



Gehienezko kontaktua

1998ko otsailaren 26a, eguzki-eklipsea



Juan Carlos Casado*

1998ko otsailaren 26ko eguzki-eklipse osoaren ondorioz sortu zen 140 kilometroko unbra-korridorera iristeko, 17.000 kilometro eta bederatzi hegaldi egin nituen. Izan ere, ilargi-itzalaren ekorketak lur-azalaren % 0,3 baino ez zuen harrapatu. Unbraren ibilbidearen zati handi bat itsasaldean izan arren, fenomeno natural ikusgarrienez hartzen den hau 1.000 pertsonatik batek ikusi ahal izan zuela uste da. Unbrak estali zuen hiririk handiena Maracaibo izan zen, Venezuelako Zulia estatuko 1,5 milioi biztanleko hiriburua. 2 minutu eta 50 segundotan unbra-konoan egon zen.

Zer da eguzki-eklipsea?

Eguzki-eklipse osoa kointzidentzia natural baten eraginez gertatzen den fenomeno astronomikoa da. Lurretik zerura begiratu, itxura batean tamaina bera duen Ilargiak eta Eguzkiak. Ilargiak 3.475 kilometroko diametroa du eta Eguzkia baino 400 aldiz txikiagoa da (1.392.000 kilometroko diametroa); horrek eguzkia 400 aldiz urrunago dagoela esan nahi du. Ilargia Lurretik beharrezko den distantziara badago, bere itxurazko tamainak oso-osorik estali ahal izango du Eguzkia, eguzki-eklipse osoa eraginez. Ilargiaren orbitak Lurrarenarekiko (ekliptika) 5 gradu inguruko inklinazioa duenez, normalean Ilargiaren itzala Lurraren gainetik edo azpitik pasatzen da, eta horregatik ez da ilberri¹ bakoitzean eguzki-eklipse osoa gertatzen.

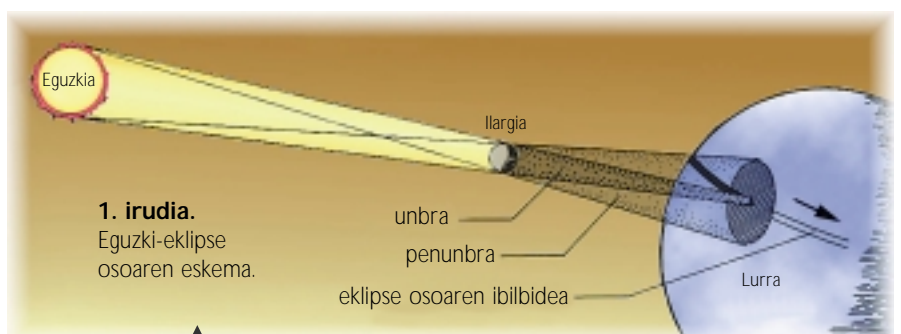
¹ Ilargi berriaren fasea, hots, Ilargia Eguzkia eta Lurraren artean kokatzen da.

Fenomenoa gure satelitea plano bien bi elkarguneetako batean (nodoetako batean) dagoenean gertatzen da.

Eklipseak irauten duen bitartean gure satelitearen kono geometriaren formako itzala Lurrera iristen da. Lurraren errotazio eta Ilargiaren translazioaren ondorioz, itzalak ekorketa eragiten du, fenomenoak ikusi ahal izango den tokiak azalduz. Itzala unbrak eta inguratzen duen penunbrak osatzen dute. Unbrak, mugitzen denean, eklipse osoaren ibilbidea deitzen dena sortzen du (1. irudia), asko jota 273 kilometro iza-

