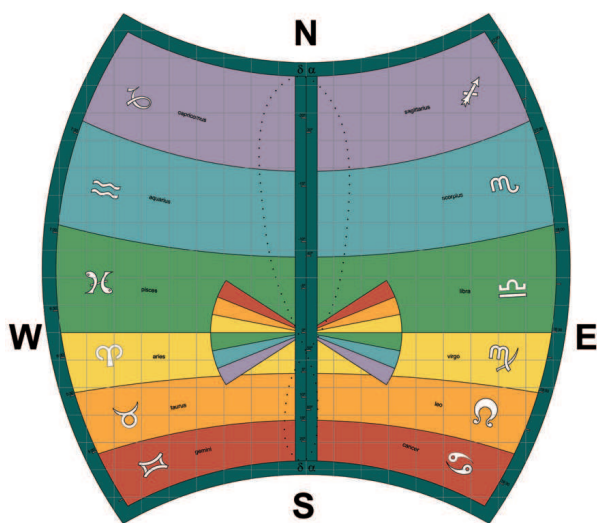




Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

Helioskiametroa



Leioako Campusa
UPV-EHU
Arboretuma

Eguzkiaren argia deskonposatu egiten da lentetik igarotzean, eta haren errotazioak eraginda, koloreak kiribildu egiten dira zutoinaren inguruan eta sustraitu lurrean: "Denboraren jaiotza" dugu horren emaitza. Izan ere, argiaren, kolorearen eta errotazioaren ideia hau izan zen izena eman ziona lenterari eusten dion zutoinaren gaineko errealizazio piktorikoari. Eta denbora jaio zen.

Eguzkiarekin dugun erlazioa aintzat hartuta denbora neurtzeak hainbat zereginetarako balio izan dio gizakiari: urtaroak, urtearen iraupena eta eguerdia determinatzeko; lana antolatzeko; noiz erein, uzta bildu eta kimatu jakiteko; euri sasoi eta lehortea zehazteko. Gailu honetan, zutoinaren goiko muturrean dagoen lenteak Eguzkiaren irudia proiektatzen du lurrean, eta helburua neurtzea denez, izen hori eman diogu antzinako grezieran oinarrituta: Helios (Eguzkia) - Escías (irudia, itzala) - Metro (neur-tu). Egunez egun, Eguzkiak zoruan sortzen duen irudiaren mugimendua aztertu eta neurriak hartuko ditugu.

Kontua da zoru gainean neurri batzuk irudikatzea, agerian uzteko, alde batetik, ez daudela urte osoan berdindirak diren bi egun (egunaren iraupenari eta Eguzkiak hartzen duen altuerari erreparatuz gero, edota nondik atera eta sartzen den), eta bestetik, Eguzkiaren irudiaren mugimendua bi lerroren artean kokatzen dela beti: zutoinetik hurbilen dagoen lerroa (hiperbole adarra), udako solstizioari dagokiona (ekainaren 21), eta urrutien dagoena, neguko solstizioarena (abenduen 21). Urte erdiko tartekak banantzen dituen bi lerro horien artean, Eguzkiak tarteko lerro diferente bat ibiltzen du egun bakoitzean. Eguzkiak zoru gainean duen ibilbide hau meridianoaren norabidean desplazatzen da, 10 cm egunean gutxi gorabehera, solstizioetan izan ezik; azken horietan, hiru bat egunez, berbera da Eguzkiaren irudiak marrazten duen lerroa, geldirik egongo balitz bezala. Horixe da solstizio hitzak latinez esan nahi duena ("geldirik dagoen Eguzkia"). Lerroak kurbadura aldatu eta zuzen bihurtzen da ekinozio egunetan (martxoaren 21 eta irailaren 21), eta urteko bi egun horietan bakarrik ateratzen da Eguzkia ekialdetik eta ezkutatzen da mendebaletik; gainerako egunetan, edo iparralderago atera/sartzen da (udaberria-uda), edo hegoalderago (udazkena-negua). Eguzkia nondik ateratzen den (edo sartzen den) ikusita, urteko zer egunetan gauden jakin dezakegu, eta egun horretan zenbat argi ordu izango ditugun.

Eguzkiaren irudia marraztu ditugun muga horietatik kanpo irtengo balitz, Lurraren errotazio ardatzaren inklinazioa aldatzen ari dela adieraziko luke.

Egun guztiek ez dute berdin irauten, eta egun batek 24 ordu ditu batez beste. Egunduek 15 minutu gehiago irauten dute eta beste batzuek, 15 minutu gutxiago, eta gainerako egunek tarteko iraupenak dituzte, egun batetik besterako aldakuntza tartea minutu erdi eta minutu bat baino zertxobait gehiago izanik.

