

KULTURA

ZIENTIFIKOA

DBH 3



2. multzoa
Astronomia, unibertsoa
esploratzen



3. multzoa
Osasuna, aurrerapen
zientifikoak



4. multzoa
Ingurumen-inpaktuak

Haizea Zubillaga Corral
IRALE Dolaretxe, R400

2023-2024

Ikasmaterial honek Hezkuntza Sailaren onespena du.

Onespenaren data: 2024-04-09

SARRERA

77/2023 Dekretuaren arabera, Kultura Zientifikoan hezteko ezinbestekoa da egungo mundua ulertu eta herritar aktibo gisa jardun ahal izateko. Horretarako, ikasleak zientifikoki prestatu behar dira, pentsamendu kritikoa garatu behar dute, arduratsuak eta demokratikoak izan behar dute, eta erabakiak hartzen parte hartu behar dute.

Curriculumean jakintzagai honen oinarritzko jakintzak bost multzotan aurkezten dira.

1. multzoa. Zientzia eta informazio zientifikoa.
2. multzoa. Astronomia, unibertsoa esploratzen.
3. multzoa. Osasuna eta aurrerapen zientifikoak.
4. multzoa. Ingurumen-inpaktua, aurrerapen teknologikoak.
5. multzoa. Generoa eta kultura zientifikoa.

Lan honetan 2., 3. eta 4. multzoak lantzeko oinarritzko teoria dago. 5. multzoa, ordea, zeharka txertatuta dago astronomiaren zein osasunaren gaitan. Erakunde ezagunen eta fidagarrien datuetan eta ikerketetan oinarrituta gauzatu da, eta horrela aipatuta daude bibliografian. Helburua irakasleei modulu bakoitza irakasteko oinarritzko material teorikoa eskaintzea da, ondoren bakoitzak bere klaseetan teoria eta praktika uztar ditzan.

Multzo bakoitzean honako atal hauek daude: azala, aurkibidea, curriculumak ezarritako eduki teorikoa eta ulermen-jarduerak. Azkenik, atal bakoitza egiteko erabili den bibliografia dago.

2. MULTZOA

ASTRONOMIA, UNIBERTSOA

ESPLORATZEN



Esne Bidea Lurretik ikusita. Iturria: pxhere.com. Lizentzia: CC0.

AURKIBIDEA

2.1. Unibertsoaren egitura

2.1.1. Unibertsoaren neurriak

2.2. Izarren bizi-zikloa

2.3. Eguzki-sistema

2.4. Exoplanetak

2.5. Unibertsoa behatzeko metodoak

2.6. Astronomia eta sasizientziak

2.7. Euskal Herriko zerua eta planisferioa

2.7.1. Urte osoan ikusten diren konstelazioak

2.7.2. Udako konstelazioak

2.7.3. Neguko konstelazioak

2.8. Bidaia espazialak

2.9. Zabor espaziala

Ulermen-ariketak

2.1. UNIBERTSOAREN EGITURA

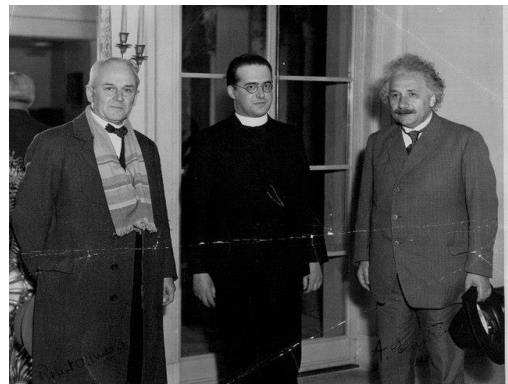
Unibertsoa espazioan existitzen den **materia eta energia guztiaren** multzoa da, etengabe trukutzen ari dena. Materia eta energia ez den guztia **hutsune kosmikoa** da.

Gaur egun, unibertsoaren sorrera azaltzeko, 1927an Georges Lemaître astronomo eta apaiz belgikarrak proposatu zuen **Big Bang teoria** onartzen da. Teoria horrek azaltzen du unibertsoa puntu nano baten (orratz baten burua baino txikiagoa) leherketaren ondorioz sortu zela, duela 13.800 milioi urte inguru.

Ondoren, Edwin Hubble, 1929an, **unibertsoa hedatzen** ari zela konturatu zen, hau da, galaxiak elkarrengandik urruntzen ari zirela. Ohartu zen, halaber, gugandik zenbat eta urrunago egon, orduan eta azkarrago urruntzen zirela. Datuak aztertu ondoren, unibertsoa modu uniformean hedatzen zela ondorioztatu zuen, eta horrek esan nahi du, iraganeko uneren batean, unibertsoko galaxia guztiak leku berean pilatuta zeudela aldi berean.



Edwin Hubble. Iturria: NASA & ESA. Lizentzia: CC BY.



Robert A. Millikan, Georges Lemaître eta Albert Einstein, 1933ko urtarrila. Iturria: Wikimedia Commons. Lizentzia: CC0.

Astronomoen arabera, **unibertsoak osagai hauek** ditu:

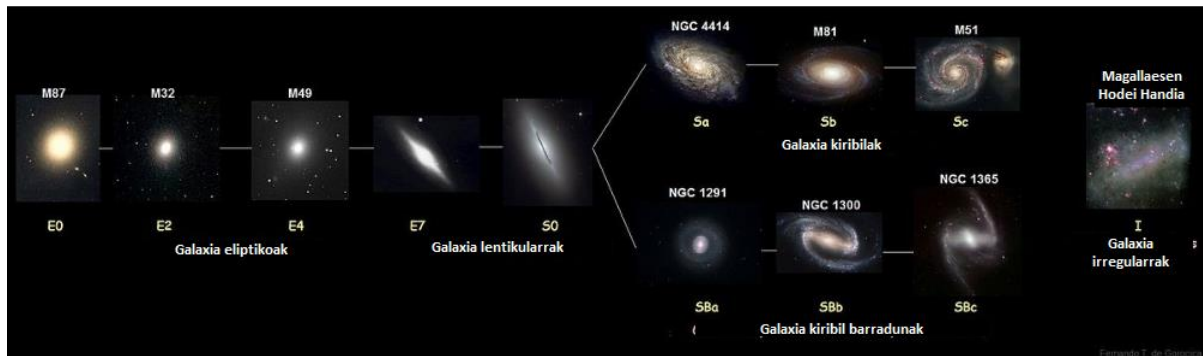
- **Galaxiak.** Izarrez, gasez, hautsez eta materia ilunez osaturiko grabitate-multzoak dira. 100.000 galaxia inguru ezagutzen dira, espazio hutsez banatuta eta kumulutan multzokatuta. Gizakiok Esne Bidea izeneko galaxian gaude, kiribil barratu forma duena, Virgo izeneko kumulu batean.

Galaxiaren barruan elementu hauek daude:

- Izarrarteko gasak: hidrogenoak (% 75), helioak (% 20) eta beste elementuek (% 5) osatzen dute.
- Nebulosak: hautsa eta hidrogenoa nahasiz osaturiko hodeiak dira.

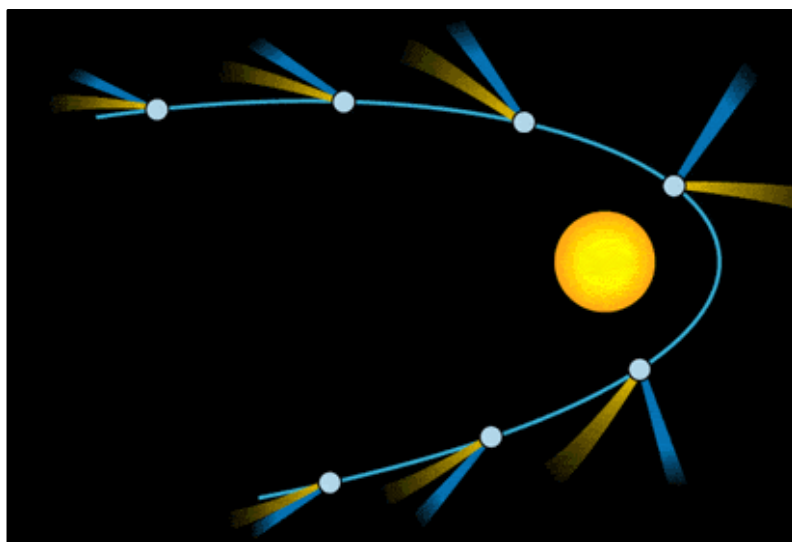
- Planeta-sistemak: izarrez eta planetez osatuta daude, batez ere. Milioika sistema aurki daitezke galaxia baten barruan.

Galaxiek forma desberdinak izan ditzakete:



Zenbait galaxia-mota, formaren arabera. Iturria: Fernando de Gorocica (Wikimedia Commons). Lizentzia: CC-BY-SA. Euskarara itzulia.

- **Izarrek**. Esfera formako masa beroak dira eta argia igortzen dute. Bertan hidrogenoa (H_2) helio (He) bihurtzen da, eta izarrek energia handia askatzen dute erreakzio nuklear horien ondorioz. Eguzkia da gure Eguzki-sistemako izar bakarra, eta askatzen duen energiari esker bizi gara Lurrean.
- **Planetak**. Izar baten inguruan biraka dauden objektu esferikoak dira. Ez dute argirik igortzen eta masa txikiagoa dute. Izar baten inguruan biraka dabiltzalako ikus daitezke, eta horrek argitzen dituelako.
- **Sateliteak**. Zenbait planeten inguruan biraka dabilzan astro txikiak dira. Ilargia da Lurra planetaren satelitea.
- **Kometak**. Izotzez eta hautsez osatutako masa txikiko astroak dira. Zenbait izarren inguruan oso orbita eliptikoak egiten dituzte, eta izarra hurbiltzean, su hartzen dute eta isatsa sortzen zaie.



Kometari, Eguzkira hurbiltzean, bi adats sortzen zaizkio: isats urdina gasezkoa da, eta horia hautsezkoa. Iturria: Wikimedia Commons. Lizentzia: CC0.

Zenbait datu interesgarri:

- **Unibertso hitza** latinezko *universus* hitzetik dator. *Unun*, bakarra, eta *versus*, buelta edo biratu esan nahi du; hau da, puntu bakar baten inguruan biratzen duen guztia da. Kasu honetan, puntua gure planeta da eta inguruko guztia kosmosa.

- Gure galaxia **Esne Bidea** deitzen da zerura begiratzean bide zurixka antzeko bat ikusten delako.

- Jakina da unibertsoaren amaiera zehaztuta dagoela; izan ere, gure **Eguzkiaren amaiera** 5 mila milioi urtean izango dela kalkulatu dute adituek.

- Unibertsoan **zulo beltzak** aurki daitezke. Haien erdigunean masa hain handia denez, dagokien eremu grabitatorioak ez dio argiari berari ere handik ihes egiten uzten, eta horregatik beltzak dira. Ikertutako ia galaxia guztiek dute zulo beltz bat erdigunean; Esne Bideko *Sagittarius A** zulo beltzaren masa Eguzkiarena baino 3 milioi bider handiagoa da. Zulo beltz batean zenbat eta gorputz gehiago erori, orduan eta masa handiagoa izango du, eta, beraz, grabitazio-erakarpina ere handitu egingo da.

- Hamarkada batzuetatik hona, astronomoak konturatu dira unibertso gasek eta hautsek oso grabitazio-erakarpina handien eragina dutela, ikus dezakegun materiak eragin dezakeena baino askoz ere handiagoa. Hori dela eta, uste dute erradiaziorik igortzen ez duen **materia ilun** ugari dagoela unibertsoan sakabanatuta. Erradiaziorik igortzen ez duenez, ezin dugu ikusi, baina sortzen duen grabitate-indarrak neurtu dira, eta proportzio handian dagoela uste da. Adituen kalkuluen arabera, unibertsoaren % 85 inguru materia iluna dela ondorioztatu da.