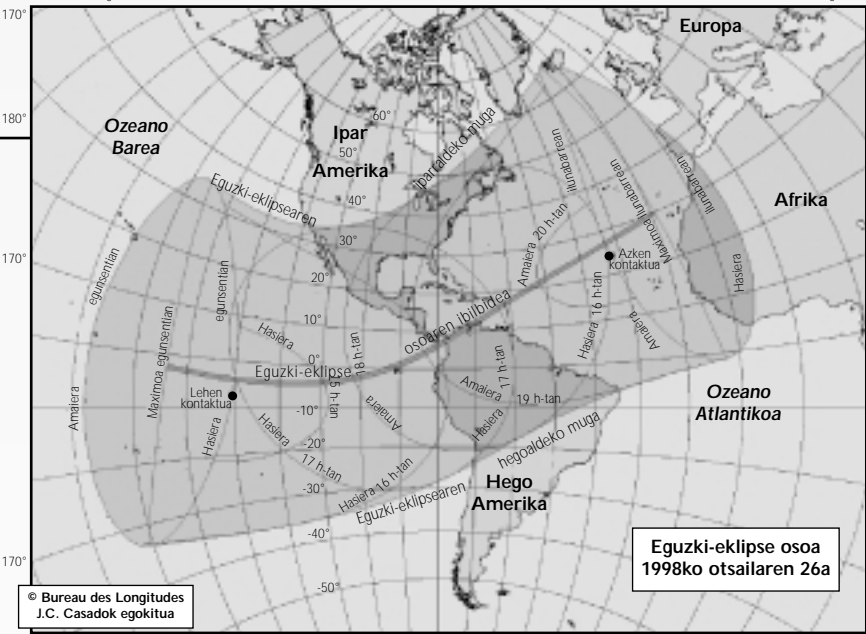
tera iristen den iluntasun-korridorea. Bertan fenomenoak erabatekoa da. Iluntasun-korridorearen erdian irauten du gehien eklipse osoak. Unbraren alde bietara penunbra milaka kilometrotara zabaltzen da, eklipse partziala eraginez.

Eklipse osoa laburra da, gehienez zazpi minutu eta erdi iraun dezake, eta batez beste 18 hilabetetik bat gertatzen bada ere, Lurreko puntu batentzat, hiri batentzat esaterako, mendeak pasa daitezke. Eklipse osoak irauten duen minutu gutxietatik atera daitezkeen informazioa ohizkanpokoak da,



1. irudia. Eguzki-eklipse osoaren eskema.

J.C. Casado



Eguzki-eklipse osoa 1998ko otsailaren 26a

© Bureau des Longitudes J.C. Casadok egokitua

GEHIENEZKO KONTAKTUA

2. irudia. 1998ko otsailaren 26ko eguzki-eklipse osoak Lurraren gainean izan zuen ibilbidea azaltzen duen mapa orokorra. Kurbek eklipse partzialaren hasiera- eta amaiera-orduak adierazten dituzte denbora unibertsean.

(orain burujabe, lehen holandarren menpe), Gurazao, Bonaire iparraldea, eta Antillen zatiren bat (Antigua, Montserrat), Guadalupe frantziarra barne. Unbraren ibilbidea luzea, Atlantikoa zeharkatu ondoren bukatu zen, Kanariar irletatik 300 kilometro ipar-mendebaldera. Hiru ordu eta erdi baino gutxiagotan 14.000 kilometroko ibilbidea osatu zuen.

Penunbrak, iparralderantz, Ozeano Barearen zatiak, Karibea, Erdialdeko Amerika, Mexiko, EEBBen zati bat, Kanadaren ekialdea eta Ipar Atlantikoaren zati handiak hartzen zituen. Hegoalderantz, Ozeano Bareaz gain, Hego Amerikako konoaren goialdea, Hego Atlantikoa, eta Afrikako mendebaldeko lurra estali zituen (2. irudia).

3. irudia.

1998ko otsailaren 26ko eguzki-eklipsearen unbrak Venezuelako inguruan izan zuen ibilbidearen xehetasuna.



© W. Boonplod J.C. Casadok egokitua

normalean fotosferaren eraginez ezkutuan egoten diren eguzki-atmosferako geruzak agerian geratzen baitira. Gainera, eguzki-eklipse osoak arlo desberdinetan ikerketa desberdinak egiteko aukera ezin hobea eskaintzen du, fisika erlatibistatik Lurraren elkarrekinaren arloetaraino.

Eklipsearen egoera orokorra

1998ko otsailaren 26ko eklipsea Saros²-en 130. serieko 51.a zen, 1.334 urteko denboraldian 73 eguzki-eklipse dituena. 130. seriea 1096. urteko abuztuaren 20an Hego poloan gertatutako eklipse partzial batekin hasi zen, eta 2430. urteko azaroaren 11n Ipar poloaren muturrean gertatuko den beste eklipse partzial batekin bukatuko da.

