



www.pirineoslanuit.org

PIRINEOS LA NUIT

ESCUELA de ESTRELLAS

material didáctico

1º y 2º de Bachillerato

Interreg
POCTEFA



PLN
PIRINEOS PYRÉNÉES
La Nuit



Pirineos La Nuit (PLN)

1º y 2º de Bachillerato

Hiri handitik urrun, gauaren trinkotasun beltzetik argizagiak ditugu zeruan. Pirinioetako haran sakoneetan, mantu izartsuak moztu egiten du oraindik zerurantz altxatzen diren mendiak. Gailurretatik, urrutiko hiriek tindatzen dute zerumuga argi artifizialez.

Gauaren iluntasun naturala babesten, gure hirien argitasun zentsuduna ezartzen eta zero izartsuak duen paisai naturala eta harrigarria berreskuratzen lagundu gaitzazu.

HELBURUAK

- Gauaren iluntasunaren egungo egoera ezagutzea ingurumenean
- Gaueko iluntasunaren degradazioaren jatorria aurkitzea
- Kutsadurak gure planetan dituen ondorioez kontzientziaztea
- Klima aldaketan Argi-kutsadura identifikatzea, arazo globalaren zati gisa.
- Iraungitze global handien kausak eta ondorioak ezagutzea
- Klima-aldaketaren ondorioak ahal den neurrian arintzeko kontzientziaztea eta jardutea.

EDUKIAK

- Argia atmosferan zabaltzea
- Argiteria eta argi-kutsadura
- Kolorearen pertzepzioa
- Klima-aldaketa
- Jasangarritasuna

Irakaslearentzat aurrez aurreko oharrara

Gida liburu honetan aurkezten ditugun ekintzetan argi kutsadura, aldaketa klimatikoa eta jasangarritasunen arteko alderdian arituko gara. Gai hauetan planetarioko Pirineos la Nuit dokumentalan hitz egiten da, eta hori izango da gida liburu honen jatorria.

Batxillergoko ikastaroen kurrikuluma osatzearen garrantzia hor dagoela badakigu eta horrek usten duen tarte txikia beste osagarritzko ekintzak egiteko. Beraz, ez dugu espero gida liburu osoa bukatuko duzutenik, eta horregatik ere beregaineko ekintzak, ez daude aurrekoen ezta hurrengoekintzen menpe. Hala ere, oso interegarria iruditzen zaigu, ekintza desberdinak izateak, ekitaldiekin bat datozenak, eta gaur egun sortzen zaizkigun arazoek eta egoera desberdinek modu batean ala bestean denoi hunkitzen gaituztenak izatea ere. Baita ere ikasle gazteek eskuragai izan dezaten eta ulertu dezaten orainarte egokitu gabeko textuak, erabat autonomoak bait dira.

Ikusten duzun bezala, aurkezten ditugun jarduera multzo honetan ez daude denak lantzen ari duzun gaietan bideratuak. Gai desberdinak bideratu nahi

genituen, ingurumen arazoek eta orokorki gizartean ditugun erronkak puntu bakar batetik ezin ditugulako begiratu. Zeharkako begiradak, optika eta hurbilketa desberdinak, arazoak hobe zehazten dituztenak dira, eta gai desberdinetako jakitunen laguntzarekin ere erronka modu egoki batez konpondu daiteke. Horregatik, ikusten baduzu ekintzaren bat beste lankideari ongi etortzen diona, esan iezaiozu berak bere kabuz nahi badu egin dezan.

Azkenik, aurkeztutako jardunaldi baten bat derrigorrez egin beharko da ordutik kanpo. Jardunaldiak egiteko ikasleen legezko ordezkariaren sinadura beharrezkoa izango da eta hezkuntza zentroaren arduraduna han egotea ere. Ideia hona izango litzateke ikasketa bidai batean egitea edo ateraldiren bat antolatzea gutxienez gau batekin, eta gaueko ekintza hauek barneratuz. Zure ikasle multzoa adineko ikasleak balira aurkeztu ditugun eragozpenak ez dituzu izango.

Eskerrik asko ekintzen proposamena irekia izanagatik. Planetarioko pedagogiko taldeen partez espero dugu gidaliburu hau erabilgarria izatea. Galderaren bat baduzu gurekin harremanetan jarri zaitezke gure eguneroko kanaleetan:

Telefonoa: [+34 948 262 628](tel:+34948262628)

Posta elektronikoa: escuela@pamplonetario.org

Web orria: <https://www.pamplonetario.org/>

AURREZ AURREKO JARDUERA. Argi Kutsadurabi Buruzko Mahai Ingurua	6
1. Zer da argi kutsadura?.....	7
2. Argi motak.....	10
3. Zure inguruko argiztapena.....	13
4. Argia eta Osasuna.....	18
5. Kolorearen hautematea.....	20
6. Argia eta gaueko ohitura dituzten animalia motak.....	22
7. Aktibismoa.....	28
8. Espaziotik.....	29
9. Lurratik.....	30
10. Seigarren suntsipena.....	34
11. Gure aldaketa klimatikoa	35
12. Sateliteen Konstelazio haundiak.....	37
13. Argiteriari eta argi kutsadurari buruzko eztabaida.....	40

Kutsadura, argi artifizialarengatik, argi kutsadura, urtero ehuneko 2 a igotzen ari da munduan zehar. Fotoi artifizialeen ekoizpena igotzen ari dira urtero, bereziki zabaldutako herrialdeetan, kutsatzaile kimikoekin ez bezala, beruna, azufrea edo amiantoa. Ondorio bezala, gaueko ezaugarri bereziena, iluntasuna dena, hirietatik eta gaueko paisaien zerumugatik desagertu egin da.

Argi kutsadurak, ez du bakarrik astronomoei izarrak ikustea galerazten, ez da astronomiaren arazo bakarra, guztioi kalte egiten gaituena da, zuri baita. Badakigu gure osasuna aztoratzen dela gau osoan agertzen den argiarengatik (bereziki argi urdinarengatik, baina ez hori bakarrik). Barazki eta animalia mota ugari, batez ere, intsektuak, bere jokabidea aldatu egiten dute, eta horren ondorioz beraien iraupena gauean izaten dugun argi artifizialarengatik. Gainera, argizarien energia elektrikoaren produkzioak, fabrikatze eta instalazioak ere gure planeta kutsatu egiten dute eta gure administrazioen aurrekontuen kontsumoa igo egiten dute. Guzti horrengatik, ez da esan behar argi kutsadura astronomoen edo izarren maitaleen arazoa dela bakarrik. Guztiok jakin behar dugun gaia da, eta guztien artean aurre egin behar duguna.

AURREZ AURREKO JARDUERA. Argi Kutsadurabi Buruzko Mahai Ingurua



Hasi aurretik garrantzitsua izango litzateke taldeka mahai ingurua egitea eta aurrez aurretik pentsatutako gaiak eta ezagutzen ditugunak, edo pentsatzen duguna dakiguna, kutsadura honi buruz lantzea. Irakasleak mahai ingurua neurtuko du eta horrelako galderak egin ditzazke:

- Zer uste duzu argi kutsadura dela?
- Zer da kutsadura hau lortzen duena?
- Zer ondorio ditu argi kutsadurak?
- Zein gizakiei kalte egiten die?
- Beste izaki bizidunei kalte egiten die ala argiak ez du ingurumenari deus ez egiten?
- Nola murriztu daiteke? Nola suntzitu? Argi kutsadura kontrolatzeko nola egin genezake?

Planetariora etorri eta gida liburu honetan azalduko jarduerak egin eta gero, berriz mahai ingurua egitearen proposamena ematen dizuegu. Bereganatutako informazioa erabiliz, ikusiko ditugu honako hauek: Badaudela erantzun desberdineko galderak, lehenengo aldiarekin konparatuz eta zeintzuk diren, noraino eta zer egiteko prest dauden kutsadura hau murrizteko, zer galdera berri agertu zaizkigu mahai ingurako, nola ikusten dugu kutsadura mota hau planetan sortzen ari ditugun aldaketak kontutan hartuz...

Interesgarria izango litzateke hasierako bideo baten grabaketa egitea ikasleok ikusi dezaten nola aldatu den beraien pertzepzioa gai hura lantzean. Ikusten dutenean non eta zertan egon da aldaketa, gomendatuko genuke berriz aurreko grabaketa ikustea.

Gerta daiteke argi kutsaduraren gai honetan sakontzean aldaketa izugarria nabaritzea hasierako ezagutza oso murriztua izango delako. Interesgarria izango litzateke aldaketa klimatikoaren gaia-ekin ere ikasleen ikuspuntuaren eboluzioa kontrolatzeko ekintza hauek egitean. (batzuk gida honetan barneratuak eta beste batzuk "[Energía para la vida](#)"n eskuragarri.)

Zer da argi kutsadura?



Gure ikuspuntutik, gauean eta kanpoaldean dauden argi artifizial guziak argi kutsadura lortzen dute. Hala ere horretarako prestatuak eta ipinitak daudenak bere funtsionamendua egiteko. Gauzak ikusteko, argia behar dugu hortik, gure begira bidai hori egin dezan. Argizagiak gauzeta argia bota egiten dute eta horrek sortzen duen distira beraiengan da lortzen duena guk gauza hoiek ikustea ala ez. Baina distira hori ez da sortzen bakarrik gure begietara, alde guztietara joaten da. Beraz, leku bat oso ondo argituta egoten bada ere, lortuko du argi irlatze distira eta horren ondorioz, argi kutsadura lortuko du.

Helburua ez da kentzea, murriztea baizik, zentsuzko argia ipintzea, neurrigabekeriatik aldentuz, modu zehatz batez argituriko aldeak kontrolatuz eta erabiltzen den argia ere.

Argi kutsadurak duen desberdintasuna beste kutsadurekin, hau da. Honen helburua eta kutsagarria, argia, bat datozela. Aldatu nahi den propietatea argitzen dugunean, iluntasuna, babestu duguna da baita ere. Beraz, modu egoki batez argitu behar dugu.

Baita ere, nahi dugun lekuetara bidaltzen den argi artifiziala, energia eta kontsumo berbera dauka behar ez dugun lekuetara bidaltzen den argiarekin parekatzean. Horregatik oso garrantzitsua da argitze sistemek botatzen dituzten alde argituak kontrolatzea.

Argi kutsaduraren helburua lortzeko hau da kontutan izan behar duguna:

- **Intentsitatea:** argitu nahi ditugun lekuetan, botatzen diren argi izpiak kontrolatzea. Ongi ikusteko behar den argi gutxiena erabiltzea.
- **Norabidea:** Argi zuzenak erabili bakarrik argitu nahi ditugun gainazaleetan, leihoak, ibaiak, zelaiak eta zerua ere eragozten.
- **Kolorea:** Inguneari eta gure osasunari kalte gutxien egiten dion argia erabiltzea. Erabili argi epela, laranja. Argi txuria eragozten, argi urdinaren ehunekoa oso haundia bait du.
- **Ordutegia:** bide publikoan argiaren intentsitatea eta kolorea kontrolatu, beharrezkoa den arabera. Apaingarria eta publizitaterako den argiztapena itzali etekina ez baldin badu.

Gaueko iluntasun naturala defendatzen dutenak, eta argi kutsadurak sortzen dituen arazoez ohartarazten gaituzten elkarte desberdinen web orria ikusi dezazun gomendatzen dizugu :

- **Pirineos la Nuit europear proiektua:** <http://pirineoslanuit.org/>
- **Argi kutsaduraren aurkako elkarte, Cel Fosc:** <https://celfosc.org/>
- **Argi kutsaduraren aurkako espainiar sarea:** <https://quaix.fis.ucm.es/reecl/>
- **International Dark Sky Association:** <https://www.darksky.org/>
- **Starlight fundazioa:** <https://www.fundacionstarlight.org/>
- **Star4ALL europar proiektua:** <https://stars4all.eu/>
- **Gauaren zaindarien proiektua:** <https://www.vigilantesdelanoche.es/>

Argi kutsaduraren bost definizio desberdin aurkezten dizkizuegu beste hainbat erakundeetan argitaratutakoak.

“Gaueko argi-distira argia atmosferako gasetan, aerosoletan eta partikula esekietan, aldatzen duena. Gaueko orduen baldintza naturalak aldatzen duena eta zeruko objektu astronomikoen behaketak zailtzen duena, distira naturala ezin bereizterik usten gaituena, kanpoko argietan instalatutako argi iturriak direla eta. Objektuen erradiazioari eta atmosferaren geruza altuei egozgarri direnak.”
Espainiako Gobernua, 34/2007 Legea, airearen kalitateari eta atmosferaren babesari buruzkoa.

“Argi artifizialaren ondorio kaltegarri guztien batura adierazten duen termino generikoa.”
Argiztapenaren Nazioarteko Batzordea – Commission internationale de l'éclairage (CIE) Bulegoa Zerua babesteko teknika – Kanarietako Astrofisika Institutua (OTPC)

“Argi-fluxuaren igorpena gaueko iturri artifizialen intentsitateetan, beharrezko ez diren helbideetan, ordutegi edo aurreikusitako jarduerak egiteko argiak instalatzen diren espektro-tarteen eremuetan.”
CEL Fosc, Argi Kutsaduraren Aurkako Elkarte

“Gaueko ingurunearen iluntasun naturala aldatzen duten Argi artifizialen emisioak.”
Argi kutsadurari buruzko lanetan dagoen Espainiar sarea(REECL)

“Argiaren hedapenak eta islapenak atmosferan dauden gasetan, aerosoletan eta partikula esekietan gaueko zeruan eragindako argitasuna. Jatorriak, besteak beste, Kanpoko argi-instalazioen emisio bidezkoak Zuzenean zerurantz edo argitutako gainazalek islatutakoak dira.”
Espainiako Gobernua, kanpoko argien instalazioetako eraginkortasun energetikoari buruzko Erregelamendua.1890/2008 Errege Dekretua, ITC- EA-03 (1890/2008 ED)

Alderatu itzazu. Zein da zuretzat egokiena gertakari hau zehazteko? Zergatik? Definizio guztiak baitan edukitzen dute argi kutsadurak dituen alderdi guztiak?

Hona hemen kutsaduraren hamar adibide, argia hitza ateratzen direnak.

