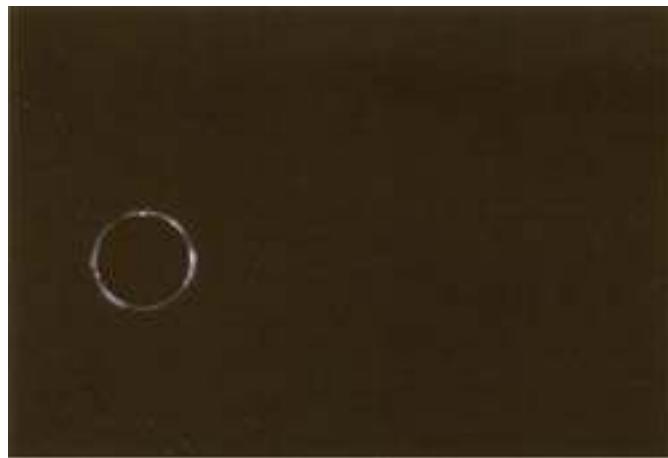
Eklipse partziala. Julia Gallego. Austria.
Parcial. Julia Gallego. Austria.



Eklipse partziala. Julia Gallego. Austria.
Parcial. Julia Gallego. Austria.



Diamante eratzuna. Julia Gallego. Austria.
Anillo de diamantes. Julia Gallego. Austria.



Eguzki-kromosfera. Julia Gallego. Austria.
Cromosfera solar. Julia Gallego. Austria.



Eguzki-koroa. Julia Gallego. Austria.
Corona solar. Julia Gallego. Austria.



Eguzki-koroa. Julia Gallego. Austria.
Corona solar. Julia Gallego. Austria.



Eguzki-koroa. Julia Gallego. Austria.
Corona solar. Julia Gallego. Austria.



Eguzki-koroa. Julia Gallego. Austria.
Corona solar. Julia Gallego. Austria.



Eguzki-koroa. Julia Gallego. Austria.
Corona solar. Julia Gallego. Austria.



Diamante eratzuna. Patxi de la Rosa. Hungaria.
Anillo de diamantes. Patxi de la Rosa. Hungria.



Kromosfera. Patxi de la Rosa. Hungaria.
Cromosfera. Patxi de la Rosa. Hungria.



Eguzki-koroa. Patxi de la Rosa. Hungaria.
Corona solar. Patxi de la Rosa. Hungria.



Eguzki-koroa. Patxi de la Rosa. Hungaria
Corona solar. Patxi de la Rosa. Hungria.



Cromosfera solar. Iñaki Olaizola. Hungria I.
Kromosfera. Iñaki Olaizola. Hungria. I.



Bailyren perlak. Iñaki Olaizola. Hungria I.
Perlas de Baile. Iñaki Olaizola. Hungria I.



Hodei madarikatuak. Fernando Fernández. Frantzia.
Malditas nubes. Federico Fernández. Francia.



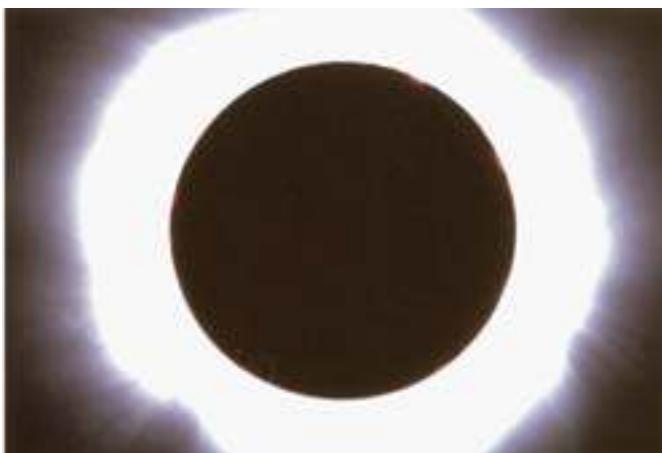
Haize hau... Jon Teus. Errumania.
Este viento..... Jon Teus. Rumania.