1998ko otsailaren 26an ilargiaren unbra Ozeano Barearen puntu

batean hasi zen lurrarekin elkartzen, Greenwich-eko meridianotik 144° mendebaldera eta 2° hegoaldera. Ondoren ekin zion ekialderako bere bidaiari supersonikoari Galapagoen zati bat estaliz (Pinta eta Marchena uharteak, eta Isabela uhartearen iparraldea). Panama eta Kolonbiako kostaldera iritsi baino lehen izan zuen bere eklipse osoaren gehienezko iraupena: 4 minutu eta 8 segundo. Gero Panama hegoaldera sartu eta apur batean Kolonbiako lurretan eklipse osoa erakustearekin batera, Venezuelako muga zeharkatu zuen Venezuelako golkoan, Paraganá penintsula ikaragarri eta bere lehen hirian, Punto Fijo izenekoa, sartu zelarik. Munduko petrolio-errefinatagirik handiena (PDVSA) hiri horretan dago. Penintsulatik irten eta gero, unbrak ez zuen berriro kontinenterik ukitu, eta irla bakan batzuk besterik ez zituen estali: Aruba

Eguzki beltzaren bila

Ikusleak eta ikertzaileak hiru gunetan bildu ziren: Maracaibo inguruan, Ilargi-unbrak zeharo estali zuen Paraganá penintsulan, eta Aruba uhartean. Azken honetan, iluntasun-korridorearen erdia uhartetik kanpo geratzen zenez, itsas bidaiak antolatu ziren. Eklipsea bukatu eta gero, meteorologia, hurbiltzeko erraztasuna eta eklipse osoaren iraupena kontuan hartuta, eklipse hau ikusteko baldintza onenak Paraganá penintsulan egon zirela uste da, zerrua garbi-garbi zegoela 3 minutu eta 45 segundoko eklipse osoa izan baitzuten (3. irudia). Giza garezurra gogorarazten du Paraganá penintsulak. Eki-mendebaldeko norabidean 50 kilometro zabal ditu eta ipar-hegoaldeko norabidean 60. Venezuelako penintsula handiena den honek, basamortu-klima du, ekosistema paregabeaz. Urteroko prezipitazio-

² 6.585 eta 1/3 eguneko zikloa (18 urte eta 11,33 egun), non Ilargiak Eguzkia, Lurra eta nodoak elkartzen dituen lerroarekiko posizioa errepikatzen den eklipse berria eraginez.



J.C. Casado

-tasa txikia bada ere, Falcón estatu lur hau, petrolioaren ustiapena baino lehen nekazaritza eta abeltzaintzan ekoizle garrantzitsua izan zen. Gainera, estatistikari begira, otsaila urteko hilik lehorrena da.

Hango erakunde ofizialek emandako datuen arabera, penintsulara milioitik gora pertsona iritsi ziren, bertakoak eta atzerrikoak, astronomoak, ikertzaileak, behatzaile espezializatuak, eta turistak ("temporadista" deitzen zaie han). Eklipsea zetorrela eta —ia ihauteri-ospakizunekin batera— neurri bereziak hartu ziren: alde batetik, herritarrei fenomenoari buruzko informazio ona emateko, eklipseari begiratzerakoan segurtasun-neurriak hartzeko, eta iluntasun-korridorearen erdira iritsi ahal izateko; horretarako, bide guztietan behar bezalako seinaleak jarri ziren, "eklipsearen bidea" leloarekin kartelak jarriz. Bestetik bertako eta kanpoko ikertzaile eta espezialistentzat begiratzeko toki egokia prestatu zen. 10.000 lagunek, eta 25 anbulantziak osatu zuten lan-taldea. Erakunde desberdinen bidez 100.000 betaurreko opari eman eta banatu ziren. Eklipsearen eguna, otsailaren 26a, osteguna, Falcón-go gobernuak jaiegun izendatu zuen.