1. Larrako azoka eremuaren eraikuntzatik ikusten den Iruñaren argia.
2. Zentral nuklearrak botatzen duten erradioaktiboak diren hondakien argia.
3. Zuzenean ibai batera botatzen duen farola baten argia.
4. Zure lehiora zuzenean iristen den farola baten argia.
5. Zure lehiora zuzenean iristen den farola baten argia lurrean islatu ondoren.
6. Kanpotik ikusten dugun argi ziskua, modu egoki batez argituta dagoen hiri batean gauaren babespena defentsa egiten duen
7. Petróleo gordinaren findegi batek ematen duen hondakinen suak ateratzen duen argia.
8. Zubi batek duen apaingarri den argia eta ura ere argitu egiten duena.
9. Dendak dituzten publizitatea egiteko pantailaren argien diztira. 10.ISS ko astronauten argazkietan agertzen diren hirien argiak.
10. ISS ko astronauten argazkietan agertzen diren hirien argiak.

Definizio hauen sendotasuna jarri dezagun frogatan. Taula hau bete ezazu eta ezarri ze definizio kokatzen duzun hemen ditugun argi kutsaduren kasu bakoitzean.

	Ley 34/2007	CIE - OTPC	Cel Fosc	REECL	RD 1890/2008
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Gelan eztabada ezazue taula hontako ondorioak.

RAE ren definizioak soilik kontutan hartuta (<https://dle.rae.es/>) zure "agi kutsadura" ren eta "Argidun kutsaduraren" definizioa sortu ezazu.

Koherenteak direla uste al duzu? ¿ Bietatik zein uste duzu dela fenomeno hau deskribatzen duen hoberena? ¿Zure ustez gauza bera adierazten duten adierazpenak dira? Zergatik?



OHARRA: RD 1980/2008 Espainian gaueko argiak arautzen dituen oinarritzko araudia da. Errege- dekretu honen testua BOEn dago eskuragarri: <https://www.boe.es/boe/dias/2008/11/19/pdfs/A45988-46057.pdf>. Gida hau idazteko unean, 2020 ko apirilan, hura aldatzeko izapide-prozesuan dago.



Jarduera hau [hemen](#) eskuragarri dagoen Cities at Night unitate didaktikoan aurki daiteke

Egileak: Lucía García Sánchez-Carnerero eta Alejandro Sánchez de Miguel

Maketazioa: Daniel Lisbona Rubira **Edizioa:** Miguel Ángel Queiruga Dios

Unitate didaktiko hau webgune hauen bidez partekatzen da:

<https://ibercivis.es> eta <https://ciencia-ciudadana.es>

Q. ISBN argitaletxea: 978-84-15575-12-2

CC BY-SA 4.0 ES lizentziapean argitaratua

Jarduera honetan proposatzen dugun espektrometroaren jatorrizko diseinua **Openlabek** argitaratzen du, bere webgunea <https://publiclab.org/>

Muntatzekojarraibideak, argazkiak eta azken diseinua hemendaude: <https://publiclab.org/notes/warren/11-30-2017/build-a-papercraft-spectrometer-for-your-phone-version-2-0>

Open Source CERN OHL v1.2

CC-BY-SA 2017 Public Lab contributors

Released under the Open Hardware License, 2017 Public Lab contributors

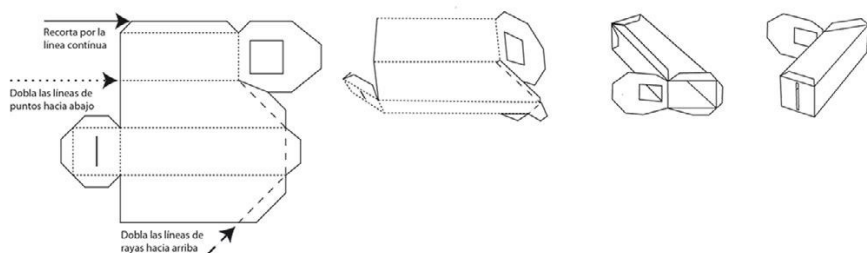
Argi txuria, kolore ugariz osatuta dago. Barneratzen dugun kolore bakoitzaren proportzioa eza-gutzeko, hau da bere argi espektroa, horretarako espektrometro bat behar dugu. Etxean bate gin dezakegu kartoizko Kutxa batekin eta CD bat erabilita.

Badaude hainbat modu argi txuriak dituen kolore desberdinak banatzeko. Isaac Newtonek prisma bat erabili zuen, horrek beirak dituen kolore desberdinen errefrakzioaren errotzailea azaltzen du. Horrela, kolore desberdinez osaturiko argi izpi batek zeharkatzen duenean, kolore bakoitzak bere bidea jarraitu egiten du, eta ateratzerakoan, koloreak banandu dira. Guk beste gertakari bat erabili dugu argiaren koloreak banatzeko, CD baten gainazalaren difrakzioa.

Eraiki zure espektrometroa eta atera argazki batzuk ikusteko ze kolorez osatuta dagoen argi bakoitzak.

Argibideak:

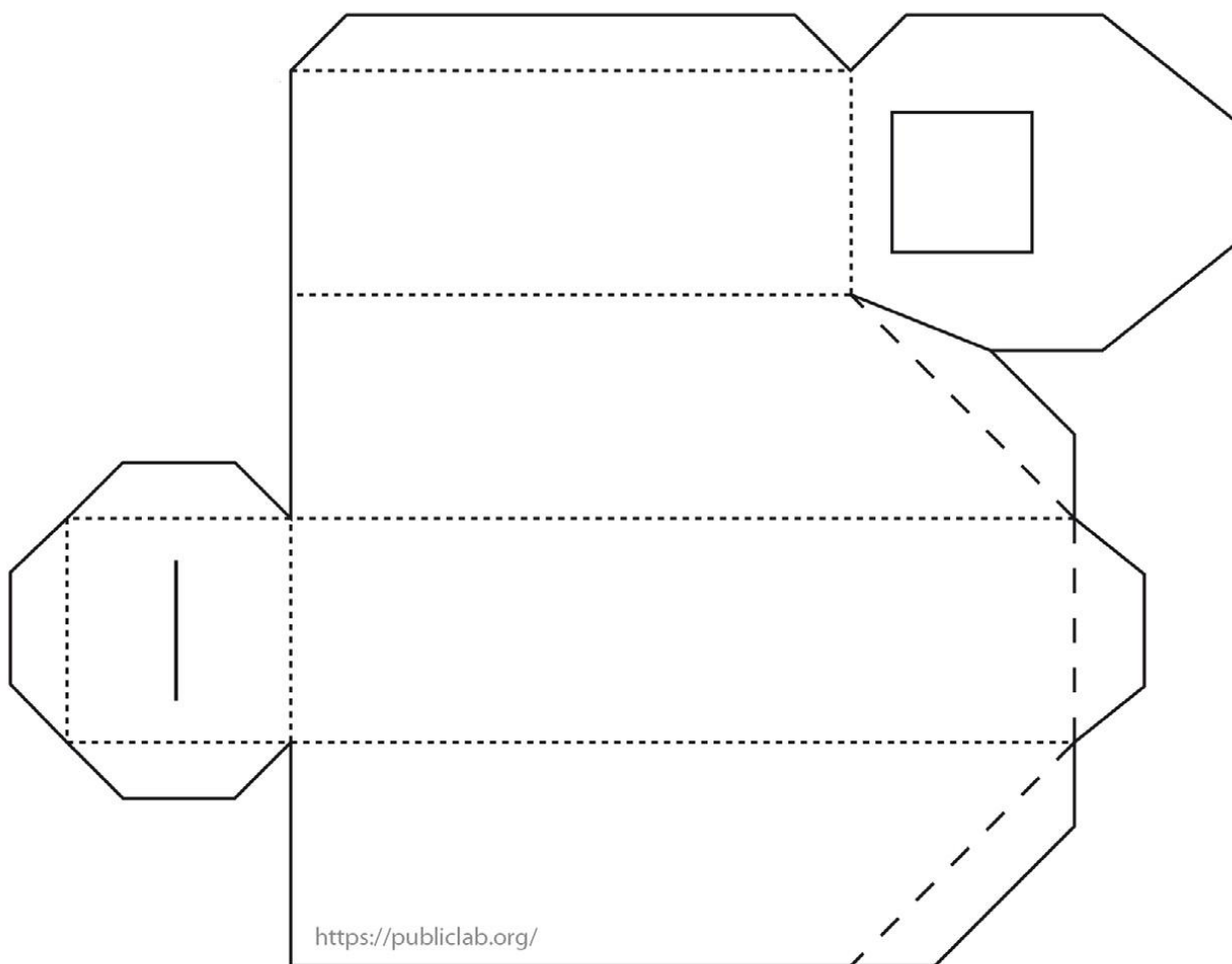
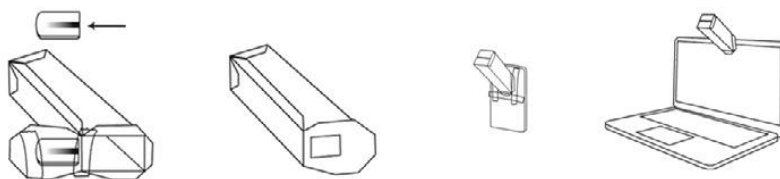
- Moztu ezazu marra zuzenatik, ingurunea eta leihoa ere. Ireki ezazu zirrikitua lavan edo kuter baten laguntzarekin. Tolestu ezazu puntudun marretatik beheruntz eta lerrokoak goruntz prisma bat eraikitzeko. Itsasi itzazu intengune guziak lehioren behekoa ezik.**



2. Difrakzio sarea beharrezkoa izango da funtzionatu dezan. Egin daiteke CD bat moztuz eta islatzaile kapa kenduz. Garrantzitsua da izur multzo bertikalak zirrikituaren norabidea eraman dezan sarea ondo ipintzea.



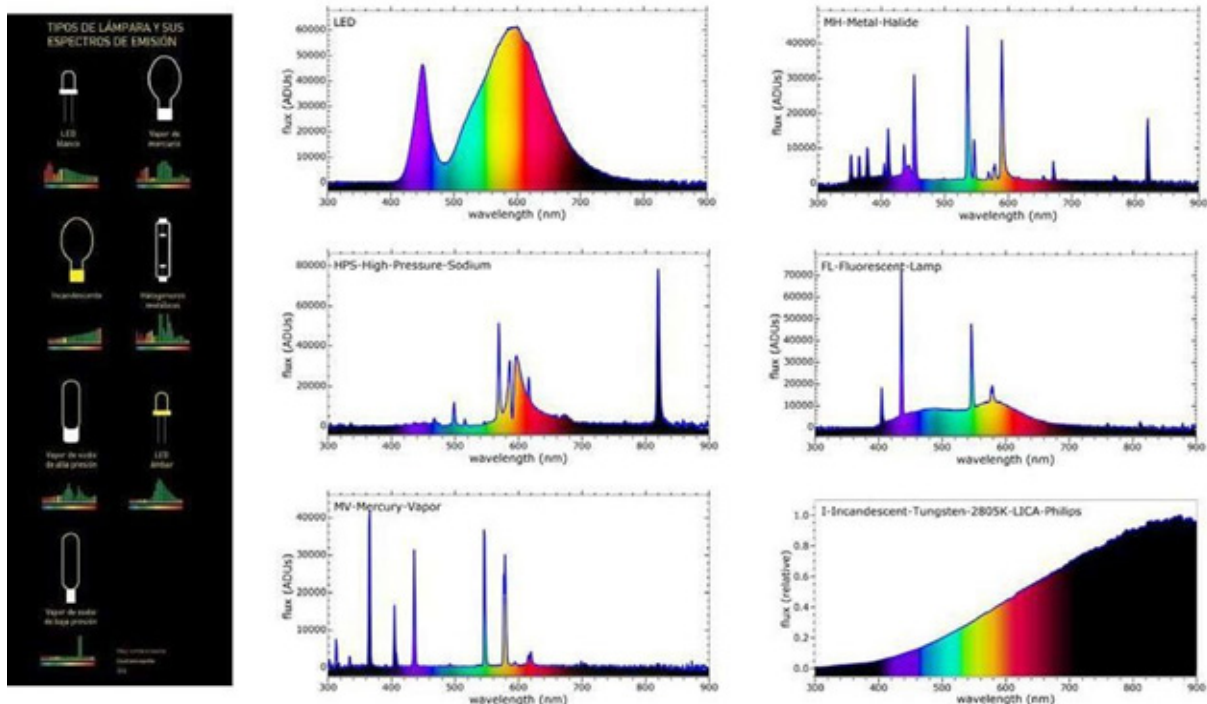
3. Espektoak ikusi ditzazkegu zuzenean, baina argazkiak ateratzeko kamara egokitu beharko duzu. Mugikorrarena ala ordenagailuaren kamara izan daiteke nahi baduzu!



Espektrografo honen bertsio berrituen bat aurkitu daiteke hemen: <https://publiclab.org/wiki/papercraft-spectrometer>

Zeintzuk dira kolore txuria osatzen duten koloreak? Non ikusi dituzu lehen kolore hoiak?

Zure etxean dituzun argien argazkiak atera itzazu eta zure auzoaren faroleei ere, espektrome-troaren laguntzarekin, eta ikusi ezazu hauen konposaketa bere espektroei begiratzuz. Banatu dit-zazkezu bere argiaren koloreen arabera.



Zure emaitzak espektro teorikoekin parekatu itzazu jakiteko ze motatakoak izan diren argazkia bota diozun lanpara bakoitzak. Bere espektroan begiratzuz, zein uste duzu gaueko orduetan ipint-zeko okerrena dela? Eta hobereena? Eta egunean etxeko lanak egiteko zure mahaian jarri beharko duzun argi aproposena?