Ba al zenekien?

Unibertsoa **izugarri handia** da, imajinatzea ere zaila izaten da. Hona hemen distantzien datu zehatz batzuk:

- Eguzki-sistema unibertsoaren zati txiki-txiki bat baino ez da, 0,1 argi-urte besterik neurtzen ez duena (1 argi-urte = $9,46 \times 10^{12}$ km).
- Gure sistemak, beste izar independente batzuekin eta beste sistema batzuekin batera, Esne Bidea galaxia sortzen du, gutxi gorabehera 100.000 argi-urteko tamaina duena.
- Gure galaxiak ondoko beste galaxia batzuekin (Andromeda, Magallaesen hodeiak...) sortzen duen talde-lokalak gutxi gorabehera 3,24 milioi argi-urte neurtzen ditu.

2.1.1. UNIBERTSOAREN NEURRIAK

Unibertsoan, distantziak oso handiak dira eta Lurrean erabiltzen ditugun unitateek (kilometroak, metroak...) ez dute balio distantzia horiek adierazteko. Hori dela eta, bi unitate berezi erabiltzen dira:

Argi-urtea (AU)	Unitate astronomikoa (UA)
- Argiak urtebetean egiten duen distantzia da. Argi-urtea = $9,46 \cdot 10^{12}$ km	- Eguzkiaren eta Lurraren arteko distantzia da. Unitate astronomikoa = $150 \cdot 10^6$ km
- Unibertsoko distantzia luzeetarako erabiltzen da.	- Eguzki-sistemako distantzietarako erabiltzen da.

Adibide batzuk jarriko ditugu:

- Lurretik hurbilen dagoen bigarren izarra (lehena Eguzkia da), *Alpha Centauri* izenekoa, 4 argi-urtera dago; hau da, lehertuko balitz, lau urteren buruan jakingo genuke.
- Eguzkia Lurretik unitate astronomiko batera dago; hau da, argiak 8 minutu inguru behar ditu guregana iristeko. Beraz, egun batean Eguzkia kolorez aldatuko balitz, 8 minutu beranduago ikusiko genuke.

Hortaz, unibertsoaren sakonera begiratzen dugunean, iragana behatzen ari gara.

Bestalde, izar baten gainazaleko temperatura bere **tamainarekin** eta **distirarekin** erlazionatuta dago. Beraz, izar batek zenbat eta tamaina handiagoa izan, gainazaleko temperatura altuagoa eta distira handiagoa izango du. Horrela, izar urdinak horiak baino handiagoak eta distiratsuagoak izango dira, eta horiak gorriak baino handiagoak eta distiratsuagoak.

Izarren **biziraupena** ere tamainaren araberakoa da; hau da, izar bat zenbat eta handiagoa izan, orduan eta denbora gutxiago biziko da, erregaia azkarrago kontsumituko duelako.

IZARREN SORRERA

Izar gehienak **nebulosa** batean jaiotzen dira, hau da, hidrogeno molekular ugari dagoen espazioko eremu batean. Hodei horiek espazioaren eskualde erraldoiak okupatzen dituzte, haien barruan milioika izar sortzen baitira.

Nebulosa hori kanpoko indar baten eraginez (supernoba baten eztanda edo bi galaxien arteko talka) konprimatu daiteke, eta protoizar bat osatu. **Protoizar** horren masa 0,08 eguzki-masa baino handiagoa bada (0,08 M_{\odot}) eta temperatura nahikoa badu (10 milioi kelvin inguru), bere nukleoan hidrogenoa fusionatzen hasiko da.

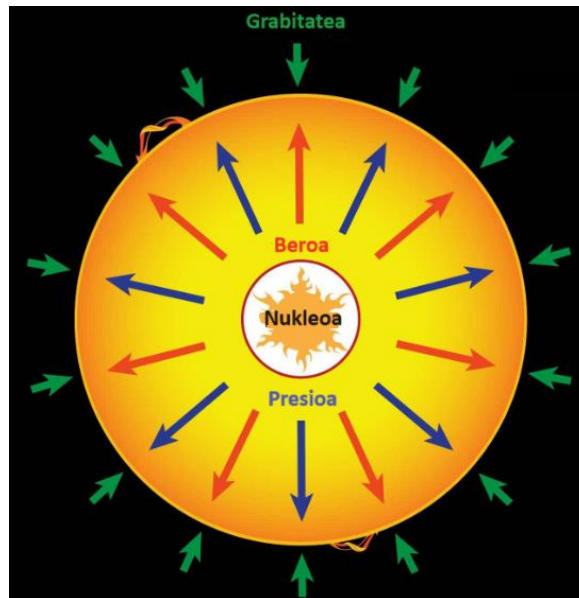
IZARREN SEKUENTZIA NAGUSIA

Izarrak sekuentzia nagusian sartzen dira haien barruan **hidrogenoa fusionatzen hasten** den momentuan. Beren **bizitzaren zatirik handiena** sekuentzia nagusian igarotzen dute (% 90 inguru), beren nukleoko hidrogenoa erretzen duten bitartean. Nukleoko hidrogeno iturriak agortzen direnean, izarra zahartzarora iristen da.

Izarren sekuentzia nagusiak irauten duen denbora beren **masak eta distirak baldintzatzen** dute. Izar handiek erregaia oso azkar erretzen dute eta bizitza oso laburra dute. Izar txikiek (nano gorriak ere deituak), ordea, erregaia oso poliki erretzen dute eta biziraupen oso luzea dute, ehunka bilioi urte. Eguzkiaren kasuan, 10.000 milioi urteko bizitza duela aurreikusten da, eta bere adina 5.000 milioi urte inguru dela kontuan izanik, bizitzaren erdian dagoela esan dezakegu.

Ba al zenekien?

Izarrek euren sekuentzia nagusian, aurkako bi indarren arteko oreka mantentzen dute. Eragiten duten **grabitate-indarrak** barruranzko noranzkoa du, izarra ahalik eta txikien bihurtu nahian. Nukleoan gertatzen diren erreakzio nuklearrek, ordea, kanporanzko indarra sortzen dute, **presio** ikaragarria eraginez. Hortaz, bi indarrak orekan dauden bitartean, izarrek tamaina konkretu bat izango du milioika urteetan.



Grabitatearen eta beroak eragindako presioaren arteko oreka izar batean.
Iturria: Nasa Space Place. Lizentzia: CC-BY-SA. Euskarara itzulia.

Eta zer gertatzen da izar erraldoi batean nukleoko erregaia bukatzen denean?

Erreakzio nuklearrak ez dira gertatuko, izarra hoztu egingo da eta kanporanzko presioa bat-batean izugarri jaitsiko da. Grabitateak irabaziko du, eta izarra asko txikituko da, hau da, **kolapsatu** egingo da.

Imajinatu Lurra baino milioi bat aldiz handiagoa den izar bat 15 segundoan bere nukleorantz erortzen. Suntsipena hain azkar gertatzen da, non ikaragarritzko talka-uhinak sortzen diren, eta izarren kanpoaldearen eztanda eragiten den. Eztanda horri **supernoba** deitzen zaio.

IZARREN HERIOTZA

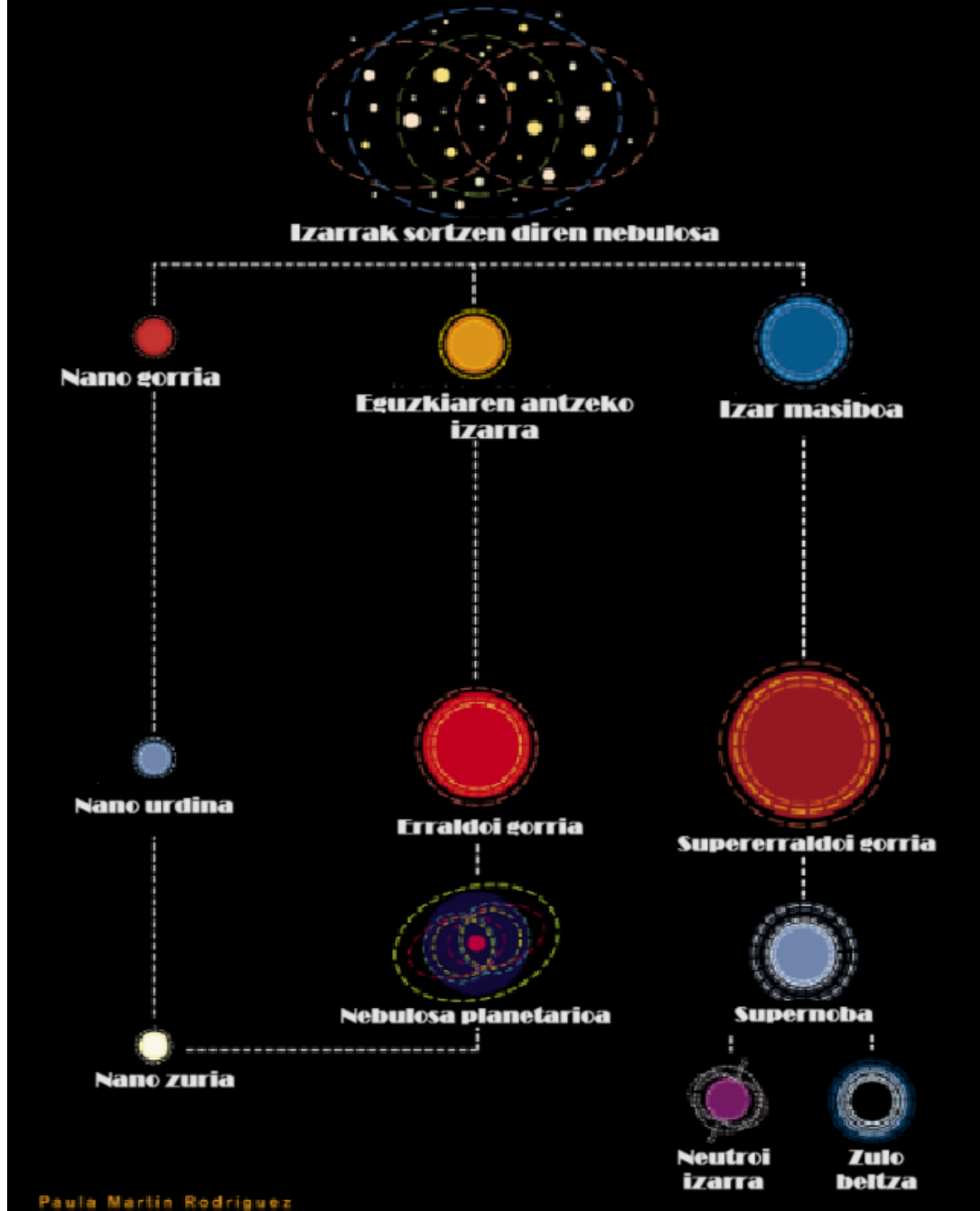
Izarren amaiera haien masaren menpe dago:

- **Masa oso baxuko** izarrek ($0,5 M_{\odot}$ baino txikiagoa), fusio nuklearra gelditzen denean, nano zuri bilakatzen dira, pixkanaka hoztuz hidrogenoa amaitzen den heinean.
- Izar batek **masa txikia edo ertaina** badu ($0,5 M_{\odot}$ eta $9 M_{\odot}$ artekoak), ez da iritsiko bere nukleoan sortzen den helioa berehala erretzeko

adinako tenperaturara. Nukleoko hidrogenoa agortu ondoren, kanpoko geruzetako erretzen hasiko da. Prozesu horretan hedatu egingo da eta tamaina handituko du, **erraldoi gorri** bilakatuz. Adituen esanetan, Eguzkiak bilakaera hori izango du, eta, 4.500 milioi urte barru, Merkurio, Artizarra eta agian Lurra ere irentsiko ditu. Ondoren, baliteke bere nukleoko helioa ere irensten hastea, eta, agortzen denean, izarra hedatu eta hoztu egingo da; hori dela eta, gero eta erraldoiago eta gorriago bihurtzen da. Justu desagertu aurretik iristen da izarra bere tamainarik handienara. Kanpoko geruzak botatzen dituenan, **nebulosa planetario** bihurtzen da eta erdian **nano zuri** bat geratzen da.