Aurreikuspenak ikusgarriak ziren eklipsearen egunerako, komunikabide desberdin guztietan fenomeno zerbait ohizkanpoko eta ikaragarri gisa iragarri baitzen (Venezuelan hurrengo eguzki-eklipse osoa 2071. urteko iraila-

ren 23an gertatuko da). Ikuskizuna zuzenean eman zuen Venevisiōnek, Venezuelako telebista-katerik garrantzitsuenak. El Pico izeneko tokian jarri zen Venevisiōn, armadaren kontrolaz kazetarientzat eta adituentzat erreserbatutako toki bakarra. El Pico hondartza oso bitxia da, loromoko itxurako lurmutur txiki eta zorrotza, estutuz Venezuelako golgorantz 2 kilometro inguru sartzen dena. El Pico iluntasun-korridorearen erditik hegoaldera 8 kilometrorara zegoen, eta bertan eklipse osoaren iraupena 3 minutu eta 43 segundokoa izatea espero zen.

"E" eguna, esperientzia totala

Aurrez aukeratuta geneukan El Picoko tokian jarri ginen otsailaren 26an. Behatze-programa zabal zen oso, motorizatutako kameradun potentzia handiko argazkiak, argazki panoramikoak, eta all-sky-a. Modu berean, eklipse osoaren inguruan sortzen diren itzal-bandak argazkietan harrapatzen saiatu behar genuen. Meteorologi ingurugiroaren arloan haizearen, tenperaturaren eta argitasunaren neurketak egin nahi genituen; faunan zuen eragina ere aztertu nahi genuen.

Eklipse partziala eguerditik aurrera hasten zenez, tresneria guztia jarri eta behar bezala prestatzeko denbora eman zigun. 12ak eta 36 minutuetan hasi zen fase partziala, eguzkia 69°ko altueran eta zeruan lainorik ez zegoela, nahiz eta

4. irudia. El Pico hondartzak eguzki-eklipse osoa gertatu aurreko minutuan mendebalderantz zuen itxura ikusten da argazkian. Hodei urdin erraldoia balitz bezala ageri da ilargi-unbra mendebaldeko zeruertzean.

intentsitate ertaineko haizea babebilen.

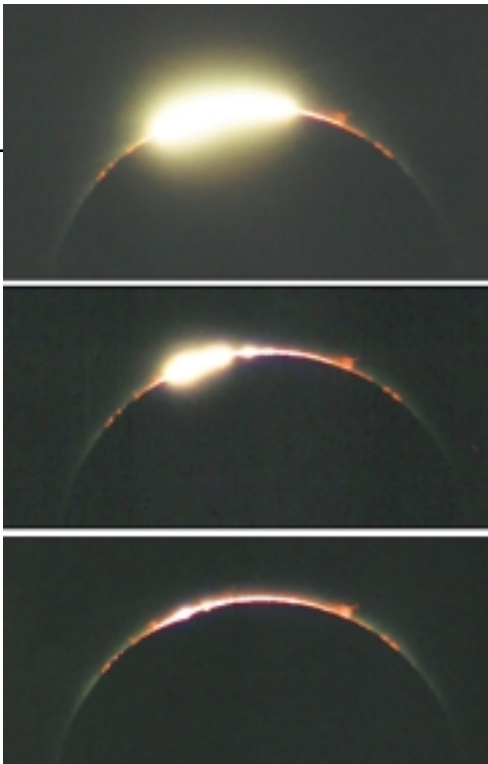
Lehen hiru ordu-laurdenak normal igaro ziren, ohizko eklipse partziala balitz bezala. Une horretatik aurrera (Eguzkiaren % 50 estalita zegoela) eta ia bat-batean, inguruneke argitasunean beherakada hasi zen nabarmentzen (ia ordu-erdia lehenago fotometroak adierazten zuen zerbait). Eguzkiak orduan ez zuen lehen bezala "erretzen", nahiz eta tenperatura gradu bakar bat jaitsi (eta 31 gradutan geunden). Eklipse-efektua, ilargi-horzkada, nabarmena zen eguzki-babesle arrunt batekin begiratuta. Gertaerak bizkortu egin ziren. Argitasuna nabarmen jaitsi zen, eta inguruan zegoen fauna, pelikanoak batez ere, hegan hasi ziren, urduri.