Argiteriako lanparetako espektroak lortzeko modu erraza (edo beste edozein argi-iturri bat) **Street spectra** zientzia proiektuan deskribatzen da. Madrilgo Complutense Unibertsitatearen eta ACTION proiektu europarraren arteko lankidetzaz Jaime Zamorano irakaslea buru. (<https://actionproject.eu/>)

Argiaren konposizio espektrala deskribatzeko modu interesgarri honi buruzko informazio guztia proiektuaren webgunean aurkituko duzu : <https://streetspectra.actionproject.eu/>



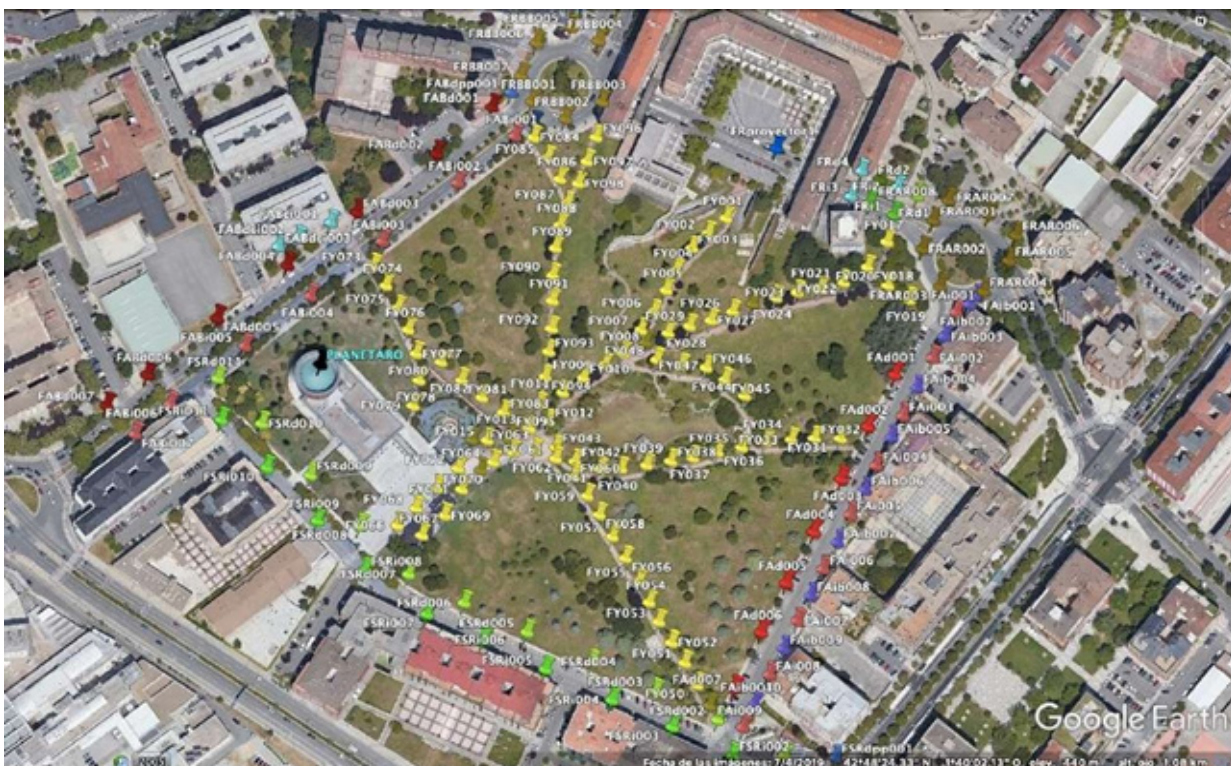
Zure inguruko argiztapena



Zure ikastetxea edo etxearen, inguruko kaleetan dauden farolen inbentarioa egingo dugu eta horretarako Google Earth aplikazioa erabiliko dugu.

Farola bakoitzari marka bat eta izen bakarra emango diogu, baina taldeka Motaren eta kokapenaren arabera sailkatuko ditugu. Iruñeko planetarioaren inguruan egin dugun karakterizazioa erakutsiko dizugu, laguntza bezala.

Farolas_planetario.kmz artxiboan informazio guztia daukazu, gida honetako gune beretik deskarga dezakezu.

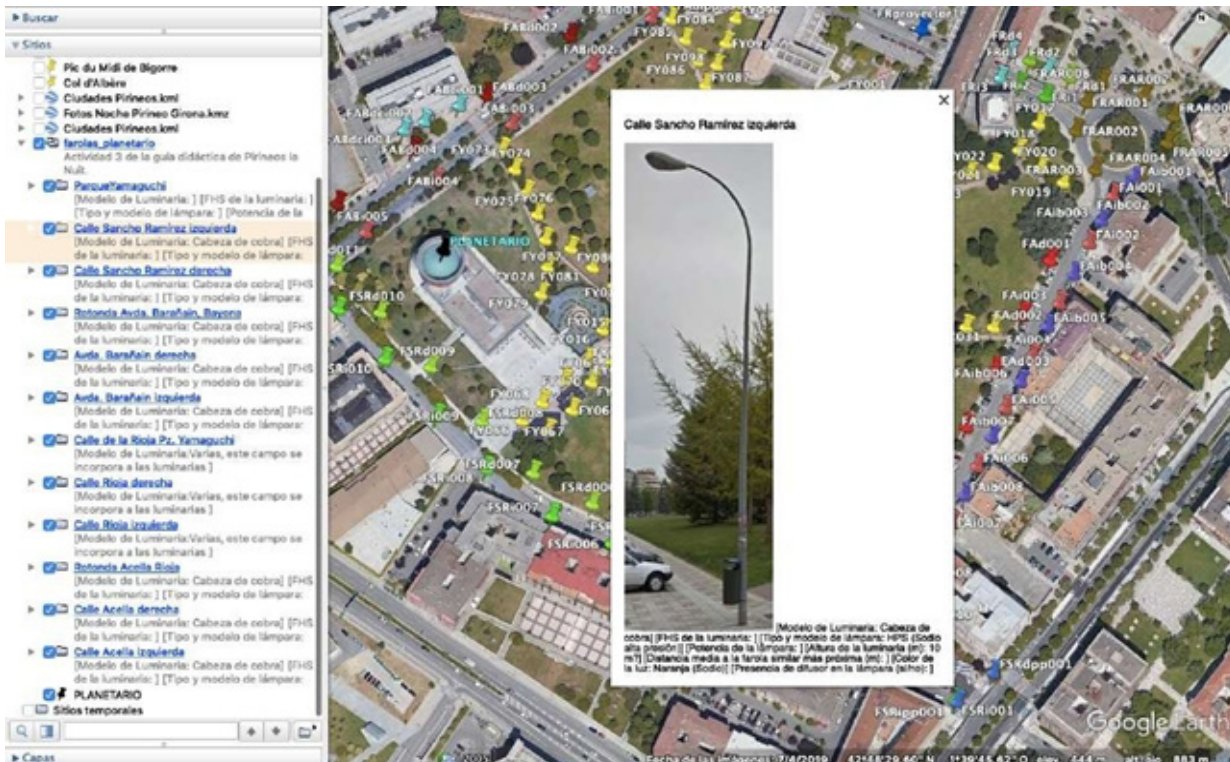


Google Earth-en definitutako farolen irudia, Iruñeko planetarioaren ingurunean. Kolore bat aukeratuko dugu farola eta kale mota bakoitzerako, tonu desberdineki atari bikoitien eta bakoitien aldeetan. Yamaguchi Parkeko oinezkoen farolen eredia bakarra da.

Farolak adibide honetan bezala antolatzea gomendatzen dizugu:

- Karpeta bat atari bikoitien aldean daudeneztat eta beste bat Bakoitiak.
- Kolore bat kale bakoitzerako, tonu desberdinekin alde bakoitzeko farolentzat.
- Diferente carpeta y color si hay diferentes modelos de farolas en una misma calle.
- Farolari buruzko informazioa karpetaren propietateen zatian (karpeta bakoitza bere farola mota bakarra du). Galdetu zure argiteria-zerbitzuari Udala edo argi-enpresa bat marka, moda, FSH (fluxua Goiko hemisferioan), bai eta luminaria bakoitzean instalatutako lanparak.

- Idatzi, halaber, carpeta bakoitzeko farolen arteko distantzia eta luminarietak ze altueran kokatuak dauden. Farolen arteko distantzia Google Earth ekin lor daitekeen informazioa da. Altuera, Argiztapen-zerbitzuan lortu daiteke edo, bisita egiten denean, neurtzea edo balioestea.



Planetarioa inguratzen duten farolen datuak nola antolatu ditugun erakusten duen pantaila hartzea. Karpetak bakoitzak banaketaren farola (lanpara, luminaria, makulua eta besoa) bere antolaketa (aldameneko farolen arteko distantzia) eta horietako bakoitzaren kokapena.

DESKARGATU LightMeter aplikazioa, mugikorraren kamera neurgailu bihurtzen duena, argiz, luxometro bat, eta proba ezazu etxean. Kontuan izan app-ak adierazten duen balioa hau dela: Pantailan agertzen den zirkuluan iluminantzia edo argiztapen-maila adierazten da.

Saiatu zirkulu hori etxeko hainbat leku eta elementutatik mugitzen, ikusiko duzu neurriko aldaketa oso handia dela. Kalean Argiztapen-mailak neurtzeko, mugikorraren selfie kamera erabiliko dugu, lurrean eragiten duen argi kopurua neurtu nahi baitugu

Neurriak hartzeko kanpora atera baino lehen, nola neurtuko dugun planifikatu behar da. Indarrean dagoen legeriaren jarraibideak betez (1890/2008 ED, ITCEA-07) sareta bat eraikiko dugu kalean, pasealekuan edo etorbidean neurtuko dugu Elkarguneetatik urrun dagoen eta ikusten ez den tarte zuzen bat aukeratu dugu beste argi-iturri batzuen eraginpean ez daudenak. Neurriak eremu horretan bertan hartuko dira elkarren segidako bi luminarien artean, eta txandaka edo "hiruzuloka" jarrita badaude

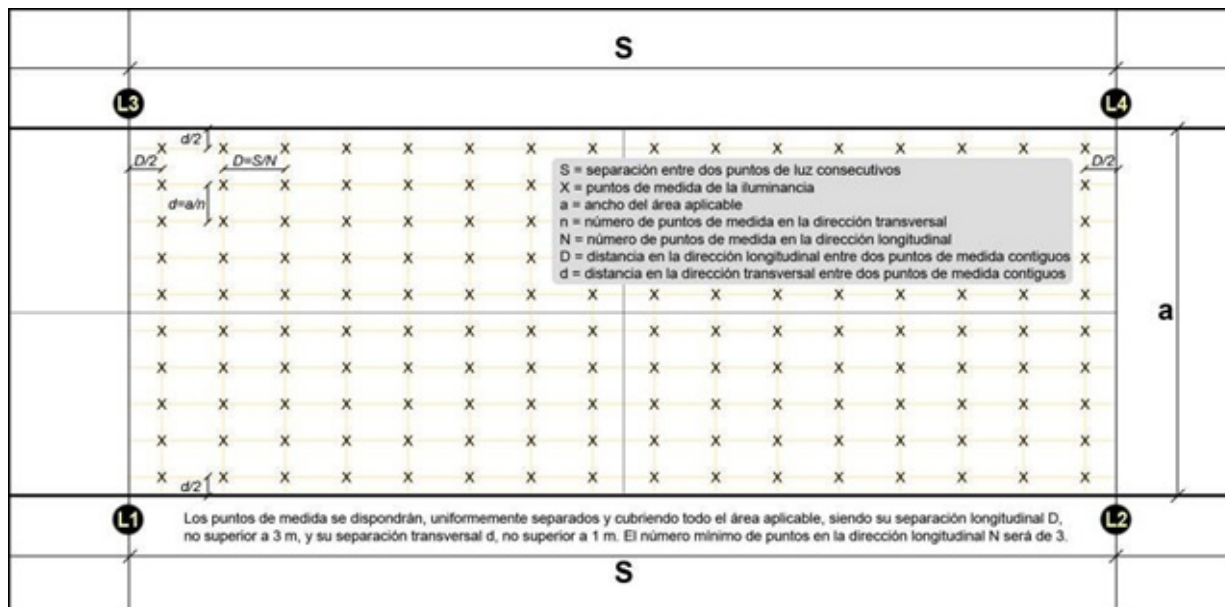
Kalearen alde desberdinetako elkarren segidako biren artean.

Gure adibidean ikusten dugu farolen hiru antolamendu-motak ditugula:

- **Alde bakarrekoa:** Yamaguchi parkeko pasealekuetan
- **Aurrez aurre:** Barañain etorbidean
- **Aldebikoa, txandaka edo "hiruzuloka":** Antso Ramirez kalean

Gainera, Acella kalean, alde biko xedapen bat dago, hiruzulokoa, Galtzada, alde bakarreko farolekin, zenbaki bakoitietako espaloirako. Aparteko aipamena merezi du Yamaguchi plazaren argiztapenak. Auzokoak dira, baina erabilera publikokoak, eta ez dira oso ohikoak argiak.

Gure neurketarako, Antso Ramirez kalearen zatia aukeratu dugu. FSRi006 eta FSRd005 farolen artean (L1 eta L4, hurrenez hurren, hurrengo eskeman).



Argiztapena neurtzeko sareta Antso Ramirez kalean. Honako hau da: "Hirubolotxoan" jarritako luminariak; beraz, L1 eta L4 baino ez dira egongo. Non kasu honetan, ondoko luminarien arteko distantzia $s = 20$ m da, eta zabalera, berriz, a da. $= 10$ m. Adibide honetarako, N gutxieneko balioa 14 da eta n 10 balioa dauka; beraz, $N = 16$ eta $n = 10$ balioak hautatu dira distantzietarako balio batzuk sortzen dituztenak. Neurketa-puntuaren artean: $D = 2,5$ m eta $d = 1$ m, biak onartutako tarteen barruan Legediaren arabera.

Behin informazio guztia ordenagailuan eta gure luxometroa prest dugunean, In situ behatu eta neurtzeko unea iritsi da.

Gaueko lehen orduan, zerua beltz dagoenean eta farolak piztuta, taldea elkartu eta ikuskapen bisuala eta fotografikoa egingo dugu aztertu ditugun kale guztietan.

Kale bakoitzeko farolen kokapena gure programan ikusi dugunarekin bat datorrela begiratuko dugu. Egiaztapen hori beharrezkoa da, hartunearen momentuan Google Earth-erako irudietatik eta neurrien unetik baliteke Inguruko argiteriaren eguneratzeren bat gertatu izana.