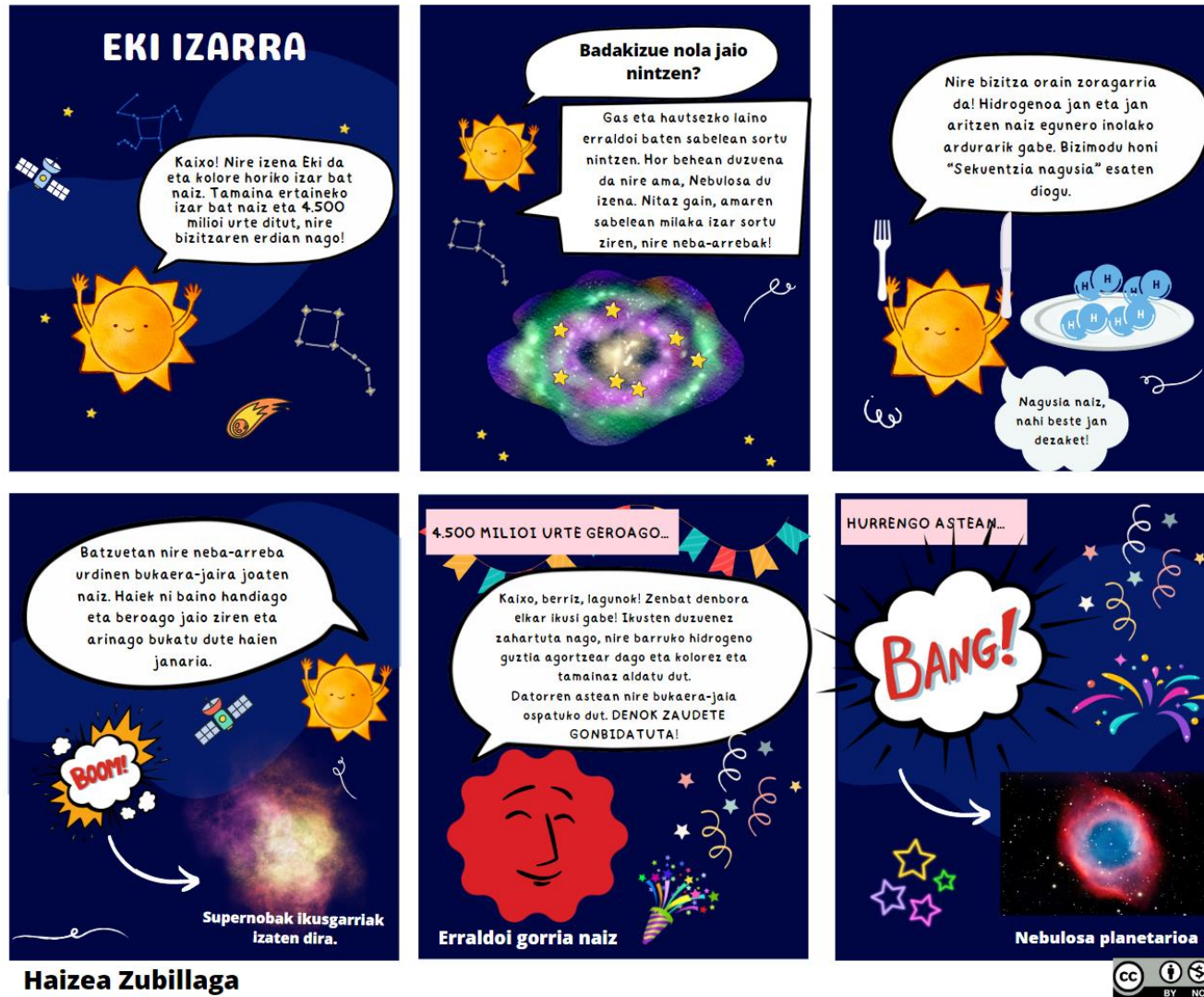
- **Izar handi**goek ($9 M_{\odot}$ eta $30 M_{\odot}$ artekoak), nukleoko hidrogenoa bukatzen zaienean, helioa erretzen jarraitu dezakete tenperatura oso altuak dituztelako. Prozesu horretan, haien argitasuna ez da aldatzen, baina masa galtzearen ondorioz, beren tenperatura (kolorea) azkar murrizten da. Urdin izatetik zuri izatera igarotzen dira, eta gero, hori izatera, harik eta **supererraldoi gorri** bihurtzen diren arte; hau da, unibertsoko izarrik handienak. Erregai guztia agortzen dutenean, beren masa erraldoiaren kolapso grabitatorioak **supernoba** bat sortzen du, eta, azkenean, **neutroi izar** bat geratzen da.
- **Izarrik masibo**enek ($30 M_{\odot}$ baino gehiagokoak) antzeko garapena dute, xehetasun bat kenduta; izan ere, izar horiek beren masa erritmo oso bizian galtzen dutenez, inoiz ez dira supererraldoi gorri bihurtzen. Beren erregai guztia kontsumitzen dutenean, izarrek kolapsatu egiten dira eta **supernoba bat eta zulo beltz bat** sortzen dituzte, izar hondar gisa.

IZARREN BIZI-ZIKLOA



Izarren ziklo ezberdinak erakusten duen irudia, masaren arabera egin ditzaketen ibilbideekin. Egilea: Paula Martín Rodríguez. Lizentzia CC-BY-SA 4.0. Euskarara itzulia.

Aurreko guztia hobeto ulertzeko, hona hemen Eki izarren bizitzaren istorioa:



Haizea Zubillaga

Eki izarren bizi-zikloaren komikia.

2.3. EGUZKI-SISTEMA

Eguzki-sistema izar batek, zortzi planetak, bost planeta nanok, ehundik gora ilargik eta beste hainbat objektu txikiagok (asteroideak, kometak) osatzen dute. Izarra sistemaren erdian dago, eta gainontzeko objektu guztiak haren grabitatearen eraginpean daude, haren inguruan orbitatzen.

Eguzki-sistema Esne Bidea izeneko galaxian dago, galaxiaren Orion besoan kokatuta. Galaxia barneko distantziak erraldoiak dira, hala nola Eguzkia galaxiaren erditik 25.000-28.000 argi-urteko distantziara dago.



Eguzki-sistemaren kokapena Esne Bidean. Iturria: Public Domain Pictures. Lizentzia: CC0. Moldatua.

Eguzki-sistemako osagaiak banan-banan aztertuko ditugu:

IZARRA (EGUZKIA)

Eguzki-sistemako izarrak, Eguzkiak alegia, sistemaren **masa** guztiaren % 99,8 hartzen du. Bere **diametroa 1,4 milioi kilometrokoa** da (Lurrarena baino 109 aldiz handiagoa), hau da, Eguzkiaren barruan 1,3 milioi Lur planeta sartu ahal izango lirateke.

Eguzkia gas beroz osatuta dago, gehienbat **hidrogenoz (% 74) eta helioz (% 25)**. Eguzkiak askatzen duen energia (argi eta bero gisa jasotzen duguna) hidrogenoa helio bihurtzen denean sortzen da, fusio nuklear izena duen prozesu baten ondorioz. Prozesu horretan, 4,25 milioi tona hidrogeno kontsumitzen dira segundoero.

Izarraren **gainazaleko temperatura 5.500 °C-koa da**, baina 14 milioikoa haren erdiguneko.

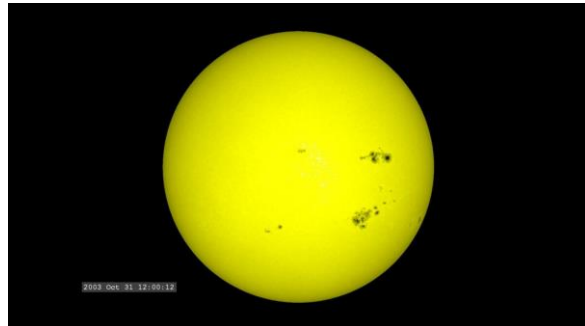
Eguzkiari esker posible izan da **bizia existitzea Lurrean**. Landareek, fotosintesiaren bidez, eguzki-energia energia kimiko bihurtzen dute; energia kimiko horrek azukreak egiteko balio du, eta, horrela, landare eta alga berdeen molekula guztiak sortzeko. Animalia belarjale eta orojaleek landareak jan eta hortik lortzen dute behar duten energia.

Eguzkia duela **4.500 milioi urte** sortu zen. Nola dakigu hori? Bada, kontuan izan behar da eguzki-sistema osoak adin berbera duela, dena garai berean sortu zelako. Lurreko arrokek eraldaketa handiak jasan dituzte historian zehar, baina Ilargikoek ez, bere gainazala oso gutxi aldatu baita. Hori dela eta, astronautek Ilargiko arrokak hartu eta zientzialariek aztertu dituztenean jakin ahal izan dute zein den haien "adina".

Bestalde, Eguzkira teleskopio espezializatu batekin begiratzuz gero, **orban ilunago batzuk** ikus ditzakegu. Orban horiek gainerako eremuak baino hotzago daude (2.000 °C-ra daude); horietako batzuk Lurra baino askoz handiagoak dira, aldian-aldian agertzen dira eta mugitu egiten dira. Horrez gain, gainazalean **protuberantzia** batzuk ere ikus daitezke batzuetan. Horiek sekulako erupzioak izaten dira: materia-izpiak jaurtitzen dira espaziora eta, ondoren, berriz ere erortzen dira, arku-forma hartuz.



Protuberantzia. Iturria: PxHere. Lizentzia: CC0.



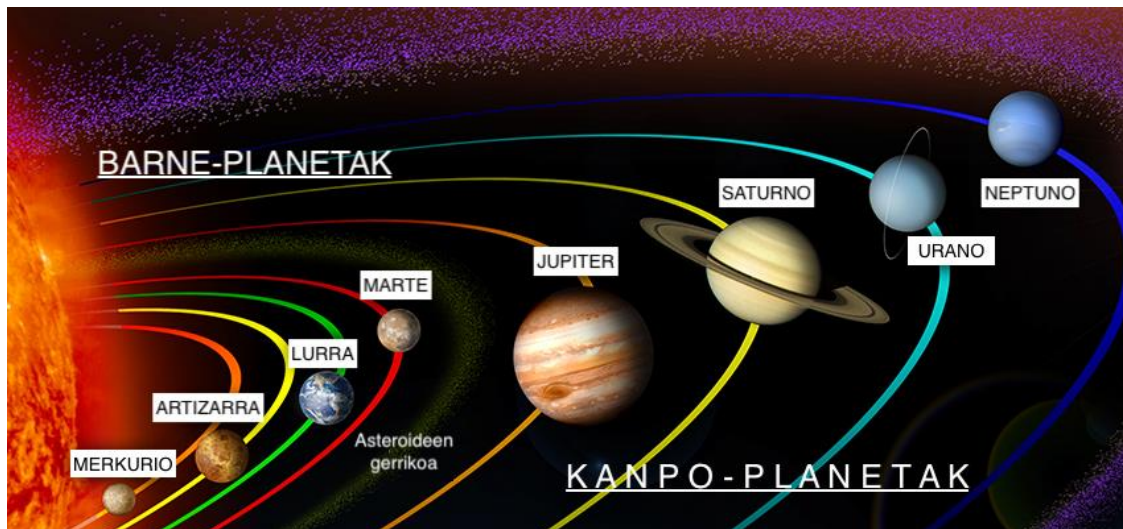
Eguzki-orbanak. Iturria: PxHere. Lizentzia: CC0.