13:42tan, eklipse osotik ordu-erdi ingurura eta Eguzkiaren % 70 estalita zegoela, igarri zen itsasoa iluntzen ari zela, zeruertza markatuago ikusten zelarik. Haize-bolada batek tripode bat bota zuen, eta interbalometroa jarrita zuen kamera baten kliskagailua hautsi zen; eskuz erabili behar handik aurrera.

5. irudia. Venezuelako golkoan 1998ko otsailaren 26ko eguzki-eklipseak iraun zuen hiru orduen garapen osoa, lehen kontaktutik (goian ezkerraldera) laugarrenera (behean eskuinera).



J.C. Casado



6. irudia. Baily-ren perlen osaketa-prozesua bigarren kontaktuan.

Beste ordu-laurden bat, 13:56ak ziren eta Eguzkiaren % 85 estalita zegoen. Eklipse osorako 12 minutu falta ziren; goi-goian zegoen Eguzkiak argitasun arraroaz janzten zuen giro tropikala. Tropikoan ez eta, neguko arratsaldean geundela ematen zuen. Eklipsea hasi zenetik norabide berean zebilen haizearen indarra baretu egin zen, baina freskoagoa zen, ia hotza.

Erlojuak 14:05 ordua adierazten zuen, eklipse osoa hasteko hiru minutu falta ziren. Eguzkiaren % 95 estalita zegoen. Etenik gabe hegan zebiltzan itsas hegaztiak desagertu egin ziren. Dena ikusgarriro iluntzen hasi zen, munduaren azkena balitz bezala. Mendebaldeko zeruertzean, urrun, itsasoan, gero eta handiagoa zen hodei urdin erraldoi baten lehen arrastoak nabaritzen ziren. Ilargi-unbra zen, orduko 2.500 kilometroko abiaduran hurbiltzen ari zela. Eguzkia, unetik unera txikiagotuz zihoan argi-arku fina besterik ez zen. Itzalaldia azken minutuan gertatu zen, kostaldea betez urrutira entzuten ziren milaka pertsonen oihu alaiekin batera (4. irudia). Eguzkian

argi-etzanda gertatu zen, diamante-eraztuna zen, zeruan sortutako zulo beltz bati toki emanez itzali zena. Disko hau perlatutako eta egituratutako halo argitsuaz inguratuta zegoen, eki-mendebaldeko norabidera zabalduz. Eguzki-koroa zen, ederra eta magikoa, Eguzki-eklipse denetan bezala, Eguzki gutxieneko kokaera erakusten zuen oraingoan. Eguzkiaren ondoan beste bi puntu distiratsu, Merkurio eta Jupiter; Venus berriz, eklipse osoa baino lehen ikusi ahal izan zena, urrutirago ageri zen. Iluntze-itxura zuen denak, nahiz eta argiaren kalitatea, tonua, deskribaezina izan; argi arraroa zen, desberdina. Une batzuetan mendebaldeko zeruertza argiagotzen hasi zen, ia ustekabean, diamantedun beste eraztun batek eklipse osoaren bukaera iragarri zuen arte.

Eklipse osoa gertatu eta minutu batzuetara, itzal-bandak ikusi genituen. Oso kontraste baxuko txandakako lerro ilun eta argi moduan azaldu ziren. Ia ikusteziak ziren, mugimendu azkar, uhindu eta norabide jakinik gabekoak. Uste dut bi zentimetro inguruko zabalera izan zezaketela. Gutxika-gutxika ingurunea betiko itxura izatera heldu zen, ohizkanpoko gertakari baten lekuko pribilegiatu sentitzen ginen bitartean (5. irudia). Ikuskizunaren lekuko izan ziren gehientzat, beren bizitzako lehen eta azken aldia izan zen.