Farola mota bakoitzerako, karpeta bakoitzaren fitxa betetzeko edo egindako estimazioak egiaztatzeke honako informazio hau idatziko dugu:

- **Luminarien altuera:** Lagundu zaitetz laser-distantzien neurgailu batekin.
- **Argi mota:** Aurreko jardueran erabilitako espektrometroarekin, Luminaria bakoitzak ematen duen argiaren argazkia egin, eta zer lanpara mota duen identifikatu ezazu. Ez baduzu espektrometrorik, hurrengo hiru kategorietako batean katalogatu : zuria hotza, zuria beroa, laranja.
- **Itsutze-sentsazioa:** Baloratu 1etik 3ra zuzenean luminariara begiratzeak eragiten dizun kaltea, haren altuera baino txikiagoa den distantzietatik. 1 gogaikarri gutxia da eta 3 oso gogaikarria. Sentsazio hori lotuta egon ohi da elementu barreiatzaileetan.
- **Ondoko farolen arteko distantzia**
- **Kaleen zabalera**

Ingurunearen argazkiak egin itzazu, une horretan dagoen bisuala eta sentsazioa hobekien adierazten duten hartuneak aukeratu. Argazkigintzari dagokionez, zure arreta pizten duen guztia, hala nola:

- Zuzeneko argiaren eragina leihoetan
- Itsutzeak eragindako argi gogaikarriak
- Batez bestekoarekin oso modu desberdinean argizatutako eremuak, bai gehiegizko argiztapenagatik, eta bai gutxiagoko argiztapenagatik ere
- Argiztapen apaingarria edo publizitatekoa
- Saltokien argiztapena
- Oinezkoentzako pasabideen argiztapena

“Landa ikuskapena” amaitu ondoren, gure luxometroarekin neurtuko ditugu aukeratutako kalearen mailak. Lehenik eta behin, hautatutako tartea egokia dela egiaztatuko dugu eta ez dagoela trafikorik. Klarionaz markatuko ditugu gure laukiaren x puntuak zinta metrikoen laguntzaz, mugikorra horietako bakoitzean kokatzen dugu Selfie kamera erabiliz. Mugikorra ahalik eta horizonta-lena izan dadin eta gure itzalak ez egiteko eraginik sentsorean. Puntu bakoitzean lortutako balioa idatziko dugu (E_i). Interesgarria litzateke gauerdia eta gero neurriak errepikatzea, instalazio jakin batzuetan legez behartuta dauden fluxu-murrizketa aktibatu ba al da.

Kalearen batez besteko argiztapena kalkula ezazu (E_m) eta egindako neurriekin ere bataz besteko aritmetiko kalkulua ere:

$$E_m = \frac{\sum_i E_i}{N_{\text{medidas}}}$$

“Bederatzi puntuen metodoa” bide batean bataz besteko argitasuna neurtzeko modu sinplifikatua da. 1890/2008 Errege Dekretuaren ITC – EA 07an kontsulta daiteke.

Argiztapen-unitate ertaina (U_m) ere kalkulatu, bataz besteko iluminantzia eta iluminantzia-ren gutxieneko balioa $U_m = E_{\min}/E_m$. Gehieneko balioa: E_m eta gutxienekoa U_m 1890/2008 Errege Dekretuan definituta daude kale mota bakoitzerako.

Estudioa osatuta dago, baina orain garrantzitsuena falta da, zerbaitetarako izatea. Hori lortu daiteke ezagutzera eman ez gero, azalduz gero eta publiko eginez gero. Zenbat eta material hobek diseinatu handiagoa izango da ondorioa.

Aurkeztu egin ezazue txosten bat, egindako lan guztia eta ateratako ondorioak azaltzen. Egin ezazue, halaber, laburbiltzen duen eta gertakari garrantzitsuenak aurkitu dituzuen laburpena eta atera dituzuen ondorio nagusienak adierazten.

Identifikatu argi-kutsadura gehien sortzen duten puntuak eta egin zerrenda bat zuzentzeko gomendioekin.

Helarazi azterketa eta ondorioak udalari (argiteria-zerbitzurik badago arduradunari) eta argitara dezala ikastetxearen webgunean. Lana bikaina izan dela uste baduzue, aurkez ezazue urte guztiak antolatzen diren ikasle lehiaketetako batera.

4. Argia eta Osasuna



Gogoratzen al duzu hondartzan egon zinen azken aldia eguzkia hartzen, edo itzalpean, ezer egin gabe bainatu, etzan, irakurri edo musika entzun besterik ez egin gabe? Gaua irsiterakoan, afalostean, logure asko izaten duzu. Ez duzu ulertzen zergatik zauden hain nekatuta, ia ez baduzu ezer egin egun osoan. Ohean sartzen zara, lo egiten duzu gau osoa ilunpetan eta hurrengo goizean primeran jaikitzen zara.

Hori oporretan egotearekin lotzen dugu, eguneroko estresik gabe. Baina bada arrazoi fisiologiko bat egun horietan hain ondo lo egiten laguntzen duena. Udan hondartzan, mendian bezalaxe, argitasun indize handiak daude ingurunean. Gure organismoak argi maila altu horien aurrean erreakzionatzen du eta, ondorioz, esna egon gaitzen eta, horretarako, inhibitu egiten da iluntasunaren hormona, melatonina. Gure gorputzak gaua iristen dela detektatzen duenean, hormona hau askatzen du gaua, inguruneke argia gutxitzeagatik, batez ere argi urdina. Eguna noiz den eta gaua noiz den esaten diguten sentsoareak begien erretinan daude eta Melanopsina izeneko konposatu kimiko bat duten zelula gongoilak dira. Hau Molekula hau 460 eta 480 nm arteko argiarekiko sentzibilitaterik handiena du. Hau da, urdin koloreke argitan. Erretinako zelula horiek ez dute funtzio bisualik, hau da, ez dugu erabiltzen gure burmuinak kanpoaldeko irudia osatzeko, honetarako baino ez dira erabiltzen: Gure gorputzari jakinaraztea eguna edo gaua den. Zelula hauek bereziki sentikorak dira argi urdinarekiko, Eguna denean, eguzkia ostertzaren gainean egoten da, eta une horretan zerua urdinez tindatzen da, beraz, kolore hau asko ikusten dugu soilik eguneko orduetan.

Gaua iristen denean, erretinako zelula ganglionarrek argi urdina jasotzeari uzten diote eguzkiak eta gure burmuinak (hipotalamoan dagoen nukleo suprakiasmatikoak) guruin pinealari melatonina askatzeko esaten dio. Iluntasunaren hormona hau lo sentzazioa sortzen digu. Honen ekoizpenean hormonan, errebote-efektua gertatzen da, hau da, zenbat eta gehiago inhibitu den egunean zehar, intentsitate handiagoa gauetz gertatzen da. Horregatik dugu hainbeste amets eta hain ongi lo egiten dugu hondartzara edo mendira oporretan goazenean.

Gainera, melatonina espektro zabaleko antioxidatzailea da eta zelulei laguntzen die eguneko jardueratik hondakinak kentzen, gaixotasunei aurrea hartzeko.

Azken batean, garrantzitsua da gure gorputzari melatonina askatzen uztea eta horretarako egoiena patroi honi jarraitzea da: argi naturalaren eraginpean jartzea eguna den bitartean eta ilunpetan gaua denean.

OHARRA: 2017ko Medikuntza eta Fisiologiako Nobel saria Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash eta Michael W. Young zientzialariek batera "erritmo zirkadianoa kontrolatzen duten mekanismo molekularren aurkikuntzak" Lan handia egiten da argiaren garrantzia berresten duten ebidentzia zientifikoekin eta iluntasun naturala gure bizitzan.



Jarraitzen duzu patroi hau zure egunerokoan? Uste duzu ideia ona dela ohera joatea nugikorra edo tableta erabiltzean lo egin aurretik? Zergatik?

2. jardueran espektroa ikusi dugu, hau da, Lanpara ezberdinetatik igorritako argiak dituen kolore ezberdinen proportzioa. Zergatik uste duzu gauerako argi epelak eta ahulak gomendatzen ditugula? Uste duzu argi txuriari nazka diogula eta horregatik ez dugula gomendatzen? Edo ba al daude arrazoi fisiko eta fisiologikoak gure gomendioa justifikatzen dutenak?

Logelako argia itzaltzen duzunean eta pertsiana altxatuta duzunean, argi asko sartzen al da kaleko argiteriatik? Gelan mugi zaitezke bakarrik argi horrekin?

Ba al da argia zuzenean zure leihora bidaltzen duen eta zure gelaren barruan sartzen den farolarik? Horrela bada, argi intrusioa jasaten ari zara, eta ziurrenik maila onartezinean. Argi-intrusioa argi-kutsadura mota bat da, farolak behar bezala instalatu eta/edo diseinatu ez direlako. Legeak mugatu egiten du zure leihoak jaso dezakeen argi kopurua (1), eta gutxienez kasu batean epaile baten arrazoi eman dio bizilagun bati, argiteria publikoak eragindako argi intrusioagatik (2), (3). Hori bada zure kasua, jakinarazi zure udalari, etxebizitza barruan iluntasuna izateko eskubidea duzu. Baina, aurretik, baietsi egingo dugu erreklamazio bat aurkezteko prest zauden. Horretarako, 2. jardueran erabili dugun App erabiliz zure logelan edo egongelan sartzen den argi kopurua neurtuko dugu: Light Meter, argiaren intentsitatea neurtzen duena ($1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2 = 1 \text{ cd/sr/m}^2$)

Jarri mugikorraren kamera leihoan, bertikalean, eta irakurri app-ak ematen duen neurria. Gailua leihoaren hainbat puntutan mugitzen du eta neurriko aldaketak idazten ditu. Har ezazu batez bestekoaren baliorik onena.

Zure etxea erdigunean badago eta merkataritza-okupazio handia badu (E4 eremua), gehieneko kopurua onartutako argiztapen bertikala 25 luxkoa da. Bizitegitarako hiri-eremu batean bizi bazara (zona E3), 10 luxekoa izango da. Hiri-inguruko eremuetan eta landa-eremuetan (E2 eremuak), gehienez 5 lux eta behatoki astronomikoetan eta parke naturaletan (E1 eremuak) 2 lux neurria legeriak baimendutako gehieneko balioa baino handiagoa bada, zure udalera edo farolaren ardura duen erakundera jo ahal izango duzu honako hau eskatzeko: Konpondu arazo hau.

Erantzunik jaso ezean, gogoan izan Administrazioaren isiltasunaren printzipioa zure alde dagoela. Erantzuna zure eskaeraren aurkakoa bada esparruan egokitzat jotzen dituzun ekintzak egiteko in-darrean dagoen legeria erabiltzeak aztertu ezazu.

Irakurri artikulua hau (ingelesez) eta komentatu ikasgelan <https://www.darksky.org/nobel-prize-awarded-for-discovery-of-molecular-mechanisms-controlling-the-circadian-rhythm/>

(1) ITC – EA – 03 2 garren puntua Gaueko argi distira eta argi arrotza edo gogaikarria, RDko 1890/2008

(2) Administrazioarekiko LOGROÑOko auzien epaitegiaren zenbaki 2ko EPAIA 00227/2017

(3) 139/2018 zenbakiko EPAIA. Errioxajo Auzitegi Nagusiko, administrazioarekiko auzien sala. 26/2018 ko apelazio errekurtsioa



Kolorearen hautematea

Fulldome **Pirineos la Nuit** ikus-entzunezkoan kupulan esperimendu bat proposatzen da: Inguruzen gaituenaren kolorearen pertzepzioa. Esperimendu horretan, kolorea edo gauzak ikusten ditugun itxura argizatzen dituen argiaren araberakoa da. Errepikatu egiten dugu Esperimendu hori ikasgelan, gailu bat (edo batzuk) eraikiz argiaren kolorea kontrolatzen uzten gaituena.

Beharrezko materialak:

- Zapata-kaxa (estalkiarekin).
- Argi zuriko linterna.
- Kolore-iragazkiak (Hainbat koloretako paper zelofana balio du).
- Zinta itsaskorra (zinta isolatzaile beltza elektrikaria).
- Kuterra.
- Feltro beltz matea. Kola itsaskorra.
- Kola itsaskorra.
- Kipula papera edo metakrilato difusore zuria.

Hasteko, zapata-kaxa feltro beltzarekin forratu genuen, besteak beste. Taparen barrualdea. Kutxa ondo ixten dela egiaztatu dugu.

Zulo bat egiten dugu aurpegi baten erdian, bisore gisa balioko diguna.

Kutxaren alde berean beste zulo bat egingo dugu, linterna barrura. Zulo hori difusorearekin estaliko dugu, kutxaren barruko aldetik, argia ahalik eta lausoena izateko moduan. Zuloa honela estaltzen dugu: Kanpoan iragazki gorriarekin (paper zelofana bada, hainbat tolestura egin beharko dira. Bat baino gehiago izan daitezela linternaren argia zeharkatuko duten laminak). Jarri aurpegian zuloaren kontra kolorezko karta bat, arkoiris baten argazki bat edo haien oinarritzko zazpi koloreak marraztu.

Piztu linterna eta begiratu nola ikusten dituzun koloreak. Aldatu iragazki gorria eta jarri iragazki berdea. begiratu berriro. Errepikatu eragiketa dituzun beste kolore-iragazkiekin.

Sartu orain kolore bereizgarriak dituzten elementuak: udare bat, sagar bat, mandarina bat, banana bat, kiwi bat, tomate heldu bat, lonbarda orri bat, Europaren bandera... Behatu kolore-iragazki desberdinekin.

Daukagun ikusmen-sistema bilakaeraren emaitza da, eta horrek inguruan ugariena den espektroaren zatia aprobeztatzen dutenen espeziei mesede egin die. Eguna betetzen duen argiari eta gure begiak sentiberak diren argi horri argi ikusgarri deitzen diogu.

Bi inguruabarrek egiten dute argi hori interesgarriena lurreko espeziarentzat:

- Eguzkia, planeta honetako argi-iturri nagusia, espektroaren zati ikusgarrian gehieneko energia ematen du.
- Lurraren atmosfera oso gardena da argi ikusgarriari dagokionez

Argi ikusgaia kolore (edo uhin-luzera) ezberdinez osatuta dagoenez, inguruko argian nagusi daude guztiak.

Gorri ikusten ditugun gauzak kolore guztiak xurgatzen dituzte eta gorria islatzen dute. Kolore hori ikusten dugu, haietan islatutako argi gorria bait da gure begietara iristen dena. Baina tomate heldu bat, eguzkiaren argiarekin argitu beharrean, edo argi zuri batekin kolore guztiak dituela, urdin koloreko argi batekin egiten badugu. Nola uste duzu ikusiko dela? Probatu zure kutxan. Zergatik ikusten da horrela? Nola ikusten da Europako bandera argi gorri argizatzerakoan? Eta barruan dituen izarren kolore bereko argiarekin argizatzen badugu?

izitza errealean gauzak ez dira erabat monokromatikoak izaten, ezta argia ere kolore bakarra izaten, horregatik, askotan, gauzak, guztiz islatu ezin diren argiekin argizatzen direnean ere ikusi ditzazkegu. Baina tonalitatea eta itxura aldatu egiten dira argitzen dituen argiaren tonua aldatzen denean. Hau da: Paisaia, edo gure aurpegia bera, ilunabarraren argitan ikusten dugunean gertatzen dena: Dena "beroago, gorriago" ikusten da Lurreko atmosferak eguzkiaren argia iragazi duelako. Kolore morea, urdina eta ziana kenduta, uhin-luzera handieneko argia baino ez da geratzen (Kolore "beroagoak").