PLANETAK

Planeta zeruko gorputz bat da, honako ezaugarri hauek dituen:

- Izar baten inguruan mugitzen da.
- Masa nahikoa du, eta berak eragiten duen grabitateak objektu ia esferiko bihurtzen du.
- Ez dute berezko argirik, eta izarrek igorritako argiagatik ikus ditzakegu.
- Ez du orbitarik partekatzen bestelako objektuekin.

Eguzki-sistemak zortzi planeta ditu: Merkurio, Artizarra, Lurra, Marte, Jupiter, Saturno, Urano eta Neptuno. 2006. urtera arte, Pluton ere planetatzat hartzen zen, baina, orduan, astronomoek planeta nanoa zela erabaki zuten beste asteroideekin partekatzen duelako orbita.



Eguzki-sistemaren irudi eskematikoa. Iturria: Wikimedia Commons. Lizentzia: CC-BY-SA.

Eguzki-sistemako planetak, Eguzkiarekiko distantziaren arabera eta haien osaeraren arabera, bi multzotan sailkatzen dira:

Barne-planetak	Kanpo-planetak
<ul style="list-style-type: none"> - Harrizko azala eta mantua dituzte, eta metalezko nukleoa. - Eguzkitik hurbilen dauden lau planetak dira (Merkurio, Artizarra, Lurra eta Marte). - Tamaina txikia dute, kanpo-planetekin alderatuta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gasez osatuta daude gehienbat. - Asteroide-gerrikotik harago dauden lau planetak dira (Jupiter, Saturno, Urano eta Neptuno). - Barne-planetak baino askoz handiagoak dira. Horregatik, "gasezko erraldoiak" esaten zaie.

Ba al zenekien?

Planeta gehienei erromatar jainkoen izenak jarri zaizkie:

- **Merkurio:** jainko-jainkosen mezulari hegalduna zen (planeta azkar mugitzen dela dirudielako).
- **Marte:** gerraren jainkoa zen (planeta gorria delako, odolaren kolorekoa).
- **Jupiter:** jainko guztien erregea zen (planetarik handiena delako).
- **Saturno:** Jupiterren aita eta denboraren jainkoa zen (planetari zahar itxura ikusi zioten, poliki mugitzen baita).
- **Urano:** zeruko jainkoa zen aspaldiko greziarrentzat (planeta urdin argia delako).
- **Neptuno:** itsasoaren jainkoa zen (urdin iluna delako).

Beheko taula honetan eguzki-sistema osatzen duten zortzi planeten hainbat ezaugarri ikus daitezke:

	Diametroa	Atmosfera	Urte siderala¹	Egun siderala²	Batez besteko temperatura	Sateliteak
Merkurio	4.879 km	Ez	88 egun	59 egun	-173 °C / 427 °C	Ez
Artizarra	12.100 km	Karbono-dioxidoz osatua	225 egun	243 egun	462 °C	Ez
Lurra	12.740 km	Nitrogenoz eta oxigenoz osatua	365 egun	23 h 56 min	15 °C	Ilargia
Marte	6.779 km	Karbono-dioxidoz osatua	687 egun	24 h 37 min	-50 °C	2 (Fobos eta Deimos)
Jupiter	139.800 km	Hidrogenoa eta helioa	11,9 urte	9 h 55 min	-163 °C	79 (Io, Europa...)
Saturno	116.500 km	Hidrogenoa eta helioa	29,4 urte	10 h 40 min	-176 °C	82 (Tetis, Titan...)
Urano	50.720 km	Hidrogenoa, helioa eta metanoa	84 urte	15 h 30 min	-218 °C	27
Neptuno	49.250 km	Hidrogenoa, helioa eta metanoa	164 urte	15 h 48 min	-218 °C	14

¹ Urte siderala (translazioa): planeta batek Eguzkiaren inguruan buelta bat osatzeko behar duen denbora. Lurreko denboran adierazten da.

² Egun siderala (errotazioa): planeta batek bere buruari buelta bat emateko behar duen denbora. Lurreko denboran adierazten da.

PLANETA NANOAK

Planeta nano terminoa Nazioarteko Astronomia Batasunak (NAB) sortu zuen 2006an, planeta edo eguzki-sistemako gorputz txikiago gisa kategorizatu ezin diren zeruko gorputzen klase berri bat definitzeko. Planeta nano baten ezaugarriak hauek dira:

- Eguzkiaren inguruan biraka dabil.
- Masa nahikoa du forma esferikoa edo ia esferikoa izateko.
- Ez da satelite bat.
- Ez du bere orbita garbitu eta beste objektu batzuekin partekatzen du.



Eguzki-sistemako planeta nanoak. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

Hasieran, NABk hiru gorputz identifikatu zituen planeta nano gisa: Pluton, Zeres eta Eris. 2008. urtean beste bi planeta nano onartu zituen: Makemake eta Haumea. Beraz, gaur egun eguzki-sisteman 5 planeta nano daudela esaten da, baina badaude zerrendan sartzeko aukera duten beste hainbat hautagai ere, besteak beste, Quaoar, Sedna, Orko, Gonggong, Salazia, Varuna, Ixion... Planeta nano gehienek Neptunotik harago dute haien orbita, Kuiper gerrikoan. Zeres, ordea, asteroide-gerrikoan dago.

Zergatik ez da Pluton planeta bat?



Pluton Clyde Tombaugh astronomoak aurkitu zuen 1930. urtean.

Hasieran, eguzkitik hasita, 9. planeta bezala sailkatu zen Eguzki-sistemako txikiena.

Pluton izena, Venetia Burney Oxford hiriko 11 urteko neska gazteak proposatu zuen.

Pluton infromunduetako jainko erromatarra

Karonte Plutonaren satelite handiena

Pluton

Eris

Zu baino handiagoa naiz!

Urteek aurrera egin ahala, objektu berriak aurkituz joan ziren Eguzki-sisteman, baita Pluton baino handiagoa den Eris ere.

Horrela bada, 2006. urtean Nazioarteko Astronomia Elkarteak (IAU) espazioko objektuak definitzeko ezaugarriak zehaztu zituen eta Planeta batek ondorengoak bete behariko zituen:

Izar baten edo hiddako izarbaten inguruan dabil orbitan biraka

Forma biribil edo esferikoa hartzeko adinako tamaina dauka

Ez du berezko argirik eta ez da satelite bat.

Ez du bere orbita bestelako objektuekin partekatzen

Nork itzali du argia?

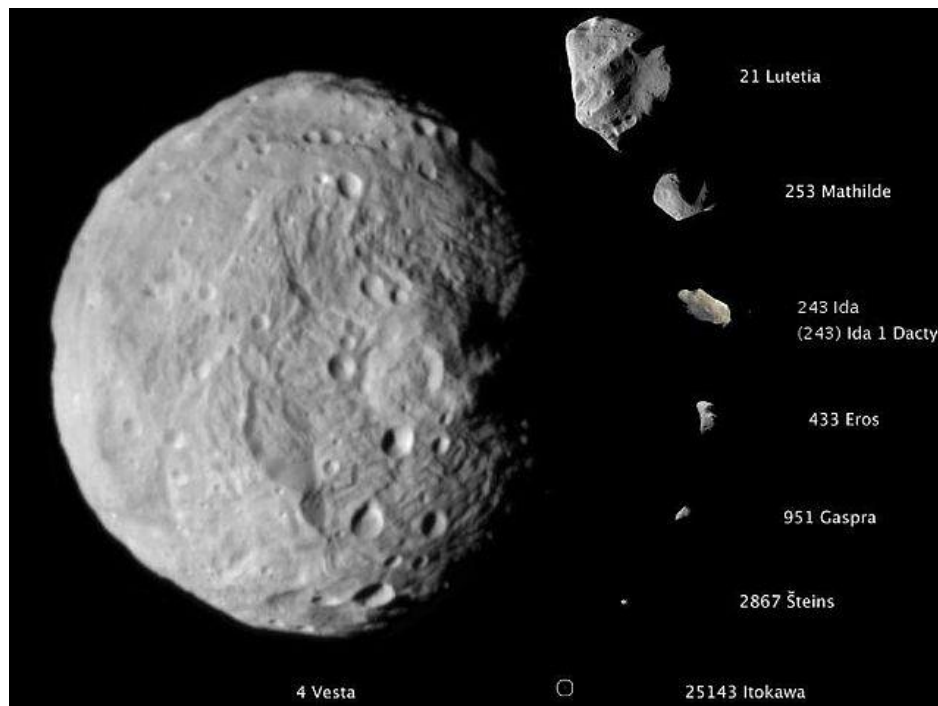
Aldi hortik edo nire grabitatearekin xurgatuko zaituztet.

Plutonek Kuiper gerrikoko objektuekin partekatzen du orbita eta beraz Planeta izatetik Planeta Nano izatera pasa zen.

ASTEROIDEAK ETA METEORITOAK

Asteroideak planetak baino txikiagoak diren gorputzak dira, Eguzkiaren inguruan orbitatzen dutenak. Gorputz horiek **arrokaz, metalez eta mineralez osatuta** daude.

Forma irregularra dute eta hainbat tamainatakoak izan daitezke; txikienek metro batzuetako diametroa daukate, eta handienek 300 km baino gehiagokoa.



Eguzki-sistemako 8 asteroideren tamainaren konparazio. Iturria: NASA/JPL-Caltech/JAXA/ESA.
Lizentzia: CC0.

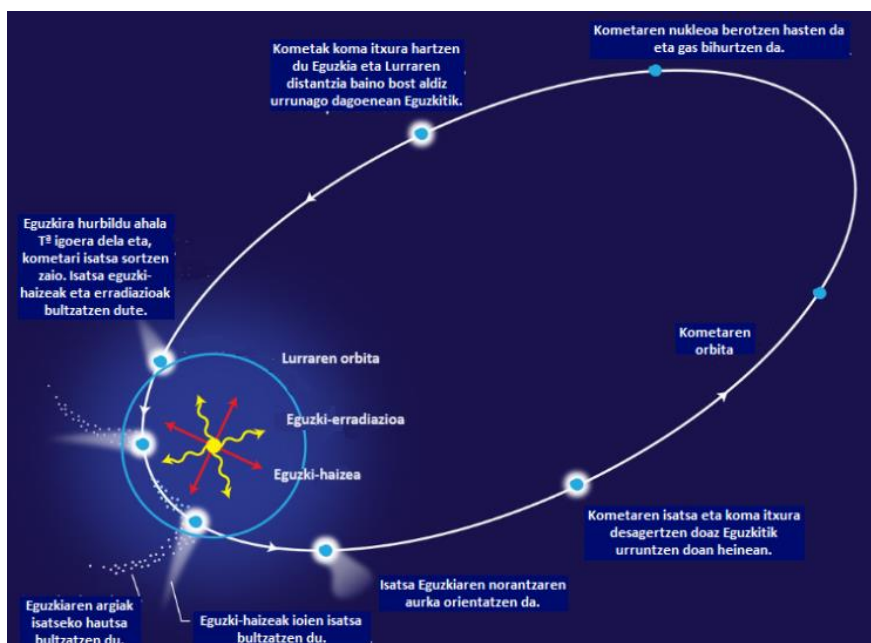
Adituen ustez, asteroideen **jatorria** eguzki-sisteman planetak sortzen ari zirenekoa da. Jupiterrek bere inguruan sortutako grabitate-perturbazioa dela eta, arroka zatiak ez ziren gai izan elkarrekin elkartzeko eta planeta berri bat sortzeko. Hori dela eta, asteroideak Eguzkiaren inguruan biraka geratu ziren.

Astronomoek 1801ean identifikatu zituzten lehen asteroideak, eta orain badakigu gehienek **asteroide-gerrikoan** (Marte eta Jupiterren artean) orbitatzen dutela.