Atariko Emaitzak

Eklipsatutako Eguzkia

Baily-ren perlak ondo ikusi ziren; ilargiaren profilaren konfigurazioa zela eta, eklipse honetan alde agertzen baitziren. Eklipse osoa baino segundo batzuk lehenago eta geroago sortzen dira, ilargi-ertzaren depresio orografiko txiki batzuen ondorioz argi fotosferikoa barreiatzen denean. Ar-

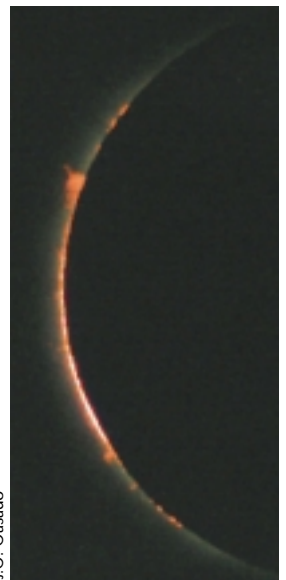
gazkietan (6. irudia) eklipse osoaren hasierako horien osaketa-prozesua ikus daiteke.

Eguzkiaren protuberantziak³ eklipseetako fenomeno ederrenetarikoak dira. Eguzki-ertzean agertzen dira, sutan dauden laino gorri-gorriak balira bezala, eta ingurua baino tenperatura txikiagoan eta dentsitate altuagoan dauden materia-lainoek osatzen dituzte. Eklipse honetan asko ziren, baina tamaina txikiak. Bat nabarmendu zen, 7. irudian ikusten dena, eta eklipse osoaren hasieran gertatu zen, erupzio-erakoa, mutur fin batekin eta 56.000 kilometroko altueraz; hau da, Lurraren diametroa lau aldiz.

Koroa zen eklipsean jendeak gehien espero zuena, eklipse osora arte ezin baita ikusi, milioi bat aldiz argiagotzen izanik fotosferak itxututa gordetzen duelako (8. irudia). Denbora luzez uste izan zen koroak ezagutzen ez zen elementu kimikoren bat zuela, coronium izenarekin bataiatu zena. 1940. urtean ikusi zen coronium-a metal arruntaren eragina zela, oso presio txikian eta ionizazio-maila altuarekin zeuden metalen eragina⁴. Koroak, batez beste 1.000.000 graduko tenperatura du. Otsailaren 26ko eklipsean eguzki-gutxieneko tipologiaz azaldu zen, eki-mendebaldeko ardatzean luzatua. Gaur egun gure izarra goranzko ekimen-faseko 23. hamaika urtekoan⁵ dabil

7. irudia.

Kromosfera, fotosferaren gainean dagoen 10.000 km-ko lodiera eta arrosa-kolorea duen eguzki-geruza mehea, eta eklipse osoaren hasieran ikus daitezkeen protuberantziak.



³ Teleskopio konbentzionalekin ere ikus daitezke, baina argia iragazteko teknika bereziak erabiliz betiere.

⁴ Koroaren argiaren analisi espektroskopikoaren azterketak ebidentziaren berri ematen digu. Ikusi genituen igorpen lerroei "debekatutako lerroak" deritze, ezin baitira lurreko laborategi bateko baldintzetan erreplikatu.

⁵ Eguzkiak ageriko orbanak (zein eguzki-energiaren agerraldiak) gutxieneko batetik gehienekora ziklikoki aldatzen duen 11 urte inguruko denboraldia. Heinrich Schwabe aleman amateurak aurkitu zuen 1843an.

eta 2001. urtean iritsiko da maximora. Begiratu batean koroa ez zen oso argitsu agertzen. Batez ere eklipsatutako diskoa inguratzen zuen halo biribila nabari zen, eta mendebaldera zabaltzen ziren bi adar eta ekialdera zabaltzen zen korrente handi bat. Sei eguzki-erradioren tamaina izango zuten, 4 milioi kilometro inguru. Luma polar batzuk ere ikus zitezkeen, Eguzkiaren eremu magnetikoak bideratutako argi-materiaren sortak bezala (9. irudia).

Ingurugiro-arloa

Ingurunearen iluntzea ikusgarria izan zen, behatzaile denok aho-zabalik uzterainokoa. Eklipse osoa hasi baino 25 minutu lehenago (13:42), denok jabetu ginen argitasunean gertatutako beherakadaz, gero eta azkarragoa izan zen beherakadaz. Bigarren kontaktuaren aurreko azken 10 minutuak izan ziren dramatikoena. Izan ere, ordu-ra arte argitasuna 10 aldiz txikiagoa izateraino jaitsi bazen, ordutik aurrera 2.000 aldiz txikiagoa izateraino jaitsi eta itzali egingo zen. Neurketa fotometriko baxuena (4,4 lx) 14:09:56tan hartu zen, fenomenoaren erdi-erdian. Hau da, eklipsearen hasierarekin konparatuz gero (12:36 / 96.000 lx), argitasuna 20.000 aldiz txikiagoa zen. Hori guztia ondoko grafikoan ikus daiteke (balio-diferentziak handiak direnez argitasuna modu logaritmikoan agertzen du) (10. irudia).