Baina gauean ez dago eguzkirik eta gure begiek ez dituzte koloreak bereizten argitasun txikiko egoeratan. Gauzen koloreak ikusi ahal izateko, Egunez, argi zuriz (eguzkiaren argiaren antzekoena) eta gure konoak aktibatzeke adina potentzia, erretinako zelulak koloreak atzemateko gai dira. Aurreko jardueran ikusi duguna kontuan hartuta, eta baita koloreak nola erreproduzitzen diren ere, jokoan jartzen dugun argi motaren arabera.

- Nolakoa izan beharko luke gure kaleetako argiztapenak?
- Argiek igortzen duten argirako, zein kolore aukeratuko zenuke zuk? Zergatik?
- Uste duzu ideia ona dela gauan, eguneko argi-baldintzak erreproduzitzea?
- Gaua egun bihurtu?
- Zure ustez, irizpide hori duten argiztapen-sistemak zein izango lirateke diseinatzearen ondorioak?

Eztabaidatu gelan.

OHARRA: jarduera hau Deep-Sky en gida didaktikoko 1. jarduerarekin osatzen da., saio horri dagokion atalean deskarga zaitzake, Iruñeko Planetarioko web orri honetan.



Argia eta gaueko ohitura dituzten animalia motak



Milioika urtez bizitza eboluzionatu da planeta honetan, argi eta iluntasun naturalen zikloetara egokituz. Giro-argiaren maila udako egun eguzkitsu batean eta ilargirik gabeko gau izartsuan, ia 10 magnitude-ordenara iristen da aldaketa.

Mila milioi lux baino gehiagotan aldatzen da. Berezko argitasunen desberdintasun handi honek laguntzen du, nahitaez, oso egokitzapen eraginkorrak izatean. Eboluzioak mesede egin die modu logaritmikoan, fotorhargailuek jasotzen duten argiaren intentsitateako espeziei. Hori da gizakien eta espezie askoren ikusmen-sistemaren kasua. Hala ere,

Gurea batez ere egunez bizi den espeziea da; gauez ikus dezakegu, baina egunez da gure inguru-nearen ikusizko informazioa hautematen dugunean, erabilgarria zaiguna, eta gure jarduera guztiak garatzeko aukera ematen dituguna.

Gizakiei gertatzen zaien bezala, beste espezie batzuek ere garatzen dituzte beren jarduerak eguneko ordu nagusietan, horregatik, bilakaerak gauez aktibatzen diren beste batzuen arrakasta erraztu du. Harrapari handiek lo egiten dutenean, harrapakin potentzialak atera daitezten lekua dago eta bizi-funtzioak bete ditzaten. Animalia hoiak dituzten espezie horien iluntasunaren hormona, melatonina, lo eta atsedeneraren, kontrako efektua eragiten du, hau da, organismoa aktibatzea.

Gaueko ohituren espezieek, ikusmen-sistema berezia eta sentibera dute oso argitasun txikiko baldintzetan. Gauaren iluntasun naturalaren, argi-mailak 1 lux (ilargi beteko gaua) eta 0,00005 lux (gau izartua) baldintzetan artean egoten dira. Argitasun tarte horretan ikusten dute ondo eta eguneko animalien aldean abantaila lortzen dute, besteok, ikusmena askoz eskasagoa bait dute baldintza horietan.

Munduaren elektrifikazioa, joan den mendeko lehen hamarkadetan eta etorri berriko argiek, planetako zenbait lurralde zabaletan aldatu egin dute. Non gaur egun, hiriek, herriek, zenbait errepiderainoko lantegiek...gau osoan zehar argizatzen dute, eta ilargiak baino askoz argi-maila handiagoak sortzen dituzte. Leku askotan, gaueko espezie hauek ez dute abantailarik egunsentikoekin, han, gauaren berezko iluntasuna erabat desagertu delako. Baina zenbait espezierentzat egoera are okerragoa da, argi artifizialaren presentziak haien portaera aldatua ikusten bait du.

Farolak intsektu asko erakartzen ditu eta hauek bere distiraren azpian harrapatutak geratzen dira, ihes egin ezinik. Horrela amaitzen da bere bizitzaren zikloa, modu malkartsuan eta ziur asko osatu gabea.

Zientzialariek espezie ugarien portaera nahastuta deskribatu egin dituzte, hau mehatxatutako espeziearen biziraupena hurbileko lekuetan edo ibili behar duten guneeetan beren migrazioetarako, elikatzeko edo ugaltzeko inguruko argi artifizialaren presentziak eraginda.

Bisitatu bizimodu basatiari buruzko atala International Dark Sky Association erakundearen webgunean: <https://www.darksky.org/category/light-pollution-2/wildlife/>

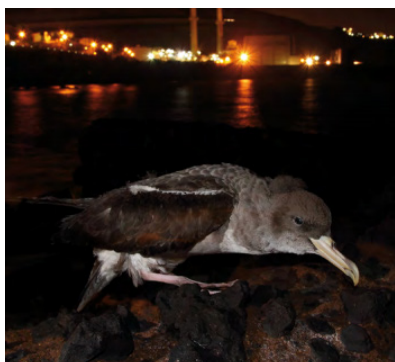
Argi kutsadurak arriskuan jartzen dituen espezieen zerrenda egin ezazu. Idatzi esaldi bat bakoitzarentzat, esanez argi artifiziala espezie horietako banakoentzat nolako kaltea egiten dion.

Argi artifiziala gaez nola izaki bizidunen espezieei eragiten dien: intsektuak, landareak, anfibioak, ugaztunak... Aztertzen ari dira mundu osoan zehar. Denoi eragiten digu nola edo hala gauaren iluntasuna galtzeak.

Klasea taldetan banatuko dugu. Talde bakoitzak argi artifiziala hurrengo izaki bizidunei nola eragiten dion jakiteko informazioa bilatuko du. Proposatzen dizuegu bilaketa ingelesez egitea, inglesa argitalpen zientifikoetan erabiltzen den hizkuntza bait da.

Kasu bakoitzerako kalitatezko informazioaren adibide bat hemen uzten dizuegu:

- **Intsektu polinizatzaileak:** <https://www.darksky.org/pollinators-switch-street-lights-off-at-midnight-to-help-moths-and-nocturnal-wildlife/>
- **Errautsezko pardelen txitak eta Kanarietako barnealdeko mendietan itsasoraino petreak habitatik egiten duten lehen hegaldia.** http://www.ebd.csic.es/Airam/pdf/Rodriguez_2017_Telesforo_Bravo.pdf
- **Ipar Amerikako hegazti migratzaileak, hiri handiak zeharkatzean etxe- orratz argiztatuekin:** <https://phys.org/news/2018-01-pollution-lures-birds-urban-areas.html>
- **Itsas dortoken kumeak, habitatik itsasora:** <https://conserveturtles.org/information-sea-turtles-threats-artificial-lighting/>
- **Efimeroen eklosioa Tuteran:** https://www.nationalgeographic.com.es/fotografia/foto-del-dia/efimeras-sobre-rio-ebro_11952
- **Intsektuak:** <https://www.darksky.org/3-insects-affected-by-light-pollution/>



Kontatu gainerako ikaskideei zer arazo dituzten izaki bizidun horiek gizakiok kalean jartzen dugun argiaren erruz. Erabili deskribatuko duten irudiak eta aipatu informazioa nondik lortu duzuen.

Orain, Pirineos la Nuit Europarra den proiektuaren esparruan egiten diren bi azterlanetan jarriko dugu arreta, gida didaktiko honen parte ere dena. Azterlan hauek Nafarroako Gobernuaren GAN-NIK enpresa publikoak eta Frantziako CPIE-65 elkarteak, Pirineotako herriak, gaueko tximelatan eta saguzarretan argien eraginaren ebaluazioan zentratutak daude.

6.1. *Actias isabelae* edo *Graellsia isabellae*, gauaren dama



Gaueko tximeletak izendatzeko termino zientifikoa sitsa da. Bilatu irudiak Tximeleta bikain hauen eta bere larben irudiak bilatu estadio ezberdinetan

Trantsizio Ekologikorako eta Erronka demografikorako Ministerioaren webgunean espezie interesgarri honi buruzko informazio gehiago nahi izanez gero:

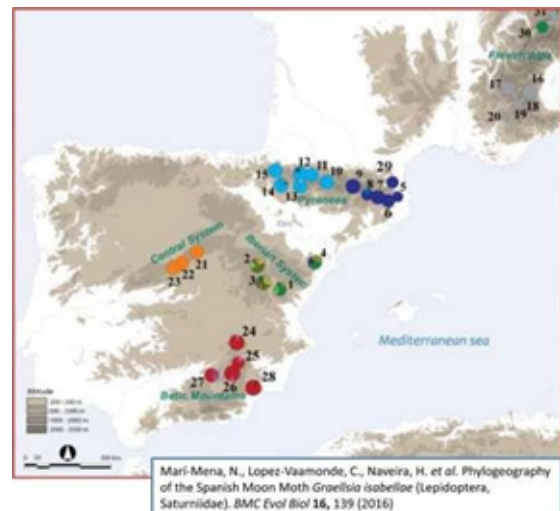
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/_graellsia_isabelae_tcm30-196938.pdf

https://servicio.mapama.gob.es/tienda_portadas/Gratis/g110242.pdf

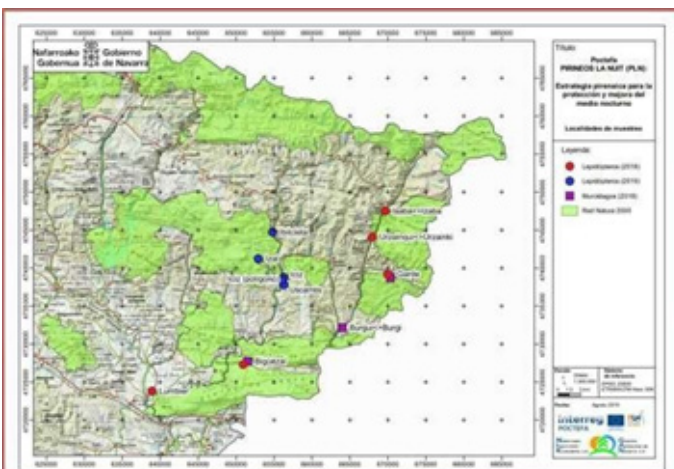
Isabelinako tximeleta hainbat babes-zerrenda eta katalogoetan dago:

- **Nazioartekoak:** Bernako Hitzarmenaren III. Eranskina
- **Europarrak:** habitat Zuzentarauaren II. eranskina
- **Estatukoak:** Babes Bereziko Araubidean dauden basaespezieen Zerrenda.

Beraz, babestutako espezie bat da, mendiguneetan bakarrik bizi da Europako hego-mendebaldeko mendiguneetan bakarrik bizi da. Argi- kutsadurak eragiten dio batez ere landa-inguruneetan, beraien Habitata daude (basoko pinudiak, eta larizio pinua). *Graellsia isabellae* gehiago dauden lekuak Kataluniako Pirinioak dira, baina baita Oscarrean, nafarrean eta Iberiar penintsulako beste sistema batzuetan eta Alpeetan ere sitsa horien populazioak daude.



Mari-Mena, N., Lopez-Vaamonde, C., Naveira, H. et al. Phylogeography of the Spanish Moon Moth *Graellsia isabellae* (Lepidoptera, Saturniidae). *BMC Evol Biol* 16, 139 (2016)



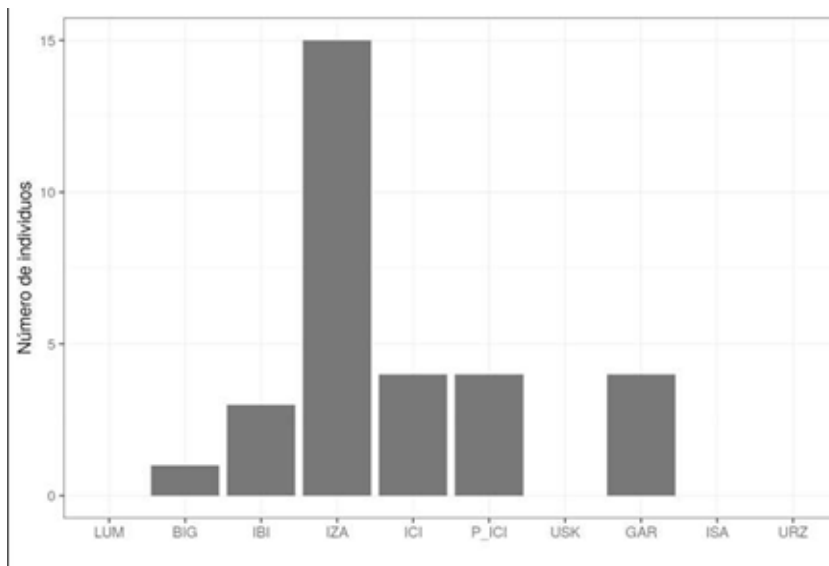
Nafarroan egindako ikerketak, Ipar-ekialdeko populazioetan zentratua, Salazar, Roncal eta Lumbier bezala, haranetako udalerrriak barne hartu dituzte.

Azterlan horietan, adierazten dute farola hoi argiak Tximeleta honen aleak erakartzen dituela. Bereziki, Merkurio-lurrunezko lanparak eta Halogenuro metalikoak dituztenak.

Grafiko honetan adierazten dira zenbat harrapaketak izan diren, tranpak jarri dituzten herrietan. Izal udalerrria nabarmentzen da, Iciz eta Ibilcieta ondoan dagoena baina argiztapen desberdinarekin. Izalen merkuriozko lurrunezkoak dira lanparak.

Grafiko honetan adierazten dira zenbat harrapaketak izan diren, tranpak jarri dituzten herrietan.

Izal udalerria nabarmentzen da, Iciz eta Ibilcieta ondoan dagoena baina argiztapen desberdinarekin. Izalen merkuriozko lurrunezkoak dira lanparak.



Harrapaketak izaten dira horretarako diseinatutak dauden tranpetekin eginak.



Intsektuak erakartzeko gaitasuna duten martxan dauden farolen tranpak. Farola hoiek igortzen duten argi mota baldintzatzen du gaueko intsektuak harrapatzeko gaitasuna, baina egoera, potentzia eta luminariaren diseinua ere badu bere eragina.