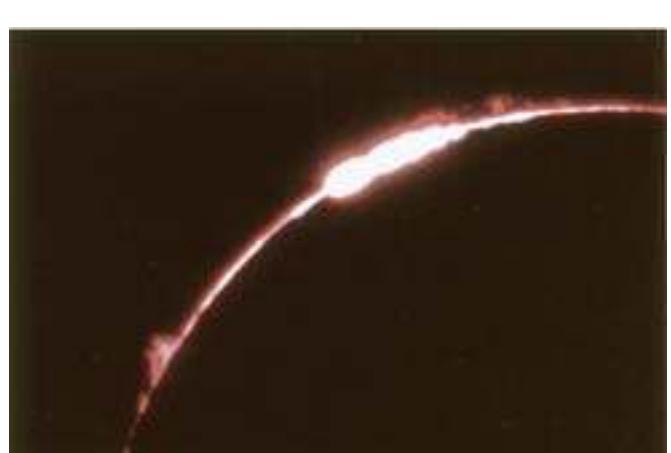
Eklipse partziala. Izadi elkartea. Hungaria.
Parcial. Asociación Izadi. Hungría.



Kromosfera eta koroa. Izadi elkartea. Hungaria
Cromosfera y corona. Asociación Izadi. Hungría.



Eguzki-koroa. Izadi elkartea. Hungaria.
Corona solar. Asociación Izadi. Hungría.



Bailyren perlak. Izadi elkartea. Hungaria.
Perlas de Baily. Asociación Izadi. Hungría.



Argi naturala 12 minutura. Patxi Razquin.
Luz ambiental a los 12 minutos. Patxi Razquin.



Argi naturala 38 minutura. Patxi Razquin.
ambiental a los 38 minutos. Patxi Razquin



Argi naturala 63 minutura. Patxi Razquin.
Luz ambiental a los 63 minutos. Patxi Razquin.



Argi naturala 74 minutura. Patxi Razquin.
Luz ambiental a los 74 minutos. Patxi Razquin.



Teleskopio errefraktorea. Iñaki Lizaso. Errumania.
Telescopio refractor. Iñaki Lizaso. Rumania.



Eklipse partziala. Ander Alcalá. Errumania.
Parcial. Ander Alcalá. Rumania.



Eklipse partziala. Ander Alcalá. Errumania.
Parcial. Ander Alcalá. Rumania.



Eklipse partziala. Ander Alcalá. Errumania.
Parcial. Ander Alcalá. Rumania.



Eguzki-koroa. Ander Alcalá. Errumania
Corona solar. Ander Alcalá. Rumania.



Eguzki-kromosfera. Ander Alcalá. Errumania.
Cromosfera solar. Ander Alcalá. Rumania.



Eguzki-koroa. Ander Alcalá. Errumania
Corona solar. Ander Alcalá. Rumania.



Eguzki-koroa. Ander Alcalá. Errumania
Corona solar. Ander Alcalá. Rumania.



Diamante eratzuna. Ander Alcala. Errumania.
Anillo de diamantes. Ander Alcalá, Rumania.



Eklipse partziala. Ander Alcala. Errumania.
Parcial. Ander Alcalá. Rumania.



Eklipse partziala. Ander Alcala. Errumania.
Parcial. Ander Alcalá. Rumania.



Eklipse partziala. Ander Alcala. Errumania.
Parcial. Ander Alcalá. Rumania.



Proiekzioak. Joseba Gallastegi. Hungaria II.
Proyecciones. Joseba Gallastegi. Hungría II.



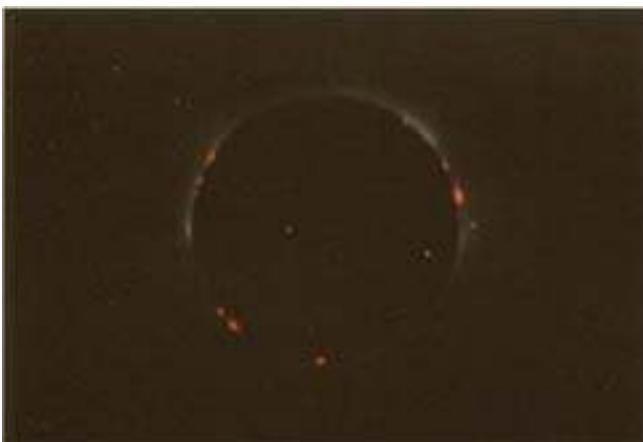
Eklipse partziala. Jon Andoni Boneta. Hungaria II
Parcial. Jon Andoni Boneta. Hungría II.



Eklipse partziala. Jon Andoni Boneta. Hungaria II
Parcial. Jon Andoni Boneta. Hungria II.