Lurreko atmosferan asteroide txiki asko sartzen dira egunero. Ia denak lurrera erori aurretik erretzen dira, izar uxok sortuz. Beste asteroide batzuk, berriz, lurrazaleraino iristen dira, eta, orduan, **meteorito** deitzen zaie. Meteoritoak aztertzean, zientzialariek gure eguzki-sistemaren osaerari, adinari eta bilakaerari buruzko funtsezko informazioa lor dezakete.

KOMETAK

Kometak Eguzkiaren inguruan **orbita obalatu** eginez biratzen duten astroak dira. **Izotzez, hautsez, gasez eta arrokez osatuta** daude, baina substantzia horiek guztiak izoztuta daude kometak dauden tokietan tenperaturak oso baxuak direlako.



Kometaren orbita izar baten inguruan. Iturria: Flickr. Lizentzia: CC BY. Euskarara itzulia.

Lurrak kometa baten orbita zeharkatzen duenean, kometa horrek bere ibilbidean utzitako hauts-partikulak atmosferan sartzen dira, eta **ozar-izarrak** sortzen dira. Adibidez, abuztuaren erdialdean zerura begiratzen badugu, Perseidak ikus daitezke.

Ezagutzen al dituzu kometa hauek?

Historian zehar ikusi diren kometa ezagunenetarikoak hauexek dira:

- 1P/Halley kometa: batez beste 76 urtero ikus daiteke. Azkenengo aldiz 1986ko otsailaren 9an ikusi zen, eta uste da 2061ean berriz ikusiko dela.
- C/1995 01 Hale-Bopp kometa: 1997an ikusi zen Lurretik, oso distiratsua izan zen eta 3.000 urteko periodoa duela uste da.
- C/1874 H1 Coggia kometa: kometa erraldoi ez-periodiko bat da, eta 1874an Lurretik begi hutsez ikusi ahal izan zen.
- D/1993 F2 Shoemaker-Levy 9 kometa: ezaguna da 1994an Jupiterren aurka jo zuelako, eta historiako lehen inpaktu estralurtar dokumentatua ikusteko aukera eman zuelako.
- C/1996 B2 Hyakutake kometa: 1996ko urtarrilean aurkitu zuten, Lurretik oso gertu igaro zen urtean (kometa batek 200 urtean igaro zuen distantziarik hurbilenean). Mundu osotik ikusi ahal izan zen eta X izpi kopuru handiak igorri zituen. Gutxi gorabehera 72.000 urteko periodoa du.

Kometaren **egitura** honako hau da:

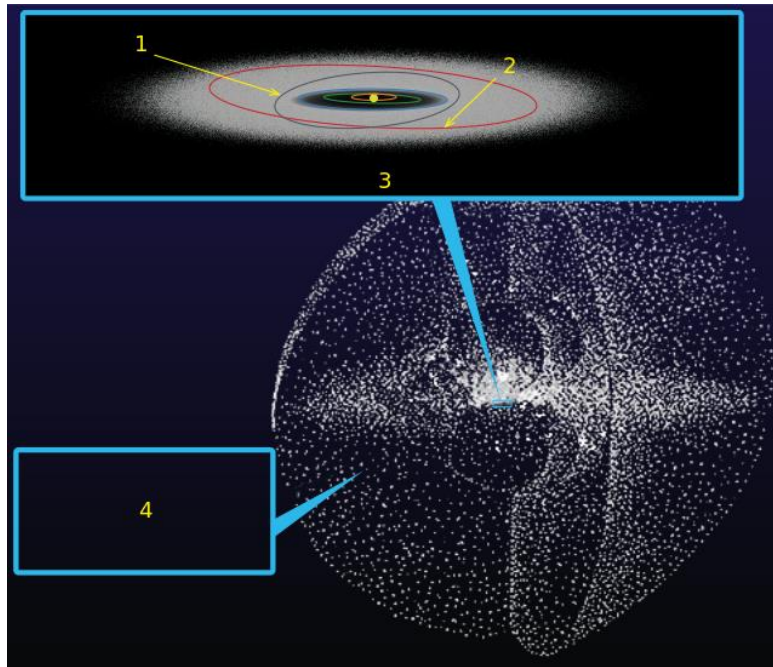
- Nukleoa: kometaren barrualdea da eta, batez ere, izotzez, hautsez eta arrokez osatuta dago. Kometa Eguzkira hurbiltzen denean, Eguzkiaren beroak kometaren izotza eta hautsa sublimatzen ditu; gas horiek "koma" izeneko atmosfera sortzen dute nukleoaren inguruan.
- Koma: kometaren nukleoa inguratzen duen atmosfera edo bilgarri moduko bat da. Koma hazi eta ikusgarri bihur daiteke kometa Eguzkira hurbiltzen denean, berotzearen ondorioz.
- Isatsa: kometa bat Eguzkira hurbiltzen denean, eguzki-haizeak (Eguzkiak etengabe igortzen dituen partikulak) komaren gasa eta partikulak bultzatzen ditu Eguzkiaren kontrako norabidean, eta, orduan, isatsa sortzen da. Isatsa bi zatitan bana daiteke: hautsezko isats bat eta isats ioniko bat (elektrikoki kargatutako ioiez osatua).



Hale-Bopp izeneko kometa 1995ean. Egilea: E. Kolmhofer, H. Raab; Johannes-Kepler-Observatory, Linz, Austria. Lizentzia: CC-BY-SA. Moldatua.

Kometak bi leku nagusitatik etor daitezkeela uste da:

- Oort hodeia: eguzki-sistemako espazio oso urrunean dagoen eskualde bat da, non kometa asko sortzen diren. Zona horretan sortzen diren kometek 200 urte baino gehiago behar dute bira bat emateko, eta batzuek milaka urte.
- Kuiper gerrikoa: Eguzkitik Oort hodeia baino hurbilago dagoen eguzki-sistemako eskualde bat da, non kometa asko ere aurkitzen diren. Zona horretan sortutako kometek 200 urte baino gutxiago behar izaten dute bira bat emateko.



Oort hodeiaren ilustrazioa: 1. Plutonen orbita. 2. Kuiper gerriko 1998 WW31 objektuaren orbita. 3. Kuiper gerrikoa. 4. Oort hodeia (bilioika kometen jatorria). Iturria: William Crochot. NASA. Lizentzia: CC0.

Ba al zenekien?

Kometek izen bereziak dituzte, zenbaki eta letra ugariz osatuta, baina zer esan nahi dute zehazki?

1994. urtetik aurrera aurkitu diren kometentzako nomenklatura hau erabiltzen da:

1. Lehenengo letrak **periodikotasuna** adierazten du.
 - **P**: kometa periodikoa, hau da, 200 urte baino gutxiagoko periodikotasuna duena.
 - **C**: kometa ez periodikoa edo 200 urte baino gehiagoko periodoa duena.
 - **X**: ezin izan da bere orbita fidagarritasunez kalkulatu.
 - **D**: kometa apurtua edo galdua.
 - **A**: hasieran gorputz hori kometa bat zela pentsatu zen, baina beranduago asteroide bat zela ikusi zen.
2. Lehenengo letraren ostean barra (/) jartzen da, eta, ondoren, **aurkikuntzaren urtea** adierazten da lau zifrekin.
3. Espazio bat utzi ostean, **aurkikuntzaren hamabostaldia** adierazten da letra larri batekin (I eta Z ez dira erabiltzen).
 - Urtarrila: A, lehenengo hamabostaldia, eta B, bigarrena.
 - Otsaila: C, lehenengo hamabostaldia, eta D, bigarrena.
 - Martxoa: E, lehenengo hamabostaldia, eta F, bigarrena.
 - Apirila: G, lehenengo hamabostaldia, eta H, bigarrena.
 - Maiatza: J, lehenengo hamabostaldia, eta K, bigarrena.
 - Ekaina: L, lehenengo hamabostaldia, eta M, bigarrena.
 - Uztaila: N, lehenengo hamabostaldia, eta O, bigarrena.
 - Abuztua: P, lehenengo hamabostaldia, eta Q, bigarrena.
 - Iraila: R, lehenengo hamabostaldia, eta S, bigarrena.

Urria: T, lehenengo hamabostaldia, eta U, bigarrena.

Azaroa: V, lehenengo hamabostaldia, eta W, bigarrena.

Abendua: X, lehenengo hamabostaldia, eta Y, bigarrena.

4. Hamabostaldi horretan aurkitutako **kometa kopurua** adierazten da zenbaki batez.

5. Azkenik, **aurkikuntza egin duten pertsonen izenak** jartzen dira parentesi artean.

Adibidez:

- D/1993 F2 (Shoemaker-Levy): kometa apurtu bat da (Jupiterren aurka talka egin zuen). 1993. urteko martxoaren bigarren hamabostaldian aurkitu zen, hamabostaldi horretako 2. kometa izan zen eta aurkitzaileak Carolyn Shoemaker, Eugene Shoemaker eta David H. Levy izan ziren.

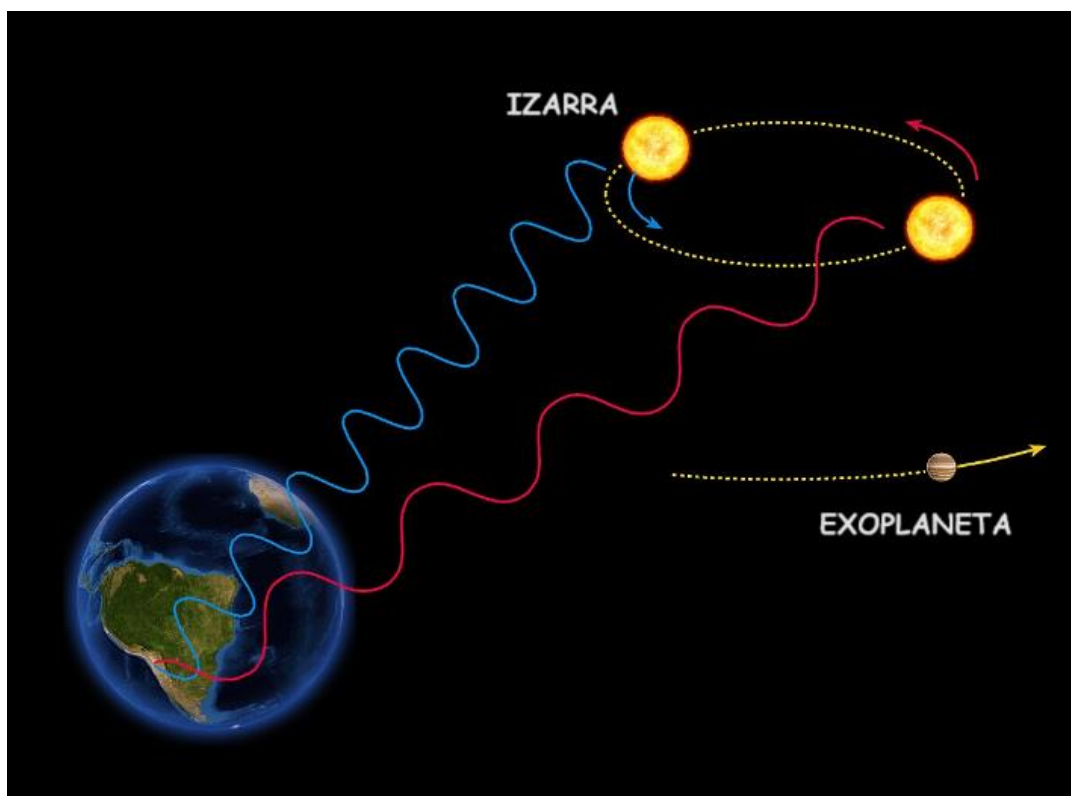
2.4. EXOPLANETAK

Exoplaneta deitzen zaie Eguzkia ez den beste izarren inguruan biraka dabilen planetei. Gaur egun arte, milaka exoplaneta aurkitu izan dira, denak Esne Bidea galaxiaren barruan. Gure galaxiaren barnean egon arren, guregandik oso urrun daude; hala nola Lurretik gertuen dagoen exoplaneta, *Proxima Centauri B* izenekoa, 4 argi-urtera dago.