Ilargi-unbra gerturatzean zein urruntzean ikusi zen. Eklipse osoak iraun zuen bitartean 360°ko ikuspegi panoramiko hartu ahal izan zen horizontalean (120° bertikalean), behaketa-guneak eklipse osoaren bukaera aldera zuen itxura erakusten duena. Bertan unbra nabarmentzen da, 146 kilometroko zabalerarekin, ekialdera doala horizontearen zati handi bat hartuz; horrekin batera, egunsenti faltsuaren efektua mendebaldeko horizontean, eguzkiak argituta, 35 kilometro ingurura; eta, azkenik, Eguzkia Artizarrekin

8. irudia.

Eguzki-diskoa eta Ilargiarena gainjarrita daudela bien "itxurazko" diametroak konpara daitezke. 1998ko otsailaren 26ko eguzki-eklipse osoan hartutako argazkia.



J.C. Casado

9. irudia.

Ionizatutako materiaren hedadura eta kanpoko koroa erakusten duen esposizio luzeko argazkia, eguzki-eklipse osoa gertatu bitartean hartua.



J.C. Casado

eklipsatuta hego-ekialdeko horizontean (11. irudia).

Aldaketa atmosferikoak

Gehienbat tenperaturan eta haizean izan ziren. Tenperaturak fotometriaren bide bera jarraitu zuen, eklipse osoa agertzen zen heinean bizkorrago, baina askoz ere leunago, jaitsiz. Temperatura eklipse osoaren 28 °C-en eta eklipsearen hasieran eta bukaeran zeuden 32,5 °C-en artean mugitu zen; hau da, 4,5 °C gutxiago, egunkariak biharumunean jartzen zuten 5 °C-ko jaitsieraren antzera.

Haizearen ekialdeko norabidea ez zen aldatu, nahiz eta partzialitatearen bigarren fasean hego-ekialdera mugitu. Intentsitatea ere be-

retsua izan zen, 6 Beaufort eskalan, eklipse osoa baino 20 minutu lehenago 4ra iritsi eta gero poliki-poliki lehengora itzuli zelarik.