Eklipse partziala. Jon Andoni Boneta. Hungaria II
Parcial. Jon Andoni Boneta. Hungría II.



Eguzki-kromosfera. Jon Andoni Boneta Hungaria II.
Cromosfera solar. Jon Andoni Boneta. Hungria II.



Eguzki-kromosfera. Jon Andoni Boneta Hungaria II.
Cromosfera solar. Jon Andoni Boneta. Hungría II.



Eklipse partziala. Jon Andoni Boneta. Hungaria II
Parcial. Jon Andoni Boneta. Hungria II.



Iñaki Lizaso eta Jon Teus "egokitzen".
Iñaki Lizaso y Jon Teus cogiendo la "posturita".



Nork harrapatuko... Europaz gaindiko leku batetik
Quien lo pillara..... Desde algún sitio encima de Europa



Bucaresteko aireportua.
Aeropuerto de Bucarest.



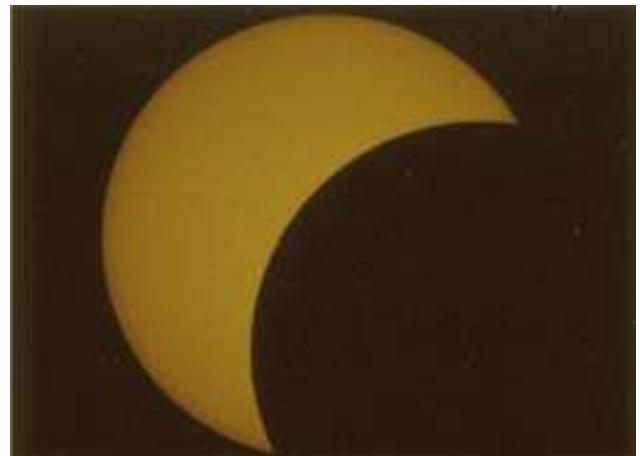
Bucaresteko kontaktuekin hizketan.
Charlando con nuestros contactos en Bucarest.



Alberto Castrillo Çeausescuren aldamenekoaren aurrean
Alberto Castrillo frente al adosado de Çeausescu



Eklipse partziala. Jon Teus. Errumania
Parcial. Jon Teus. Rumania.



Eklipse partziala. Jon Teus. Errumania
Parcial. Jon Teus. Rumania.



Eklipse partziala. Jon Teus. Errumania
Parcial. Jon Teus. Rumania.



Eklipse partziala. Jon Teus. Errumania
Parcial. Jon Teus. Rumania.



Eklipsearen sekuentzia. Iñaki Lizaso. Errumania.
Secuencia del eclipse. Iñaki Lizaso. Rumania.



Eklipse partziala. Jon Teus. Errumania
Parcial. Jon Teus. Rumania.



Diamante eratzuna. Jon Teus. Errumania.
Anillo de diamantes. Jon Teus. Rumania.



Diamante eratzuna. Jon Teus. Errumania.
Anillo de diamantes. Jon Teus. Rumania.



Bailyren perla. Jon Teus. Errumania.
Perla de Baily. Jon Teus. Rumania.



Eguzki-kromosfera. Jon Teus. Errumania.
Cromosfera solar. Jon Teus. Rumania.



Eguzki-koroa. Jon Teus. Errumania.
Corona solar. Jon Teus. Rumania.



Eguzki-koroa. Jon Teus. Errumania.
Corona solar. Jon Teus. Rumania.



Eguzki-kromosfera. Jon Teus. Errumania.
Cromosfera solar. Jon Teus. Rumania.



Hegazkinetik ikusita.
Desde el avión.



Hegazkin beretik. Ramon eta Alberto.
Desde el mismo avión. Ramón y Alberto



Abuztuaren 11ko azken atseden-uneak.
Los últimos minutos de descanso del 11 de Agosto.



"Izadi" Astronomia Elkarteko kideak.
Componentes de la Asociación Astronómica "Izadi"



Errumaniara joandako taldea.
Equipo desplazado a Rumanía.

DIBULGAZIOA

Hasiera-hasieratik oso argi eduki genuen dokumentazio honek guztiak dibulgazio-mailan izan zezakeen aukera. Eguzki-eklipse oso bat edertasun handiko fenomenoa da, ederra da nola astronomiazaleentzat hala zientziaren adar honetatik guztiz aparte dagoen edozeinentzat. Hasiera batean uste baino maiatasun handiago batez gertatzen da, baina mundu osoan zehar barreiatuta, eta ikusi ahal izateko bidaia luze eta garestiak egin behar dira.