Orduan, astronomoek nola aurkitzen dituzte exoplanetak guregandik hain urrun badaude eta argirik igortzen ez badute?

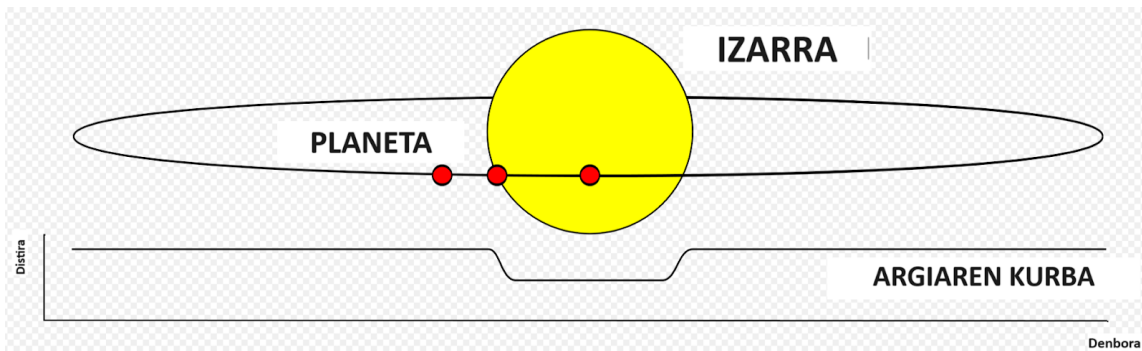
Exoplaneta gehienak ez dira zuzenean behatuta identifikatzen, dagokion izarren orbitan edo argitasunean eragiten dituzten gorabeherak neurtuta detektatzen dira. Gaur egun, aurrerapen teknologikoei esker, exoplanetak detektatzeko metodo ugari daude. Hala ere, hauek dira gehien erabiltzen direnak:

- Abiadura erradialaren metodoa: dagokion izarretik hurbil orbitatzen duten planeta handien kasuan, haien grabitate-indarrak izarra erakar dezake, eta ohiko orbitatik pixka bat desbideratu. Hori dela eta, izarren orbitan gertatutako perturbazioak neurtzen dira inguruan exoplanetarik duen egiaztatzeko.



Abiadura erradialaren metodoa, non Lurretik exoplanetak izarri eragiten dion perturbazioa ikus daitekeen, Doppler efektuan oinarrituta. Iturria: European Southern Observatory. Lizentzia: CC-BY. Euskaratua.

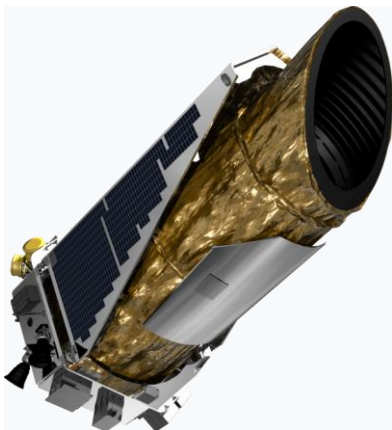
- Trantsitu edo iragatearen metodoa: planeta izarren aurretik igarotzen denean, izarra argitasun txikixeagoa emango du, planetak eragindako eklipse txikiaren eraginez. Trantsitu batean, astronomoek izar baten distira nola aldatzen den ikusi, eta planetaren tamaina ondoriozta dezakete. Horrez gain, trantsitu bakoitzaren artean igarotzen den denbora aztertzean, planeta dagokion izarretik zer distantziatara dagoen ere jakin dezakete.



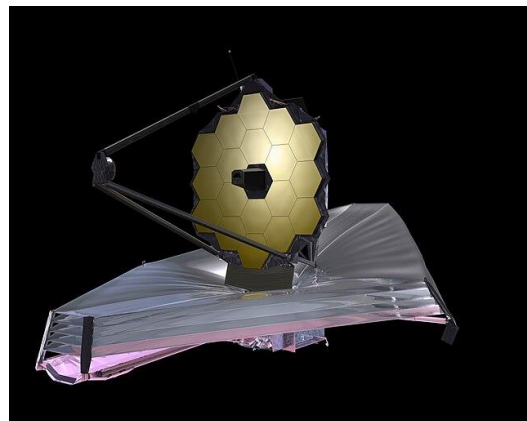
Exoplaneta bat bere izarren aurretik igarotzean (trantsitua), izarren argitasunean dagoen gorabehera. Egilea: Nikola Smolenski. Wikimedia Commons. Lizentzia: CC-BY-SA.

2009an, NASAk **Kepler espazio-teleskopioa** jaurti zuen helburu bakarrarekin: exoplanetak bilatu. Ordutik hona, Lyra eta Cygnus konstelazioei begira dago teleskopioa, eta etengabe ari da 100.000 izar baino gehiago aztertzen; gainera, horietan ematen diren argitasun-gorabeherak ere detektatzen ditu.

Keplerren helburua eremu horretako planeta guztiak bilatzea bada ere, NASAk erronka berezi bat du: Lurraren antzeko planetak aztertzea. Ahal dela, **“eremu bizigarrian”** dauden planetak aurkitu nahi ditu, hau da, bizidunak egon ahal izateko dagokion izarretik distantzia egokira daudenak. Izan ere, exoplanetak aurkitzeko eta aztertzeko helburuetako bat unibertsoan bizidun bakarrak garen ala ez jakitea da.



Kepler espazio-teleskopioaren ilustrazioa. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.



James Webb espazio-teleskopioaren ilustrazioa. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

2021eko abenduan, NASA, ESA eta Kanadako Espazio Agentziak **James Webb espazio-teleskopioa** jaurti zuten. Teleskopio horren helburuetako bat exoplaneten atmosferen osaera aztertzea da, bizia egoteko aukerarik dagoen ala ez jakiteko.



Beraz, zergatik gastatzen dira milioika eta milioika euro horrelako espazio-misioetan?

Astronomoentzat oso garrantzitsua da exoplanetak hurrengo arrazoiengatik aztertzea, besteak beste:

1. Bizitza estralurtarra aurkitzeko: astronomoak ur likidoa eta konposatu organikoak dituzten exoplaneten bila dabilta, bizitza aurkitzeko helburuarekin.
2. Planeten dibertsitatea eta eraketa aztertzeko: exoplaneta-mota ugari aurkitu dira eta planeta-sistema desberdinak aztertu dira. Adibidez, orain arte uste zen gasezko planeta erraldoiek izarretik urrun egon behar zutela, baina gasezko planeta erraldoi bat bere izarretik hurbil aurkitu dute, Eguzkitik Merkuriora dagoen distantzia baino gutxiagora. Hori dela eta, planeten eraketari buruzko teoriak berrikusi egin behar izan dira.
3. Teknologia garatzeko: espazioa behatzeko eta exoplanetak detektatzeko teknologiak garatu eta hobetu egin dira. Adibidez, fotometria eta espektroskopia bezalakoak.
4. Eguzki-sistemarekin alderatzeko: beste planeta-sistema batzuen azterketek gure eguzki-sistema nola garatu zen hobeto ulertzen laguntzen die astronomoei.

2.5. UNIBERTSOA BEHATZEKO METODOAK

Unibertsoa behatzeko hainbat modu daude. Aurrerapen teknologikoei esker, astronomoek espazioa behatzeko hainbat tresna dituzte:

Lurrean aurki ditzakegun teleskopioak

Teleskopio optikoak

Izarretatik eta espazioko beste objektu batzuetatik iristen den argia harrapatzen dute. Planetak, izarrak eta Ilargia ikus ditzakegu teleskopio horiekin.



La Platako (Argentina) astronomia-behatokiko teleskopioa. Iturria: Dario Alpern (Wikimedia Commons).
Lizentzia: CC-BY-SA.

Irrati-teleskopioak

Irrati-teleskopioek objektuek espazioan emititzen dituzten irrati-uhinak harrapatzen dituzte. Gure begiekin ikusi ezin ditugun gauzak erakuts diezazkigukete.



Krimeako Yevpatoria RT-70 irrati-teleskopioa. Egilea: S. Korotkiy.
Lizentzia: CC-BY-SA.

Neutrinoen teleskopioak

Neutrinoak oso partikula txikiak dira, espaziotik bidaiatu eta atmosfera zeharkatzen dutenak. Horiek detektatzeak fenomeno astronomiko boteretsuei buruzko informazioa ematen digu, hala nola supernobei buruzkoa.



Ice Cube Antartikako neutrino-behatokiko sentsoreetako bat. Egilea: Taavi Adamberg. Lizentzia: CC-BY-SA.

Teleskopio espazialak edo sateliteak

Behatoki batzuk espazioan daude, Lurreko atmosferak eragindako interferentziak ekiditeko. Jasotzen duten espektro elektromagnetikoaren zatiaren arabera sailkatuta daude.

Argi ikusgarria eta izpi ultramoreak

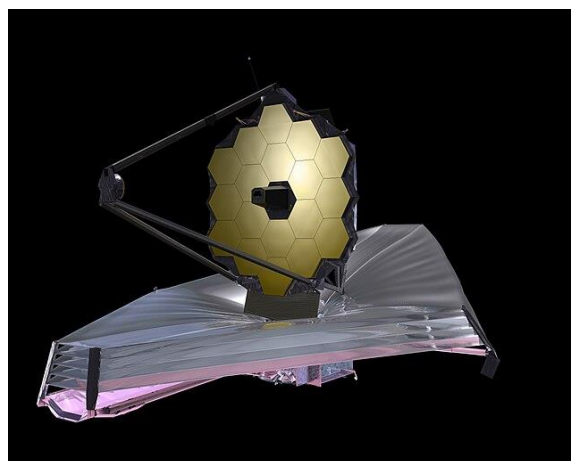
Teleskopio espazial batzuek (Hubble, Kepler edota Gaia kasu) argi ikusgarriko edota ultramoreko espektroan jasotzen dute erradiazioa.



Hubble espazio-teleskopioa, 1990ean jaurtia eta gaur egun irudiak bidaltzen jarraitzen duena. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

Argi infragorria

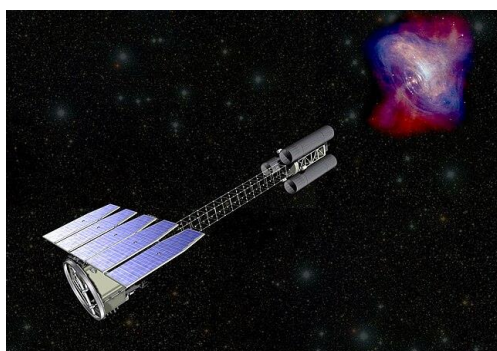
Beste teleskopio espazial batzuek (James Webb kasu) argi infragorria jasotzen dute.



James Webb espazio-teleskopioa, 2021ean jaurtia. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

X izpiak

Teleskopio hauek X izpiak jasotzen dituzte, energia handiko erradiazioa. Zulo beltzak, galaxia-kumuluak, supernobak eta neutroi-izarrak detektatzeko erabiltzen dira.



IXPE, X izpien espazio teleskopioa. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

Gamma izpiak

Teleskopio hauek energia handieneko uhinak antzematen dituzte. Supernobak eta nukleo galaktiko oso aktiboak detektatzeko erabiltzen dira.