Horiek guztiak neurtu daitezke, eta horixe da zorura eramane duguna. Denboraren jaiotzaren ideia piktorikotik abiatuta, Eguzki espektroaren oinarritzko 6 koloreak erabili ditugu sei eskualde argiztatzeko, horietako bakoitza hilabete bateko iraupenekoa izanik. Kolore beroak (gorria, laranja eta horia) udaberri eta udako hilabeteetara-

ko; hotzak (berdea, urdina eta morea), udazken eta negukoetarako. Eguzkiak zutoinetik hurbilen sortzen duen lerroa ekainaren 21ekoa da; urrutien sortzen duena, abenduaren 21ekoa. Eskualde koloreztatuak banatzen dituzten lerroak egun hauei dagozkie, gutxi gorabehera: uztailaren 21, abuztuaren 21, irailaren 21, urriaren 21 eta azaroaren 21. Eguzkiak egun jakin batean duen ibilbidea ikusirik, zer egunetan gauden jakin dezakegu: egun horien artean interpolatu besterik ez dugu. Data hauek ez dira zehatzak, zehatza ez den bezala urteak 365 egun izatea. Bisurteetan egutegiari egun bat gehitzeak egutegi zibileko egun horiek desplazatzen dizkigu.



Gailuaren lerro nagusia edo ardatza zutoinaren oinarritik igarotzen den meridianoa da, eta ipar-hego norabide lokala adierazten du. Lerro horretan, ezkerrean, eguzki deklinazioa (δ) adierazten da (Eguzki izpien inklinazioa lur ekuatorearen planoari dagokionez), aldatu egiten dena $+23^\circ$ (udako solstizioan) eta -23° (neguko solstizioan) artean, 0° izanik ekinozio egunetan, Eguzkiaren erdigunea Ekuatorearen gainean dagoen egunetan. Aldiz, eskuinaldean, Eguzkiaren altuera lokala (α) adierazten da; hots, egun horretan Eguzki izpiek zoruaren gainean izango duten inklinazio maximoa, irudia meridianotik igarotzen denean. Gure latitudean, Eguzki izpiak inoiz ez dira lurrera iristen 70° -tik gorako inklinazioarekin.

Bitxikeria gisa, irailaren 28tik martxoaren 15era, izpien inklinazioa inoiz ez da 45° -tik gorakoa izaten, eta beraz, hilabete horietan, gure itzala gure altuera baino luzeagoa da egun osoan.

Abaniko itxura duen erdiko irudiaren bidez, Eguzkiak eguneguz egun dituen irteera eta sartze norabideak zehatz ditzakegu. Eguzkiak egun batean zer ibilbide duen badakigu, adibidez, eremu berdearen erditik doan ibilbidea egiten badu, eta abanikoaren zerrenda berdera jotzen badugu, zerrenda horren batez besteko norabidea horizontalerantz luzatuz, egun horretan Eguzkia nondik atera eta sartuko den ikusiko dugu. Gure latitudean, Eguzkiaren irteera eta sartze norabideek 66° -ko aldakuntza totala dute horizontean urte osoan.

Gailuaren alboko zerrendetan, Eguzkia irteteko eta sartzeko ordu lokalak adierazita daude, halako moduan, non meridianotik igarotzen denean 12:00ak diren (ordu



lokala). Ikuspuntu zibiletik Eguzkia 14:15ean igarotzen bada meridianotik, 2:15 orduko alde hori gehitu beharko diegu adierazitako zifrei. Komeni da kontuan hartzea udako solstizioan Eguzkia 4:30ean atera eta 19:30ean sartzen dela, eta 15 argi ordu ditugula, beraz; neguko solstizioan, 9 ordu besterik ez. Eguzkia eskualde koloreztatu berri batera iristeak argi ordu bateko aldea adierazten du. Dena dela, eguneko argi ordu efektiboak adierazitakoak baino zerbait gehiago dira. Izan ere, Eguzkia atera aurretik eta sartu ondoren, atmosferak haren argia hedatzen du, Eguzkia horizontearen azpian ezkutatuta egon arren.

Egunaren iraupena neurtzeko, Eguzkiak ondoz ondoko bi egunetan meridianotik igarotzeko behar duen denbora erabil dezakegu. Ia inoiz ez da 24 ordukoa izaten. Batzuetan luzeagoa da eta beste batzuetan, laburragoa. Zortzi forma duen kolore gorriko kurba -Analema deitua- urte oso bati dagokion 24 orduko kurba da. Edozein egun aukeratuta marraz daiteke, Eguzkiaren irudiaren erdigunearen posizioa markatuz eta 24 orduetik behin hurrengo irudiak marraztuz. Gure kasuan, apirilaren 13a aukeratu dugu abiapuntu gisa, marrazkiak nolabaiteko harmonia izan dezan multzo osoarekin.

Zodiakoaren ikurrak bat datoz konstelazioen antzinako izenekin, Eguzkiak une jakinetan izar fincoen hondoari dagokionez zeharkatzen zituen konstelazioekin, Zodiakoa sortu zenean, duela hiru mila urte baino gehiago. Haien balio historikoagatik mantendu ditugu, gaur egun konstelazio bat baino zertxobait gehiagoko desfasea badago ere, eta beste berri bat agertu bada ere: Ophiucus. Adibidez, lehen, apirilaren 21 eta maiatzaren 21 artean igarotzen zen Eguzkia Taurus konstelaziotik; gaur egun, maiatzaren 14 eta ekainaren 20 artean.

Martín Rivas, Leioa 2016

Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia Saila