Gaurko egunean edozein gairi buruzko informazio-kopuru handia erraz lortu dezakegun arren, oso garrantzitsua da lehen eskuko materiala edukitza eta batez ere, esperientzia zuzenean biziak, edozein gertaera ahalik eta hoheren ezagutarazteko.

Honenbestez, Irailean zehar, Kutxak Andia kalean duen aretoan, erakusketa bat antolatu genuen. Eklipseari buruzko hitzaldiak eta erakusketak egin ditugu Gipuzkoako hainbat kultur etxetan, Zumaiakoan, Zarautzen, Andoainen, Oreretan, Beasainen eta Arrasaten. Gainera, argazki-materialaren parte bat, urtero bezala hainbat kultur erakundetan ematen ditugun Astronomia eskoletan erabili dugu.

ESKERTZAK

Lan hau guztia ezin burutuko zen "Miramon Zientziaren Kutxaguneak" eskaintako laguntza eta lankidetzarik gabe. Gainera, diruzko ekarpen bat egin zigun proiektu hau gauatzeko beharrezkoak diren ezin konta ahala gestio egiteko.

Bereziki eskerrak eman behar dizkiegu Felix Ares de Blas eta Erik Stengler jaunei ideiaren sorreratik adierazi ziguten sostenguatik eta museorena den material optikoa erabiltzeko eta argazkiak egoerak hoherenetan egiteko eman zizkiguten erraztasunengatik.

Donostiako Udalari, Udaletxearen aurreko terrazan eklipsea behatzeko ideiaren aurrean erakutsitako konfiantzagatik eta emandako erraztasunengatik. Eskerrak, halaber, proiektu osoa burura eramateko egindako ahalegin ekonomikoagatik.

Eskerrik asko Aranzadi Zientzi Elkarteari hamaika gestio egiteko beharrezkoak den azpiegitura egokiro eskaintzeagatik eta, urtero bezala, proiektu hau eta beste asko aurrera eramateko Astronomia Sailaren oinarri nagusia izateagatik.

Instituto Metereológico Nacional institutuari lan bikaina egin duelako eta proiektuari harrera ezin hobea egin ziolako, baita eklipsea gertatu ondoren eman zizkiguten azalpenengatik, lortutako datu guztiak zuzen interpretatu genitzan. Udaletxearen aurreko terrazan jasotako aldaketa metereologikoei buruzko informazio guztia ezinezkoa gertatuko zen institutu horretako kideek eman ziguten laguntzarik gabe.

Gipuzkoako Foru Aldundiari, liburu hau argitaratzeko emandako laguntza garrantzitsuagatik. Gainera, ferroootatik eskertu nahi diogu astronomia sailak urtetik urtera erakunde horren eskutik jasotzen duen laguntza.

DIVULGACIÓN

Desde un principio teníamos muy claro, la posibilidad que a nivel divulgativo tenía toda esta documentación. Un eclipse total de Sol es un fenómeno de gran belleza, tanto para el aficionado a la Astronomía como para cualquier persona ajena a esta rama de la ciencia. Tiene lugar con más frecuencia de lo que en un principio se pueda pensar pero en lugares repartidos por todo el mundo, por lo que el conseguir observarlo requiere de viajes bastante largos y costosos.

Aunque hoy día dispongamos fácilmente de gran cantidad de información sobre cualquier tema, es importantísimo contar con material de primera mano y sobre todo, la experiencia vivida en directo, para divulgarlo de la mejor manera posible.

De esta forma, comenzamos con una exposición en la sala Kutxa de la calle Andia durante el mes de Septiembre. Hemos realizado conferencias y exposiciones sobre el eclipse en varias casas de cultura de Guipúzcoa como las pertenecientes a Zumai, Zarauz, Andoain, Renteria, Beasain, Arrasate. Además de todo esto, utilizamos parte del material fotográfico para clases de Astronomía que como todos los años impartimos en distintas entidades culturales.

AGRADECIMIENTOS

Todo este trabajo no habría sido posible realizarlo sin la cooperación y ayuda de "Miramon Kutxaespacio de la Ciencia". Además de su aportación económica por su colaboración en las innumerables gestiones necesarias para llevar a cabo este proyecto.