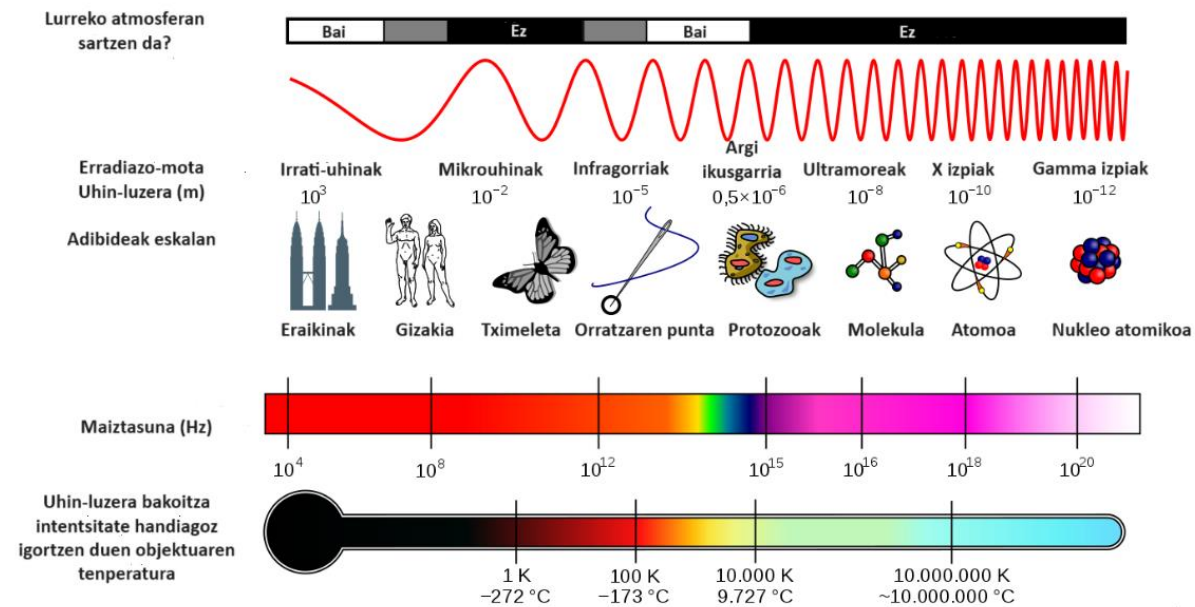


Fermi gamma izpien teleskopio espaziala. 2008. urtean espaziora jaurtia. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

Ba al zenekien?

Gizakiok ikus dezakegun erradiazioa ezagutzen dugun espektroaren oso zati txikia da. Espazioan, ordea, uhin elektromagnetiko ugari daude, eta teleskopio desberdinak diseinatu dira uhin horiek jasotzeko. Horiek ematen duten informazioa oso garrantzitsua da.

Uhin elektromagnetiko guztien multzoari **espektro elektromagnetiko** deritzo.



Espektro elektromagnetikoaren diagrama, non erradiazio-mota, uhin-luzera, maiztasuna eta gorputzen igorpen-tenperatura agertzen den. Iturria: Inductiveload, NASA. Lizentzia: CC0. Euskarara itzulia.

Energia gehien duten uhinak uhin-luzera txikiena dutenak dira. Diagraman ikusten den moduan, energia handiko uhin horiek (gamma, X eta ultramoreak) ez dira Lurreko atmosferan sartzen (bestela, Lurrean ez litzateke bizirik egongo). Hori dela eta, teleskopio espazialen bidez detektatu behar dira.

2.6. ASTRONOMIA ETA SASIZIENTZIAK

Astronomia zilegizko zientzia da, eta behaketan, analisisan eta ebidentzietan oinarritzen da. Alabaina, badira sarri astronomiarekin lotzen saiatzen diren sasizientzia batzuk, eta funtsezkoa da gogoratzea horiek ez dutela oinarri zientifiko sendorik, eta ez dutela metodo zientifikoa jarraitzen. Interpretazio okerretan, gaizki-ulertuetan edo kontzeptu astronomikoen desitxuratzetan oinarritzen dira. Hemen astronomiarekin zerikusia duten sasizientzietako batzuk aipatzen dira:

Astrologia:

- Astrologiaren arabera, pertsonen nortasuna, ezaugarriak eta patua jaiotzaren momentuan aurreikus daitezke, astroek duten posizioari edota mugimenduari erreparatuz. Adibidez: horoskopoa, zodiakoaren zeinuak...

Kosmologia esoterikoa:

- Sinesmen horrek kosmologiaren interpretazio mistikoak edo esoterikoak eta unibertsoaren jatorriari, bilakaerari eta egiturari buruzko teoriak biltzen ditu. Interpretazio horiek ideia astronomikoak eta uste ez-zientifikoak edo filosofikoak nahasten dituzte.

Ilargiari eta Marteri buruzko konspirazio-teoriak:

- Sasiteoria horiek baieztatzen dute Ilargian edo Marten estralurtarrak bizi direla, edota 1969 eta 1972 bitartean Ilargirako Apolo misioak ez zirela inoiz gertatu. Datu astronomikoen eta ebidentzia fotografikoen interpretazio desegokietan oinarritzen dira, eta ez dute zorrotasun zientifikorik.

Nibiru eta munduaren amaierari buruzko konspirazio-teoriak:

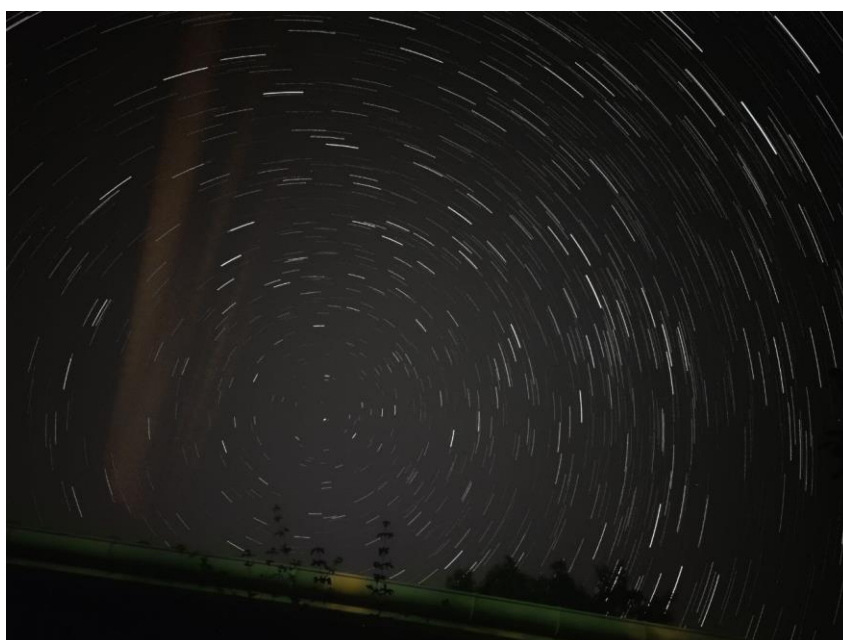
- Historian zehar munduaren bukaerari buruzko hainbat konspirazio-teoria egon dira, eta, gaur egun oraindik ere, batzuk mantendu egiten dira, besteak beste, Nibiru planetarena. Teoria horretan sinisten dutenek uste dute Nibiru izeneko fikziozko planeta bat dagoela; eta, konspirazio-teoria horren arabera, Lurrarekin talka egingo omen du, eta munduaren amaiera sortu.

Horrenbestez, garrantzitsua da nabarmentzea astronomia dela bidezko zientzia, eta sasizientzia horiek, berriz, termino eta kontzeptu astronomikoak erabiltzen dituztela oinarri zientifikorik gabeko baieztapenak babesteko.

2.7. EUSKAL HERRIKO ZERUA ETA PLANISFERIOA

Gauetz argi gutxi dagoen toki batean zerura begiratzea baino ez dago, bertan ikusten ditugun ehundaka edo milaka izarrekin aho zabalik geratzeko. Hasiera batean, izarrek geldi daudela badirudi ere, nahikoa da ordubetez begiratzea kontrakoaz ohartzeko.

Lurrak errotazio-higidura duenez, izarrek puntu finko baten inguruan biratzen dute; Ipar hemisferioan, **Iparrizarraren** inguruan zehazki. Iparrizarrak iparraldea seinalatzen du, eta beti izan da oso izar garrantzitsua itsasoan nabigatzeko eta orientatzeko. Argazkian ikusten den moduan, gauak aurrera egin ahala, izarrek eta beste astroek Iparrizarraren inguruan biratzen dute; hala ere, Iparrizarra da geure ikuspuntutik geldi mantentzen den bakarra.



Ipar hemisferiotik 25-30 minutuz, 2023ko uztailean, izarrei ateratako argazkia. Egilea: Gorka Veiga. Lizentzia: CC-BY-SA.

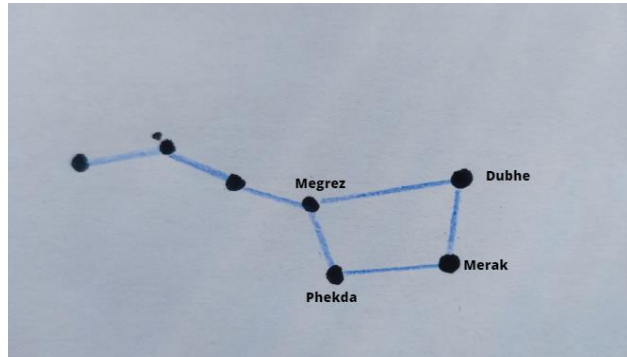
Izarrek gauean biratu egiten dute, eta, horrez gain, Lurraren translazio-higidura dela eta, urte osoan zeruan ikus ditzakegun **konstelazioak** ere aldatu egiten dira. Atal honetan urtaro desberdinetako konstelazio garrantzitsuenak ezagutzen ikasiko dugu, eta, horretarako, izar-mapa baten laguntza izango dugu: **ZERUKO PLANISFERIOA**.

2.7.1. URTE OSOAN IKUSTEN DIREN KONSTELAZIOAK

Gure latitudetik (gutxi gorabehera, $43^{\circ} 15'$) urte osoan zehar ikusten diren konstelazio garrantzitsuenak hauexek dira:

HARTZ HANDIA

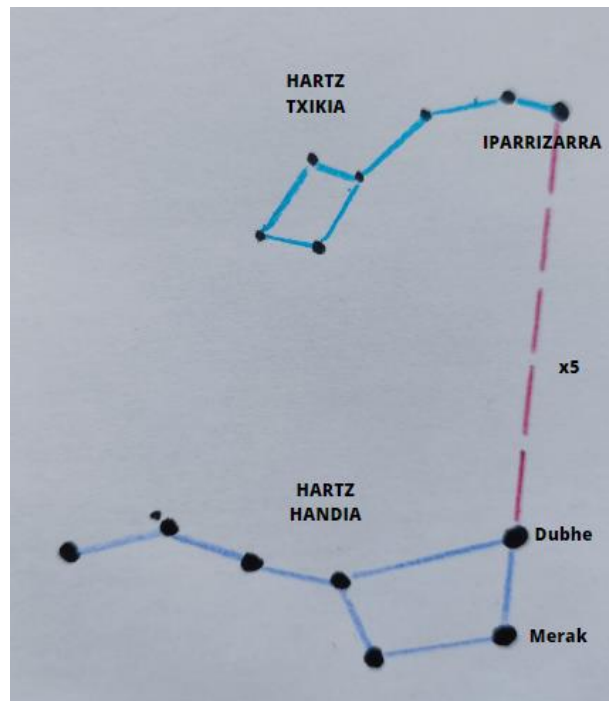
Hartz Handiak lapiko, gurdi edo kometa baten forma dauka. Berau dagoen zeru zatia ez da oso izartsua, eta erraza izaten da hura aurkitzea. Konstelazioak izar gehiago ditu, baina irudiko zazpi izarrek dira gehien ikusten direnak.