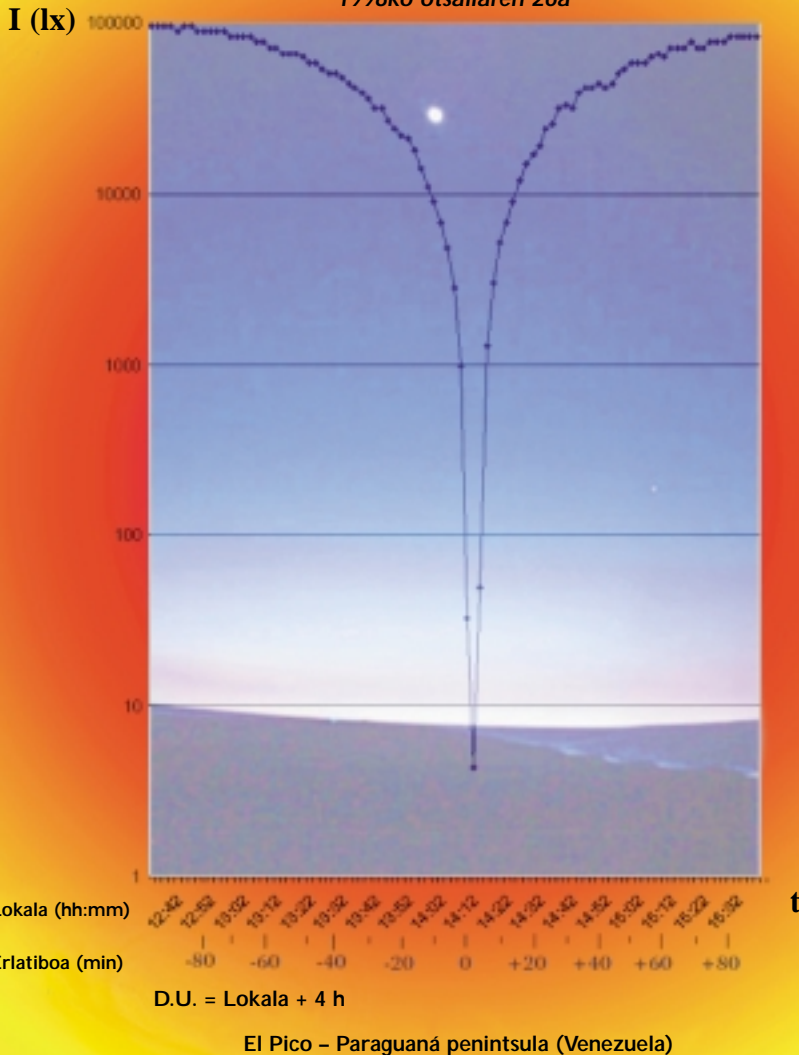
Aldaketak faunan

Itsas hegaztientzat esandakoaz gain, Eklipsea Behatzeko Batzordeak beste modu bateko espezieak jarri zituen: bertako ahuntzak, oiloak, oilarrak, txakur bat eta asto bat, denak Venevisionentzat erreserbatutako tokitik gertu. Denek izan zuten erreazioaren bat fenomenoan, baina ikusgarriena hegaztiarena izan zen, oilarra kantuan ari zen bitartean gaua balitz bezala bildu zirelako. Ahuntzak norabide finko barik ibili ziren.



INGURUNeko ARGITASUNA

EGUZKI-EKLIPSE OSOA
1998ko otsailaren 26a



10. irudia.

Eguzki-eklipseak iraun zuen bitartean argitasunak izan zituen gorabeherak erakusten dituen grafikoa.

zen, bideokamera eta transmisio-sistema batez hornituta, denen konbinazioak eklipse osoaren iraupena birtualki ordu-erdira luza zezan. Irudiak kontrol-helbide batera bidaltzen ziren eta handik ispilu-helbide batzuetara, biltzea sakabanatzeko. Hala ere, eklipsearen egunean sarbidea motela izan zen, mundu osoko jende askok fenomenoaz zuzenean ikusi nahi izan zuelako. Gainera Missouri-ko transmisio-sare garrantzitsu bat matxuratu egin zenez, trafikoa are eta gehiago moteldu zen. "Eclipse 98" proiektuaren, Philip Staiger zuzendariak esan zidanaren arabera, "proiektuaren arazorik garrantzitsuen bere arrakasta izan da", transmisioa ikusteko asmoz konexioa egin zuen jendetza aipatuz. "Eclipse 98" proiektuaren taldeak eklipse honetan jaso duen esperientziaren ondoren, 1999ko abuztuaren 11ko Europako eguzki-eklipse osoarentzat beste transmisio bat prestatuko du.

Eklipsearen ordutegia

El Pico-n

(11° 51' Nko latitudea,
70° 18' Wko longitudea):

- Lehen kontaktua: 12:36:54
- Bigarren kontaktua: 14:08:06
- Hirugarren kontaktua: 14:11:50
- Laugarren kontaktua: 15:34:52

Eklipsearen erdia: 14:09:58
Eklipse osoaren iraupena: 3' 43"

(Ordutegi lokala, Denbora Unibertsala lortzeko 4 ordu gehitu behar zaizkio).

⁶ Irudiak eta informazioa biltzeko web orriaren helbidea honako hau da: <http://www.staigerland.com/live98/eclipse>

Eklipsea Interneten.

"Eclipse 98" proiektua⁶

Eklipsea zuzenean eman zen Interneten bidez. Proiektu horretan ni neu Europako bi kideetako bat izan nintzen. Itzal-banda osoan behatzaile-sare bat jarri

* Eclipse'98 proiektuko kidea eta Izarlur Astronomia Elkartearen lehendakariordea.

11. irudia.

Eguzki-eklipse osoaren azken minutuan 360°ko horizontalean hartutako panoramika.

J.C. Casado