Agradecer especialmente a Félix Ares de Blas y Erik Stengler el apoyo que mostraron desde el comienzo de la idea así como por las facilidades que nos dieron para acceder a material óptico propiedad del museo para realizar el trabajo fotográfico en las mejores condiciones.

Al Ayuntamiento de Donostia por su confianza mostrada en la idea de organizar la observación del eclipse desde la terraza del Ayto. y las facilidades dadas para ello. Gracias también por el esfuerzo económico realizado para llevar a cabo todo el proyecto.

Gracias a la Sociedad de Ciencias Aranzadi por proporcionarnos eficazmente la infraestructura necesaria para realizar mil y una gestiones además de, como todos los años, ser el soporte principal sobre el que el Departamento de Astronomía se apoya para seguir llevando a cabo este y otros muchos proyectos.

Al Instituto Nacional Meteorológico por su desinteresado trabajo y estupenda acogida que mostró por el proyecto además de las explicaciones que nos dieron después del eclipse para interpretar correctamente todos los datos obtenidos. Toda la información de los cambios meteorológicos recogida desde la terraza del Ayto. no habría sido posible sin su ayuda.

A la Diputación Foral de Guipúzcoa por su importante ayuda para la edición de este libro. Además, queremos desde aquí agradecerle el apoyo que año tras año el departamento de astronomía recibe por su parte.

Diario Vasco egunkariari, liburu honetan aurkezten diren argazki batzuk uzteagatik.

"Rumanalde" Gobernuz Kanpoko Erakundeari, Errumanian harremanetan jartzeko modua errazteagatik. Erakunde horren laguntzarik gabe, ezinezkoia izango zen ekipsea gertatu aurreko gestio guztiak, Bukaresten bideratuak, egitea.

Bukatzeko, Aranzadi Elkarteko Astronomia Saileko kide guztiei proiektu hau burura eramateko eginiko lanagatik. Jarraian, txosten honetan laburbiltzen saiatu garen jarduera guztiak burura eramaten lagundu zuten Astronomia Saileko bazkide aktibo guztien izen-abizenak.

Al Diario vasco por su desinteresada cesión de algunas fotografías que se muestran en este libro.

A la ONG "Rumanalde" por facilitarnos un contacto en Rumanía. Sin su ayuda, hubiera resultado imposible realizar todas las gestiones previas al eclipse y hechas en Bucarest.

Por último, a todos los miembros del departamento de Astronomía de Aranzadi por su trabajo para conseguir llevar a cabo este proyecto. A continuación los nombres de todos los socios activos del Departamento de Astronomía que hicieron posible la realización de todas las actividades que en este informe hemos intentado resumir.

LIBO REVILLA

JON ANDONI BONETA

MIREN MILLET

JOSEBA GALLASTEGI

JULIA GALLEGÓ

RAMON ZAMORA

IÑAKI LIZASO

ALBERTO CASTRILLO

JON TEUS

ANDER ALCALA

PATXI DE LA ROSA

IÑAKI OLAIZOLA

FEDE FDEZ. PARDAVILA

FRANCIS FERNÁNDEZ

ASIER ZUBILLAGA

EDUARDO GANUZA

AITOR BERECIARTUA

ALEX ESPOLOSIN

ERIK STENGLER

MIKEL ZELARAIN

JOSETXO MINGUEZ

FERNANDO ARRIETA

JOSU GEKOETXEA

PATXI RAZQUIN

MARIBEL ZUFIAUR

PEDRO HERNANDEZ

ANE MINGUEZ
(colaboradora junior/
laguntzale juniorra)

IÑIGO ELORZA

EDERI MIKELARENA
(colaboradora junior/
laguntzale juniorra)

XABIER SEGUROLA

ARRATE LOIOLA

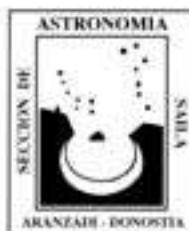
YOLANDA IRIBARREN

IÑIGO SORAZU

ALVARO ARES

JUANTXO UNZUETA

FELIX ARES



ARANZADI
zientzi elkartea
sociedad de ciencias



INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
Centro Meteorológico Territorial de País Vasco



Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Guipúzcoa
Kultura, Euskara, Gastronomía y Deporte
Departamento de Cultura, Euskara, Alimentación y Deportes

EL DIARIO VASCO