Hainbat ale tranpa baten barrualdean. Ezkerreko goiko izkinan babesteko arraultz ontzietako baten atzean izkutatuta Isabellae bat ikus dezakegu.

Azterlan honen atariko emaitzetako bat gaueko intsektu hauek nola argi mota desberdinekin modu ezberdinez erakartzen dituzten. Horrela, 2018ko eta 2019ko denboraldietan gaueko intsektuen 1.854 ale aztertu ondoren (% 82 lepidopteroak eta % 13 koleopteroak) ikusi ahal da merkuriozko lurrun-lanparak eragiten dituztela gehiago, gainerako tipologiaen aldean. Halaber, espero zenaren kontra, ikusi zen ez zegoela desberdintasun esanguratsurik Halogenuro

metalikoen, led zuriaren eta sodio lurrunaren lanparekin. Halogenuroek duten erakarpn handia egiaztatu ahal izan da Metalikoak koleopteroei. Azterlanean honako arrisku hau ere jasotzen da: Urraduragatik hilkortasuna eragiten duten farola mota jakin batzuk. Esate baterako, argiek eragiten duten zeharkako efektua, tximeleten hilkortasuna saguzar harrapakariengatik.

Ikusi da zenbait sits-espezie ez direla hain erakargarriak argiengan; beraz, inpaktua txikiagoa da haien populazioetan. Kasu honetan, arriskuan dagoen beste espezie bat: Proserpinus proserpina, Erriberako landarediari lotutako sitsa, aztertutako lanpara bakar batean ere harrapatu ez dena.

Isabelgo tximeletak gauez hegan egiten dute apirilaren amaieratik ekainaren hasierara bitartean. Haien habitatean ikustea ikuskizuna da, eta uste dugu egin daitekeen jarduerarik onena Pirinioetako leku horietara txango bat antolatzea dela, gau bat barne. Gaueko jarduera aprobetxatu dezakezu izar behaketa bat egiteko. Jar zaitez harremanetan Erronkariko edo Otxagabian dagoen turismo bulegoarekin eta dena antolatzeko moduari buruzko informazioa eman diezazukete.

6.2. Saguzar urduriak

Egin testu-iruzkin bat, EBAUn egin beharko duzun bezalako, tentu honekin:

Animalia gutxik irudikatzen dute gaua gure ezagunak diren saguzarrak, baino hobeto, eta ez beti ondo baloratuak. Gaueko ohiturak dituzten ugaztun hegalaria txiki hauek gure zeruak gauez zeharkatzen ditu milioika urtez. Herriko argiteriak bere portaerak aldatu ditu, eta gainerako espezieak ezartzen dizkiegun aldaketetara egokitzen saiatzen dira. Katalogatu dira 1.000 kiroptero espezie baino gehiago (saguzarrak), banatuta ia mundu osoan zehar, mota guztietako ekosistemak kolonizatuz. Honako hauek dira: Hegan egiteko gaitasuna garatu duten ugaztun bakarrak, eta hegaztiak ez bezala, eguzkia sartzen denean ateratzen dira beren atsedenekuetatik. Beraz, aktiboak dira ilunabarretan eta gaueko orduetan.

Saguzarrek ez dute argia erabiltzen mugitzeko, beren ikusmen-sistemak soinua erabiltzen du ingurunearen eta bertan dagoenaren irudia sortzen. Beraz, gutxi axola zaie farola asko edo gutxi jartzen baditugu, baina hala ere pixkat bai, beraien harrapakinak, intsektuak, argiarekiko sentikorrak dira, eta beren ohiko lekuetatik argi-iturrietaraino joaten dira farolen distirak erakarrita.

Harraparitza-eremuen desplazamendu horrek zenbait saguzarren espezieri laguntzen die, pixka bat argizatutako inguruneetan ibiltzea gustatzen zaienei batez ere, baina kalte larria egiten die beti ilunpean egon diren beste batzuei. Izan ere, leku ilunetan dagoen janari-kantitatea dela eta, intsektuek nabarmen egin dute behera argi-kutsaduraren gorakadarekin GAN-NIK eta CPIE65 saguzarren enpresek argi artifizial mota desberdinek nola animali harrigarri hauen elkarrekintzetan diharduten eta hori aztertzen ari dira mendebaldeko Pirinioetako landa-ingurunean eta Frantziako Pirinioetako Parke Nazionalan.

Nafarroan Pirineotako lau herritan erregistratu da saguzarren jarduera, ultrasoinuen grabagailuak erabiliz, eta bi motatako esperimentuak egin dira:

- Laginketa akustikoa estazio finkoetan kokaturiko argitutako lekuetan (kaleetan) eta ilunak (habitat naturalak). Argizatutako eremuek lau motatako Lanparak zituzten: goi-presioko sodioa dutenak, halogenuro metaliko zeramikoak, Merkurio lurrinekoak eta Led zuria.
- Laginketa mugikorrek Estazio finkoak zeuden herrialdeetan.

Saguzarren 48.714 hegaldi erregistratu ziren, 14 taxonetakoak. Batz besteko jarduera argizatutako eremuetan askoz handiagoa izan zen (128,49 hegaldi ordu batean eremu ilunetan (6,38 v/h). Desberdintasun horiek antzekoak dira aztertu ditugun lau herrietan nahi eta argiteria, mota batekoa izan ala beste motakoa.

Jarduera handieneko 6 taxon identifikatu dira argizatutako eremuetan, eta beste 6 ilunetan.

Argizatutako eremuetan jarduera duten espezieen artean, argiteriaren argi moten arteko desberdintasunak ikusi dira.

Datu horiekin, ondoriozta daiteke argiteria publikoak eragina duela Saguzarreengan, espezie batzuei mesede eginez eta beste batzuei kalte eginez, argi artifizialaren ondorioz, presen desplazamendua izan dutelako. Gainera, saguzar mehatxatuenak dira, hain zuzen ere, argizatutako eremuetan jarduera ez dutenak. Espero zitekeen emaitza hori datuekin frogatu da. Ilunak diren Habitat naturalan elikagai gutxiago daude, intsektuak argizatutako eremuetara joan direlako.





Argi kutsadurari buruzko hitzaldi batean, Cel Fosc (Zeru iluna katalanez) elkarteko aktibista bat, bere azalpena honako mezu honekin amaitu zuen:



“Argiaren kultura berri baten alde egiten dugu, bide emango diguna Teknologiaren onena eta ingurunearen eta planetako ziklo naturalak errespetatzea.

Argi gehiago izateak ez dakar segurtasun gehiago

Argi gehiago izateak ez du esan nahi aurrerapen gehiago, baina bai gastu gehiago

Argi gehiago izateak ez du esan nahi hobeto ikusten denik

Argi gehiago izateak ez gaitu aberatsago bihurtzen, pobreago baizik

...

Argi gehiago es da beti hobea”



Komentatu gelan.

- Zergatik uste duzue esaten duela argi gehiagok ez duela segurtasun gehiago esan nahi?
- Zeren araberakoa da gaueko kaleetako segurtasuna?
- Zergatik uste duzu esaten duela kalean argi gehiago badugu pobreagoak garela, ez aberatsagoak?
- Bururatzen al zaizue argi-iturri indartsu batek okerrago ikustea eragiten duen adibide bat?
- Zer buruz ari da, zuen ustez, argiaren kultura berri baten alde egiten duela esaten duenean?

Espaziotik



Pirineos la Nuit, Planetariolo dokumentalaren kartela, 2017ko abenduaren 5ean, Nazioarteko estazio espazialeko 53 tripulazioak lortu zuen irudia da. Frantziako puntu batetik, Limoges aldean 417 kilometroko altuerara zegoenean. Irudian hodeirik ez zegoen momentu batean, mendilerro osoa ikus daiteke. Bereizmen handiko irudia hemendik deskarga dezakezu:

<https://eol.jsc.nasa.gov/SearchPhotos/photo.pl?mission=ISS053&roll=E&frame=384280>

Ikus dezakezunez puntu ugari daude, hiriak eta herriak direnak Badirudi hirietako argia Pirinioetako iluntasuna jazartzen ari dela, bai urrun daudenetakoa, bai herriguneetakoa mendikatearen barruan daudena.

Identifikatu argazkian agertzen diren populazio nagusiak (gainjar dezakezu mapa bateko irudia).

- Zure hiria identifika dezakezu?
- Ze hiri da hain distiratsu dagoena iberiar penintsulan?
- Frantziaren zati horretan zein da gehien distiratzen duena argazkian?

JACA Pirinioetako hiriburutzat hartu ohi dugu, Pirineoen lanen erkidegoak (CTP) elkarteak Aragoiko hiri horretan bait du egoitza. Espaziotik irudi horretan aurkitu dezakezu?

Pirineos la Nuit en planetarioko ikus entzunezkoan sekuentzia bat dago, eta bertan, Pirineoak: **Donostia, Biarritz, Pau, Toulouse, Girona, Figueras, Bartzelona, Lleida, Zaragoza, JACA, Tuter a eta Iruñea.**

Astronauten argazkian zerrenda horretako oraindik aurkitu ez dituzun hiriak marka itzazu.

Hiri garrantzitsu hauek ere kokatu itzazu: **Huesca, Tarbes, Lourdes, Tremp, Sabiñanigo, Zangoza, Perpignan. Ikusten al duzu Andorra non dagoen, Pirineoen herrialdea?**

Jarduera hau gustatu bazaizu, proposatzen dizugu zientzia-proiektuarekin bat egin dezazun, **Cities at Night** izenekoa, gaueko espaziotik astronautek argazkiak atera dituzten hiriak identifikatzen. Sartu <https://lostatnight.org/> eta jarraitu Jarraibideak. Proiektuaren webgunean (<https://citiesatnight.org/?lang=es>) aurkituko duzu argi-kutsadurari buruzko informazio asko.





Pirineos la Nuit proiektuaren webgunean (<http://pirineoslanuit.org/>) atal bat dago "Iluntasuna neurtzen" deitua, atal horretan sartu zaitez eta orri horren kanpoko elementuak (iframes) kargatu arte itxaron ezazu.

Ikusiko duzu Pirinioetako mapa bat agertzen dela, hainbat lekutan markak dituena. marka horietako bakoitzak TESS-W fotometro bati dagozkio. Elikadura elektrikoa eta hari gabeko Internet (wifi sarea) duten beste hainbat lekutan jarritako lantalde kideen bitartez.

Aipatutako fotometroak STARS4ALL proiektuko teknikari espainiarrek garatu dituzte (<https://stars4all.eu/?lang=es>) hauek zeruaren iluntasuna monitorizatzen ari dira. Datuak Spanish Virtual Observatory, izeneko gordailu publiko batean gordetzen dira non erabiltzaile guztiek eskura ditzaketen (open data). Teilatuetan, barandetan, teilatu-hegaletan eta abarretan jarrita daude, neutra begira eta lekua ahalbidetzen duen zeruaren ikuspena handienarekin neurtzen du.

Pirineos la Nuit en zeruaren iluntasuna neurtzea leku ezberdinetan da gure asmoa, datu zientifikoak edukitzeko tokiak izateko (tresna kalibratuekin lortutako datuak) zeruan zenbat argi dagoen eta denborarekin nola eboluzionatzen duen adierazten digutena.

Fotometro horien datuak ematen dituzten grafikoak arruntak ez diren unitate gutxi batzuetan daude mag/arcsec² (arku karratuaren segundoko magnitudea), non magnitudea den astronomian erabiltzen den unitate bat, objektu batetik iristen zaigun argi kopurua neurtzen duena. Beraz, fotometroak adierazten digu zerutik zenbat argi iristen zaigun zeruko ganga ren azalera bakoitzeko. Zeruko gangaren azalera-unitatea (arku segundoak karratuan). Zeruko gangaren argi dentsitatearen neurria da.

Bitxia bada ere, zenbat eta txikiagoa izan objektu baten magnitudea, orduan eta argi gehiago hartzen dugu objektu horretatik. Adibidez, Eguzkiaren magnitudea $m_{Sol} = -26,74$ eta Ilargi betearena $m_{Luna Llena} = -12,6$. La estrella más brillante de la noche, Sirio, tiene una magnitud de $m_{Sirio} = -1,45$ y la Estrella Polar de $m_{Polaris} = 1,97$. Las estrellas más débiles que podemos ver a simple vista son de magnitud visual aparente $m = 6$. Dute

Hori kontuan hartuta, grafiko horiek zeruaren iluntasunaren neurriak bezala hartu ditzazkegu, une jakin batean balioa zenbat eta handiagoa izan, orduan eta ilunagoa da zerua.

- Esan dezakezu zerrendako zein lekutan izan den zerurik ilunena gaur gauean?
- Zein lekutan izan du zeruak argitasun gehien bere iluntasun handieneko garaian?

Zeruko iluntasunaren balioa hainbat kausak eragiten dute, batzuk naturalak eta beste batzuk ez. Kausa naturalen artean, honako hauek nabarmenduko ditugu:

- **Hodeiak.** Hodeiak egoteak biziki baldintzatzen ditu fotometroen neurriak. Hiri baten barnealdetik neurtzen ari bagara, hodeiek zerua distirarazten dute askoz gehiago, argiek argiteriaren argia islatzen baitute eta beherantz itzultzen baitute. Hodeiak zenbat eta baxuagoak izan, orduan eta distiratsuagoak dira hiriko zeruak. Bereziki nabarmena lainoa dagoenean, hau da, fotometroa hodeiaren barruan dagoenean. Iruñean, adibidez, laino gau batean fotometroak 14 eta 15 arteko balioak emango ditu, zeru-

baten balioen azpitik, puntu horretan bertan. Bestalde, fotometroa argirik gabeko leku ilun batean badago adibidez, Gorizko aterpearen edo Larrako El Ferial eraikinaren kasuan, hodeiek kontrako ondorioak eragin ditzakete. Behe-hodeiak badira edo lainoa bada, zeru izartsuaren argia blokeatuko dute eta fotometroak garbi balego baino iluntasunaren neurri altuagoak emango lituzke. Baina hodeiak oso altuak badira, urrutiko hirietatik argia jaso dezakete eta gure neurgailurantz islatuz. Kasu honetan, zerua izango da lainotuta ez balego baino distiratsuago. Gerta daiteke, halaber, neurriak hodeien gainetik egitea; kasu honetan, hodeiek berek pantailaratzen dituzte argi-kutsaduraren gertuko iturriak eta lortutako neurriek modu erreala goan islatzen dute zeru izartsuaren distira naturala.

- **Ilargia.** Ilargiak zeruan duen presentzia inguruneari argi kantitate handia ematen dio. Argi dago hori ez dela argi-kutsadura, ilargia astroa bait da eta Lurraren ingurune naturalaren parte da. Baina zeruan ilargia dagoenean, ilargi betearekin bereziki, izar gutxiago ikusten dira eta zerua askoz distiratsuagoa da zerumuga baino beherago dagoenean. Astronomo amateurak izarrak ikustera atera ohi gara gau oskarbi dagoen uneetan eta ilargi gure zerumugan ez dugunean. Behaketa gaurik onenak beti ilargi berriaren inguruan izaten dira.
- **La Vía Láctea, Capella y Vega.** E• Esne Bidea, Capella eta Vega. Hirietan zeruak hainbesteko kutsadura du ezin dela neurtu Esne Bidearen argi ahula. Halaber, oso distiratsuak diren bi izarren presentzia, zenitetik gertu puntu altuenetik gurutzatzen direnak, ez dira ikusten. Gure latitudeetan: capella Aurigan eta Vega Lyran. Baina ilargirik gabeko gauetan, leku ilunetan, grafikoetan ikus dezakegu zeruko objektu hauetatik, zeruari argi "estra" bat ematen diotela. Neguko azkeneko gauetan eta udaberriaren hasiera (otsailetik apirilera), esne-biderik gabe eta bi izar horiek gabe fotometroen ikuseremuan, urteko ilunenak dira. Non Udan, Vega eta Esne Bidearen distira gehitzen dira (biak elkarren ondoan daude zeru gangan) ilargirik gabeko gauetan iluntasun txikiagoko balioak sortzen.

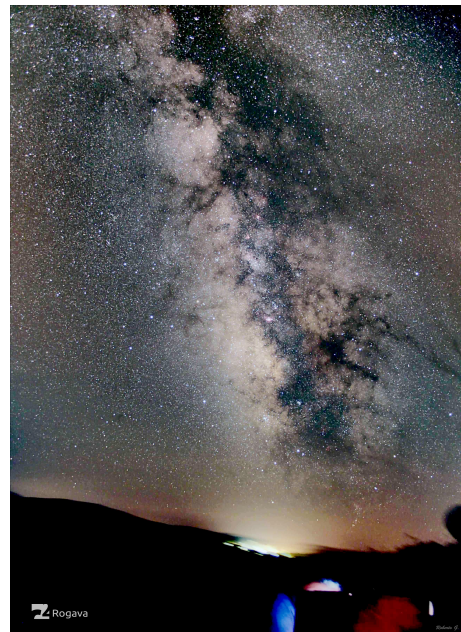


Imagen de la Vía Láctea de verano. Foto de Roberto García. Planetario de Pamplona

Gogora dezagun gaueko zeruaren distira areagotzen duen kausa ez naturala Argi-kutsadura dela eta argiztapen artifizialak eragiten du.

Gaurko grafikoetan oinarrituta, ordenatu al ditzazkezu argi kutsadura handienetik txikienenera duten fotometroen kokapena? Gaur gauean hodei lokalen presentzia antzematen duzu, aukeratu gau oskarbi bat.a.

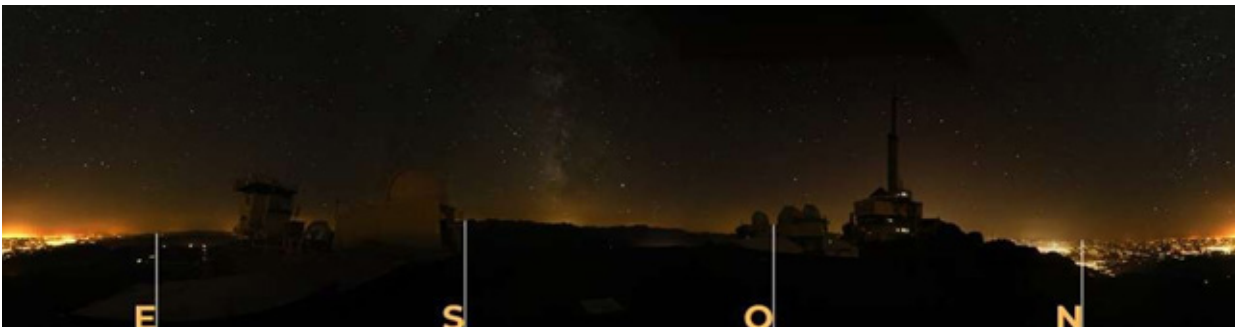
Pirineos la Nuiten jarri dugun iluntasunaren neurgailuen sareak balio digu leku batean une zehatz batean, zeruan dagoen argi artifizialaren kantitatea eta non den ere zenitera begira batez ere. Mendi tontoretik zenit-a ia osorik dago argi-kutsadurarik gabe, baina begiratzen badugu zeruertzean, Pirinioetako edozein tokitatik, urrutiko hirien argiak ikus ditzazkegu. Jarraian, Pirineotako beste hainbat toki garaietan 360°-ko lau panoramika aurkeztuko dizkizugu. Identifika dezakezu zeruertzean agertzen den argiaren jatorria nongoa da? Lagundu zaituz informazio-sistema batetaz Google Earth bezalakoak, hirietako helbideak identifikatzeko, leku horietan zeruertza horiz tindatzen egon daitezkeenak. Zein ditantziara dago panoramikak lortu ziren lekutik?



Col de Pombie, Frantzia, Midi d'Ossautik gertu, 2019ko ekainaren 1etik 2rako gauean. Latitudea: $42^{\circ} 49' 45''$ iparra, luzera: $0^{\circ} 25' 38''$ mendebaldea



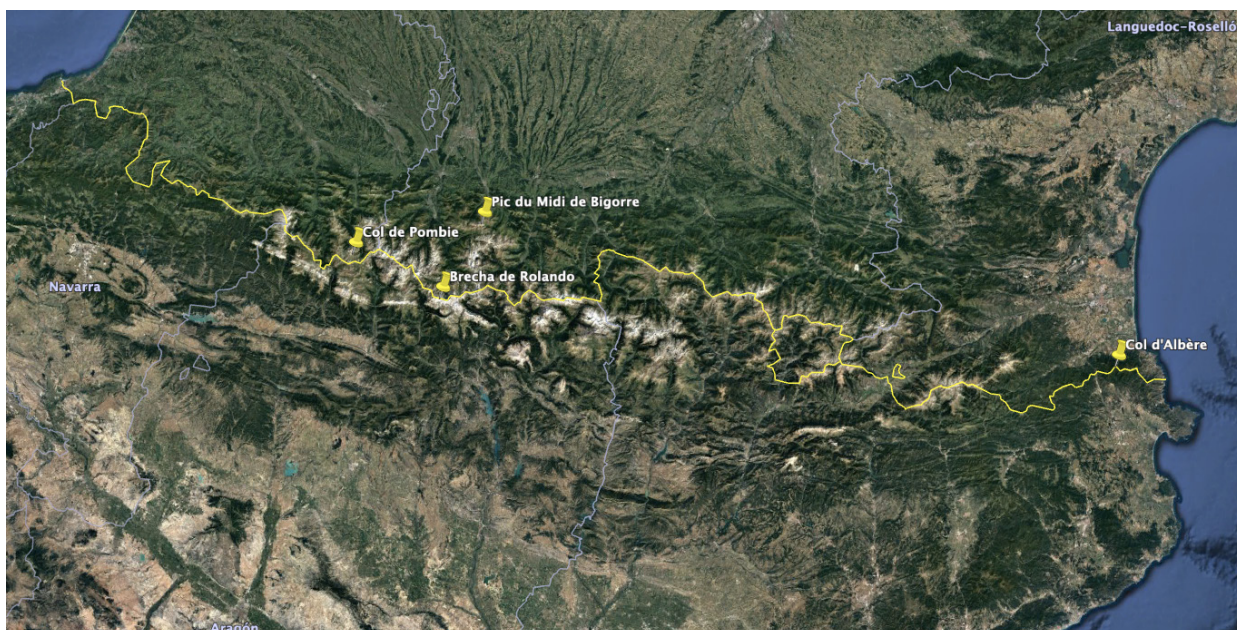
Rolandoren arraila 2019ko uztailaren 4tik 5erako gauean. Frantzia-Espainia muga. Latitudea: $42^{\circ} 41' 28''$ iparraldea, Luzera $0^{\circ} 2' 4''$



Pic du Midi de Bigorre, Frantzia, 2019ko irailaren 3tik 4rako gauean. Latitudea: $42^{\circ} 56' 11''$ iparra, luzera: $0^{\circ} 8' 32''$ ekialdea



Col d'Albère 2019ko uztailaren 11tik 12rako gauean. Muga Frantzia Espainia. Latitudea: $42^{\circ} 28' 47''$ n, Luzera: $2^{\circ} 56' 43''$ mendebaldea



Google Earth-en mapa, non markatzen diren aurreko lau irudi panoramikoak nondik atera diren

Gaueko zeruaren egoera monitorizatzeko urte osoan zehar kanpainak daude, Oro har, egiteko errazak dira, eta pentsatuta daude edonork bere neurriak bidal ditzan. Ekimen horietako bi gomendatzen dizkizugu. Ez dute inolako tresnarik behar, eta horietan parte har dezakezu, zeru izartsu bat baldin baduzu zure buru gainean eta ilargirik gabeko gaua baldin bada.



Gaueko zaindariak: <https://vigilantesdelanoche.es/> **promocion por la sociedad** Malagako Astronomia Elkarteak Espainiako Astronomia Elkartearen Federazioaren laguntzarekin (FAAE), Astronomia andaluziar sarea (RadA), Cel Fosc, Argia Kutsaduraren aurkako elkarteak, eta Berrikuntza eta ezagutza zabalatzeko andaluziar fundazioa, AURKITU

Globe at night: <https://www.globeatnight.org/> National Optical Astronomy Observatory ren programa, the National Center for Ground-based Nighttime Astronomy Estatu Batuetan, Association of Universities for Research in Astronomy (AURA) rekin kudeatuta, eta National Science Foundationen lankidetzarekin.

Seigarren suntsipena



Jarduera honen izenak Richard Leakeyren liburu baten izenburuari egiten dio erreferentzia. Roger Lewin *“The Sixth Extinction. Patterns of life and the future of humankind”* 1996. urtean Gaztelaniaz *“la sexta extinción”* 1997an argitaratu zuen Tusquets Editores SAK. Metatemas bilduman. Irakurtzea gomendatzen dugu (hobe jatorrizko bertsoan bada)

Obra horretan ikuspegi orokor bat eskaintzen da Lurreko bizitzaren historio luzean zehar gertatu diren suntsipenei buruz, eta gure zibilizazioa ingurumenarekin lotuta bizi duen unea testuinguruan jartzen da. Urteak badira ere argitaratu zenetik, mezuak balio izaten jarraitzen du oro har, baina zientziak argitu ditu Leakeyk planteatzen dituen zalantza batzuk. Nork Zorigaitzaz, ikerketa zientifikoak, klima aldaketari buruzko iragarpenik txarrenak, gure gizartearen eraginaren eza dela diote.

Horiei buruz hitz egiten duten argitalpen, artikulua, iruzkin, blog eta abar ugari daude webgunean aurki ditzakezunak. Kontuan izan Interneten dagoen guztia ez dela egiazkoa edo behar bezala azalduta egoten.

Bizitzaren historian zehar behin eta berriz agertzen den kontzeptua Lurraren **IRAUNKORTASUNARENA** da.

Termino horren esanahiari buruzko informazioa bilatu ezazu, lehorreko biosferari dagokionez.

Zer gerta daiteke espezie batek modu ez jasangarrian jokatzeko? Horrez gain, Praktika ez iraunkor orokortuak; zer gehiago behar da suntsipen globala egoteko?

Zer gertatu zen Lurrean gertatu diren bost suntsipen handietan?

Zeintzuk izan ziren arrazoiak? Zeintzuk ondorioak? Zure ustez, etorkizunean hemen errepikatu daitezke?

Zein da Lurreko atmosferaren konposizioa? Beti horrela izan da? Nondik dator arnasten dugun oxigenoa? Eta Eguzkiaren erradiazio ultramoreataz zaintzen gaituen ozono estratosferikoa eta bizitza posiblea izatea Lurraren azalean egiten duenarena? Uste duzu egon daitekeela bizitza Lurreran oxigenorik gabe (O₂)?

Izenda dezakezu orain existitzen den eta oxigenorik behar ez duen izaki bizidunik? Baten bat gas hori zure bizi-prozesuaren parte izatea?

“**BE IRAUNKORTASUNARENA MY FRIEND**”





Klima-aldaketa funtsezko aldaketak eragiten ari da nola jokatu eta nola ulertzen dugun planeta-ekin dugun harremanan. Greta Thunbergeren irudia ezohiko moduan sartu da nazioartean agintariei dei emanez, gazteei eta oro har gizartetari, Klima -aldaketaren ondorioak arintzeko neurriak hartu behar direlako premiari buruz. Klima-aldaketaren ondorioak, Zuei, gazteei, eragitea da. Fridays for Future mugimendua itxaropena gure espeziearentzat.

Ikasgela taldeka antolatuz, honako gai hauek gelan batera azaltzeko:

- **Greta Thunberg.** Nor da? Zergatik egin da ezagun mundu osoan? Zer esku-hartze nabarmen-duko zenituzke? Zergatik erabaki zuen ostiraletan eskolara ez joatea? Uste duzu norbait da-goela esaten duena gustatzen ez zaiona eta bere irudiari ospeagaltzen saiatzen dena?
- **Fridays for Future.** Zer da mugimendu hau? Non hasi zen? Nolakoa izan da bere hedadura? Nortzuk dira protagonistak? Zein sektorek babesten dute? Nori uste duzu ez zaizkiola gustatzen aktibismo-ekintza hauek? Aldaera berririk agertu al da?
- **Mugimendu ekologistaren historia.** Lehen adierazpen sozialak Ingurumen-gaiak. Greenpeaceren agerpena eta gobernuen erreakzioa, Lobby ekonomikoak, etab. Mugimendu berdea politikan sartzea eta bere postulatuak alderdi tradizionalen aldetik.
- **El IPCC.** Zer da Klima Aldaketari buruzko Gobernu Arteko Panela? Nortzuk osatzen dute? Ba al du edo izan al du erabakitze gaitasunik edo aholkurako bakarrik? Zer da, izaera zientifiko edo politikoko organismoa?
- **Zer egiten dute gure agintariek?** Ekintzei eta planei buruzko informazioa bilatu ezazu eskualde mailan, nazioan, Europakoan eta mundukoan abian diren klima-aldaketari buruzko legeak, ekimenak.



designed by freepik



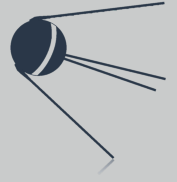
- **Ekonomiaren deskarbonizazioa.** Txosten bat egin, gizartearentzat berriztagarriak ez diren energia-iturriak ordezkatzea, Petrolioia, ikatza, gas naturala eta abar energia berriztagarrien bidez. Etorkizun hurbilean, zer energia-iturri izango ziren erabili beharko genitugunak? Eta epe ertain- luzera batean? Zure ustez zeintzuk izango dira gizarteak erabiliko dituen energia-iturriak zure ilobek eta bilobek bilobek adina dutenean?

Ondoren, azaldutako informazio guztiarekin, eztabaida ireki daiteke. Honako gai hauek mahai gainean jarrita:

- Zer egin dezakegu guk, etxean, ikastetxean, gure aisialdian?
- Zer da berehala landu behar den gauzarik garrantzitsuena?
- Nola ikusten dugu gure egunerokotasunaren etorkizuna, 20 urtetan, adibidez, ia desagertu egingo bait dira erregai fosilak (bereziki petrolio eta bere deribatu gehienak) gure bizitzetatik?



Sateliteen Konstelazio haundiak



2019ko ekainaren 1etik 2rako gauetan, Fulldome Pirineos la Nuit dokumentalarentzat argazkiak ateratzen ari genituenean, zuzenean eta distira gutxi gorabehera erregularrak sortzen zituzten hainbat sateliteren lekuko izan ginen. Gaua Col de Pombie-n ematen ari ginen, Midi d'Ossau-tik gertu, Pirineotako Parke Nazionalan bete-betean, Frantzia. Ilundu ondoren eta egunsentia baino lehen zerua zeharkatzen ikusi genituen behin baino gehiagotan.. Guretzat, hau izan zen lehen aldia, gure zerbait, guztiona, zeru izartsuaren itxura alda zitekeela sentitu genuena betirako... eta planetako biztanle guztientzat. Starlink mega-konstelazioko kideak, 60 sateliteren lehen bidalketa egun batzuk lehenago bidali ziren. (Ikus bideoa: <https://vimeo.com/338361997>)



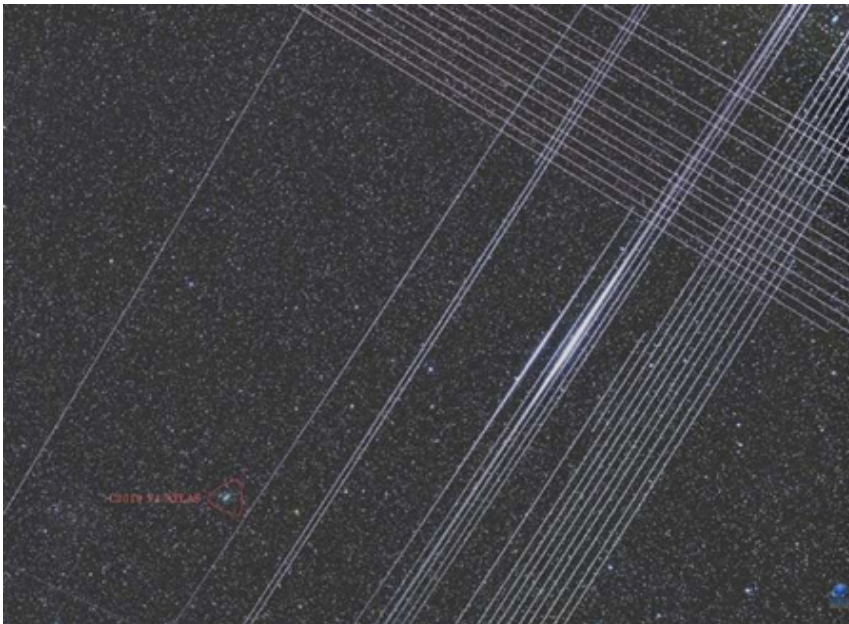
Argazki astronomikoetan agertzen diren 6 garrren bidalketako 60 Starlink sateliteen aztarnak. Alessandro Gambarok Castano Primotik (MI), Italiatik, 2020ko apirilaren 23an hartutako irudia. Irudiaren behealdeko punturik dizdiratsuenaz izar polarra da.

Ziur aski jakingo duzu Space X enpresa eta sektore teknologikoko beste enpresa garrantzitsu batzuk Komunikazio sateliteak bidaltzen ari direla espaziora Internetarako sarbide-zerbitzuen estaldura maila globalean izateko. Kalkulatzen da enpresa bakoitzak zerbitzu horiek eman nahi baditu, 42,000 satelite beharko dituela, ekimen honen aurretik Espazioan zeudenak baino 20 aldiz gehiago. Mega-konstelazio hauen sateliteak orbita baxuan kokatzen dira eta eguzkiaren argia islatzen dute, joan den mendeko 50 eko hamarkadatik espaziora jaurti diren satelite artifizialak egiten duten bezalaxe. Nazioarteko komunitate astronomikoari kezkatzen diona zera da, aurrera badoaz proiektu honekin, ea urte gutxi barru argi-puntu batzuk ikusi ordez gure zeruak zeharkatzen gauero ehunka edo milaka ikustera joango garen ala ez. Eta kontua ez da soilik guk begi hutsez ikus ditzakegun sateliteak, baizik eta Unibertsoa ikusten duten teleskopio handiak, bertan uzten dituzten aztarnekinek beteko direla. Horrek lehen mailako behatoki horien ikerketa-lana hondatu dezake. Batez ere zeruko eremu handiak ikusten dituzten tresnena. Adibidez, Rastreo Simonyi teleskopioa, 8.4 metrokoa.

Vera C Rubin behatokiko teleskopio hau eraikitzen amaitzen ari da Cerro Pachonen tontorrean, Txilen, eta lan egingo du 3,200 milioi pixeleko CCD kamera batekin, gauero 1,000 irudi hartuz 10 urtez. Proiektu honen helburuen artean dago, besteak beste, Unibertsoaren energia iluna, lurrarekin talka egiteko bidean dauden asteroideen bilaketa edo gure galaxiaren (Esne bidea) egitura eta eraketa ulertzeko datuak lortzea.

Irakur ezazu Vera C. Rubin Behatokiko taldearen artikulu hau eta hitz egin ezazu ikasgelan:

<https://www.lsst.org/content/lsst-statement-regarding-increased-deployment-satellite-constellations>



C2019 Y4 ATLAS kometaren irudia Zdeněk Bardon astroargazkizalea eta urruneko teleskopioen diseñatzailea dena eginikoa. 2020 ko Apirilak 19 ko gauan aterata. Honen muina egun batzuk lehen zatitu egin zen eta Lurretik ateratako irudiak bere eboluzioa konprobatzeko izan ziren. Irudiak izugarri irudikatzen du zer eragin duen Starlink programa Astronomiaren Garapenarako.

Ikerketa zentro honetako arduradunak satellite hauek suposatzen duten zeru izartsuaren degradazioarekin kezkatuta dauden bakarrak ez dira, Nazioarteko Astronomia komunitate osoak ere alarma piztu du arazo honetaz ohartarazten. IAU (siglak (Ingelesez Nazioarteko Astronomia Elkarte) bere webgunean prentsa-ohar bat argitaratu zuen: <https://www.iau.org/news/pressreleases/detail/iau2001/>

Espanian, astronomo profesionalen elkarte (sea Sociedad Española de Astronomia), gai honetan adituak diren pertsonen lantalde bat sortu du Satelliteen mega-konstelazio horien ondorioak aztertzen dituztenak eta hainbat erakundeek adi egon daitezten. Talde honek **ICOSAEDRO** du izena. Informazio gehiago hemen aurki ditzakezu: <https://www.sea-astronomia.es/grupo-de-trabajo-sea-icosaedro>

Unibertsoaren ikerketarako kalteez gain, satellite hauek hain ederra eta iradokitzailea den paisaia naturala alda dezakete, zeru izartsua bezalakoa, izan ere, dagoeneko aldatzen ari dira.

- Zure ustez, zilegi al da merkataritza-enpresa batek paisaia natural bat aldatzea?
- Moralki onargarria da?

Enpresa horiek emango dituzten Interneterako sarbide-zerbitzuek prezio bat badute erabiltzaileentzat (beraiek markatua, jakina),

Zentzuzkoa iruditzen zaizu espazioa erabiltzea, zeruaren itxura aldatuz, helburu komertzialengatik?

- Eta sarrera libre onartuko balute, wifia doan leku guztietara eramanez?
- Uste duzu kontsulta egin behar zenioketela milaka satelite horiek zabaldu aurretik? Nori eskatu behar zioten baimena?

Badakigu animalia espezie batzuk izarren arabera orientatzen direla eta haien itxurazko mugimendua, ekialdetik mendebaldera, beren urtaroko migrazioetan garrantzitsuak direla.

- Zer egingo dute, zure ustez, egunen batean zero izartsuari begiratzen badiote eta ikusten badute puntu distiratsuak norabide guztiz berrietan mugitzen direla, mendebaldetik ekialdera, hegoaldeetik iparraldera? Uste duzu jakingo dutela nora jo?

Munduko nazioak espazioaren erabilerari buruz ados jartzen ez badira, Konpainia handiak bereganatuko dute eta helburu komertzialekin egingo dute, hau da, dirua irabazteko. Merkataritzak eta horrek sortzen dituen irabaziek ez liokete kalterik egin behar Planetari, lana ematen dute eta familia askori bizi proiektu bat garatzeko aukera ematen die. Espazioaren merkataritza-ustiapen honetan planteatzen zaigun gaia hortik haratago doa:

- Moralki onargarria al da baliabide komun baten onurak lortzea, kasu honetan, espazioa, oraindik nazioarteko araudirik ez duena, eta beste batzuen aurretiazko jarduera eta paisaia natural baten osotasunari kalte egiten diona?

Eta, imajinatzen bagaude,

- Zentzuzkoa irudituko litzaizuke argiarekin sateliteen konstelazioak osatuko zituzten publikitate mezuak diseinatuko balituzte?
- Imajinatzen duzu zero izartsu bat, Madrileko errearen ezkutu batek zeharkatzen duela? Edo Barça, Red Sox edo Montbauko Harmonia petanka elkartekoak?

Espazioa, bereizi gabe, merkataritza-helburuetarako erabiltzeko debekua kentzen badute,

- Non jarriko dugu muga? Uste duzu mugaren bat jarri beharko litzatekeela?
- Zilegi al da zero izartsua erabat degradatzea batzuen mesederako?

Informazio gehiago hemen:

- Eureka, Daniel Marín astrofisikariaren bloga, non kalitatezko informazioa aurkituko duzun sateliteen mega-konstelazioei eta horiekin lotutako Espazioarekin eta Astronomiarekin erlazionaturik dauden beste gauza askori buruz: <https://danielmarin.naukas.com/>
- David Galadi Enríquez astrofisikariaren artikulua, Calar Altoko Behatokia, Almeria: https://www.sea-astronomia.es/sites/default/files/070_galadi_constellationoped_mar20_des.pdf

Argiteriari eta argi kutsadurari buruzko eztabaida



Dela hiru taldetan banatu ezazu.

- Gaueko iluntasun naturalaren aldeko ekintzaileak
- Argi-sektorea, argiztapenaren arloan jarduera profesionala duena
- Administrazioa (udalak, aldundiak, autonomia-erkidegoak, Nazioa), espazio publikoak argitzeko legezko enkarguarekin

Kasu horretan, irakasleak moderatuko du eztabaida.

Ekintzaile taldea astronomoek (amateurrek eta profesionalak) osatzen dute. Ekologistak, ingurumenaren, biologiaren eta osasunaren arloko profesionalak eta gaueko iluntasun naturalaren kontserbazioa defendatzen dutenak. Talde horiek defendatzen dituzten argudio nagusiak argiteriaren kontrolean oinarritzen dira. Gauez argi artifizialak gure osasunean dituen eraginak minimizatzea. Ingurugiroa eta paisaia natural baten kontserbazioa, zeina, aldi berean, zeru izartsua bezalako ikerketa zientifiko handien xedea baita.

Argi-sektorean, argiztapenaren arloko enpresa hauek ordezka ditzakegu: Energia elektrikoaren ekoizleak eta banatzaileak, argiak, enpresa instalatzaileak eta mantentze-lanetako enpresak, Ingurumen-inpaktuaren azterketak eta abar. Talde honetan argiztatzeko beharra defendatzen da, espazio publikoetan eta gaueko orduetan gure jarduera zabaldu ahal izateko. Kalitatezko argiztapena defendatzen da mailei, instalazioen erreproduzio kromatikoari eta instalazioen kontrolari dagokionez.

Alkatetzak ordezkatuko du administrazioa (alkateak, zinegotziak eta argien arduradunak), Aldundiak eta sailburuek argiteriaren arloko eskumenak: ingurumena, Energia, Toki Administrazioa, etab. Probintzia-, eskualde- eta nazio-administrazioak dira argiteria publikoa berritzeko laguntzak ematen dituztenak. Lege hau betetzen dela zaindu beharko dutenak eta inplikaturako sektore guztien adostasunei erantzutea eguneratzea edo aldatzea, beharrezkoa bada. Guztion dirua kudeatzen dute eta, beraz, bereziki zorrotzak izan behar dira gastuaren kontrolean, eta bateragarria izan behar dute arau-esparruak ezartzen dizkien betebeharrakin.

Eztabaidatzeko honako puntu hauek iradokitzen ditugu:

- Gorantz argia igortzeko mugak (luminarien FHS). Fluxua goiko hemisferiora zuzenean gorantz igorritako argiaren proportzioa adierazten duen ezaugarria da luminaria baten bidez.
- Etxebizitzetan argia sartzeko mugak
- Kaleetako argi kopuruaren mugak, erabileraren arabera
- Itsutzeko mugak (Argien elementu barreiatzaileak)
- Argi-lanparek eragindako argi urdinaren kantitateari mugak jartzea
- Argiztapen apaingarriaren ordutegiaren mugak

- Merkataritza-argiztapenaren ordutegiaren mugak (argi-alfonbrak eta erakusleihoak)
- Gabonetako argiak pizteko aldiaren mugak
- Kirol-espazioetako argiak

Ikasturteko ordezkaria arduratuko da bilerako idazkaritzaz, jardueraren azken minutuetan, hitz egindakoaren laburpena egingo du eta zer akordiotara iritsi zareten azaldu.

EZTABAIDA IREKIKO DUGU!