IPARRIZARRA ETA HARTZ TXIKIA

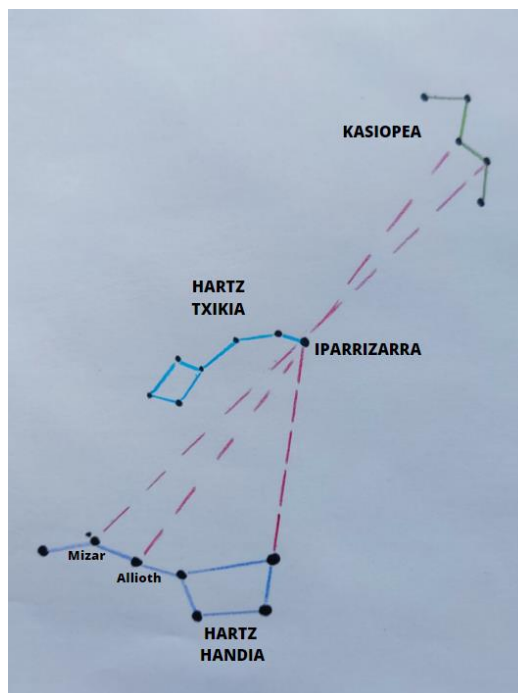
Iparrizarra aurkitzeko, kontuan hartu behar dira Hartz Handiko Merak eta Dubhe izarren arteko distantzia eta norabidea; Dubhetik hasita gorantza bost aldiz aldentzen bagara, Iparrizarra aurkituko dugu. Ez da oso izar distiratsua, zona horretan dagoen ia izar bakarra baita.

Hartz Txikia konstelazioa Iparrizarrean hasten da eta honek ere gurdi, lapiko edo kometa itxura dauka, baina txikiagoa da.



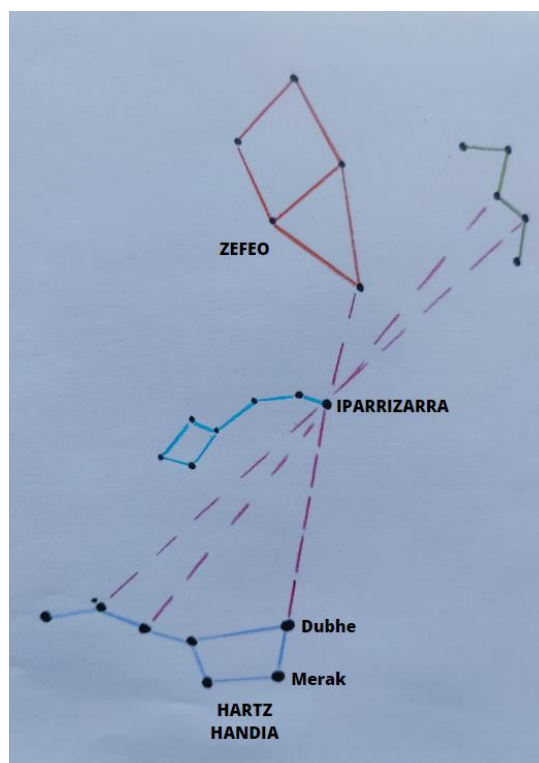
KASIOPEA

Kasiopea bost izarrez osatutako konstelazioa da, eta urte-garaiaren arabera, "W" ala "M" forma izan dezake. Berau aurkitzeko Hartz Handiko Mizar eta Allioth izarrak Iparrizarrarekin elkartu behar dira, eta lerro horiek jarraituz gero, Kasiopea ikusten da.



ZEFEO

Bost izarrez osatutako konstelazioa da, etxe forma duena. Berau aurkitzeko, Hartz Handiko Merak eta Dubhe izarrak Iparrizarrarekin lotu behar dira, eta lerroa pixka bat luzatuta, Zefeo etxetxoaren teilatuaren punta dago.

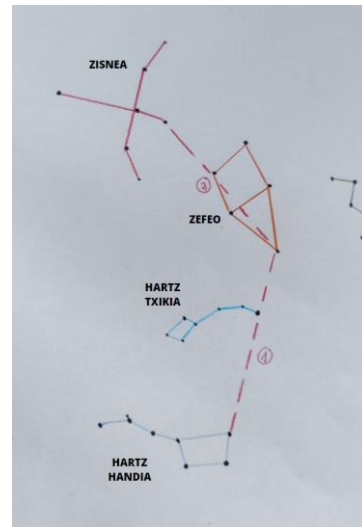


2.7.2. UDAKO KONSTELAZIOAK

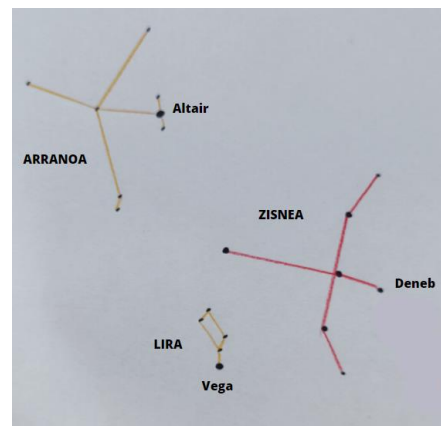
UDAKO TRIANGELUA

Udako Triangelua Zisnea, Lira eta Arrano konstelazioetan kokatuta dauden hiru izarrez osatuta dago.

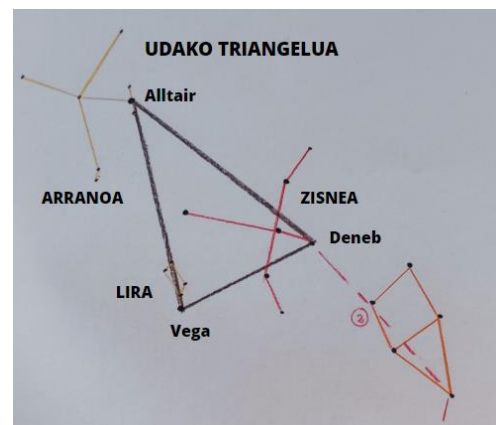
1. Triangelua aurkitzeko lehenengo pausoa Zisnea konstelazioa topatzea da. Horretarako, Zefeo konstelazioko etxearen teilatutik etxearen oinarrira lerro bat irudikatu beharko da (irudian ikusten den moduan). Bertan "T" itxurako konstelazioa topatuko dugu, hain zuzen ere, Zisnea.



2. Ondoren, Zisnearen inguruko Lira eta Arranoa konstelazioak bilatu behar dira. Konstelazio bakoitzak izar distiratsu bat dauka: Zisneak Deneb izarra, Lirak Vega izarra, eta Arranoak Altair izarra.



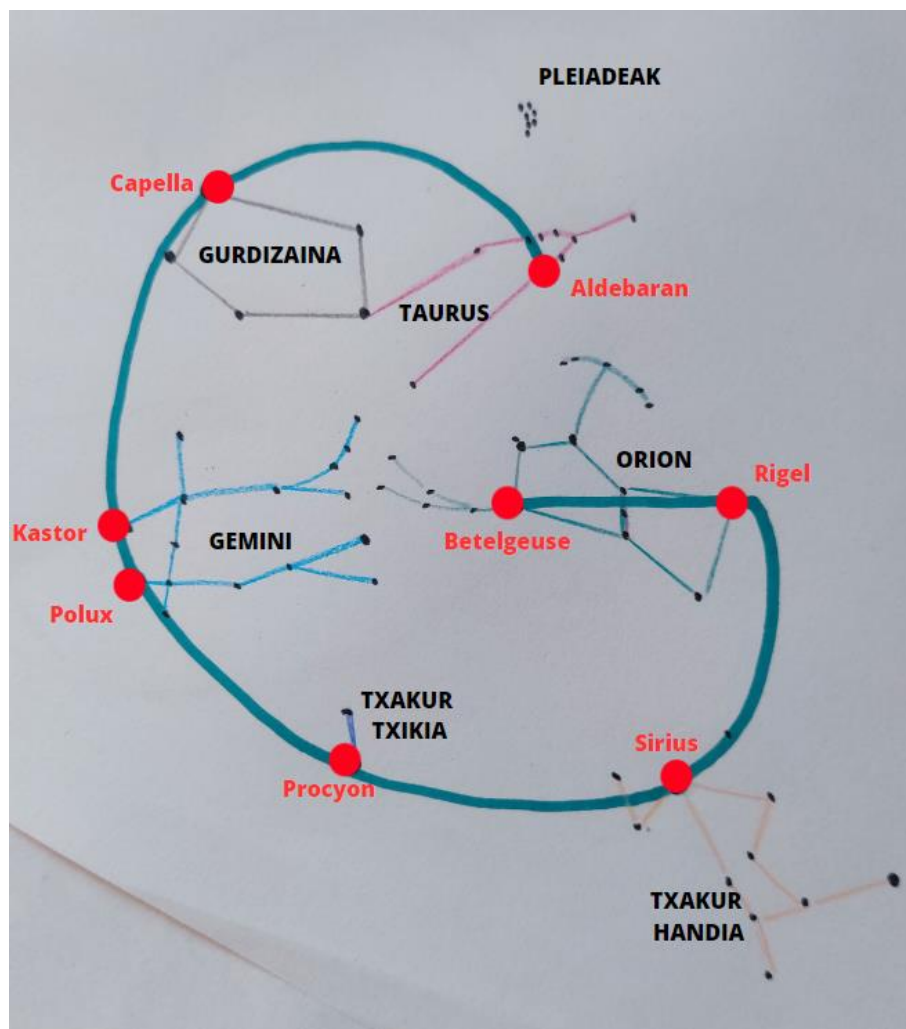
3. Hiru izar distiratsu horiek osatzen duten triangelua Udako Triangelua da.



2.7.3. NEGUKO KONSTELAZIOAK

NEGUKO G HANDIA ETA PLEIADEAK

Neguko konstelazio garrantzitsuenek **Neguko G Handia** osatzen duten izar distiratsuak dituzte. Zehazki zortzi izar distiratsuk osatzen dute G Handia: Orionen laukizuzeneko goiko izarretatik hasiko dugu G-a: Orionen eskuin sorbaldan, Betelgeuse; erraldoiaren ezker belaunean, Rigel; Txakur Handiko Sirius; Txakur Txikiko Procyon; Polux eta Kastor, Gemini konstelazioan; Capella, Gurdizaina konstelazioan; eta Aldebaran, Taurus konstelazioaren begian.



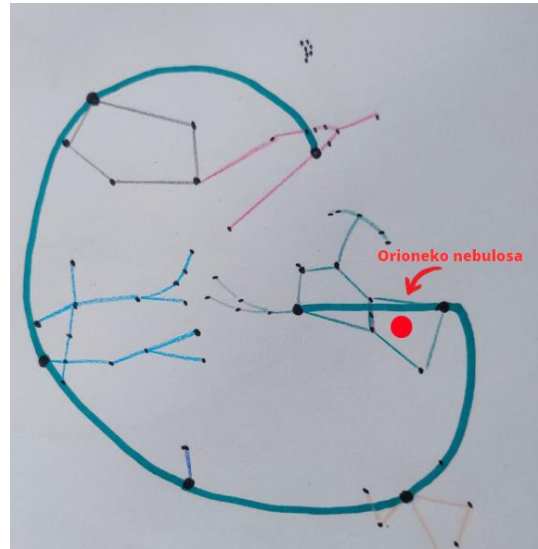
Neguko zeruan **Orion** da modurik errazenean aurkitu daitekeen konstelazioa; izan ere, erdian elkarren ondoan eta lerrokatuta dauden hiru izar dauzka (Orionen gerrikoa). Gainerako konstelazio guztiak haien izar distiratsuenen bidez aurkitu daitezke.

Horrez gain, neguan **Pleiadeen kumulua** ere aurkitu dezakegu Taurus aurkitzeko norabide eta noranzkoa jarraituz. Taurusetik apur bat urrundu, eta oso gertu dauden zazpi izarren multzo bat da.

Bestalde, Neguko G Handiaren interesgunea da bertan izarren bizi-zikloaren fase guztiak ikus daitezkeela:

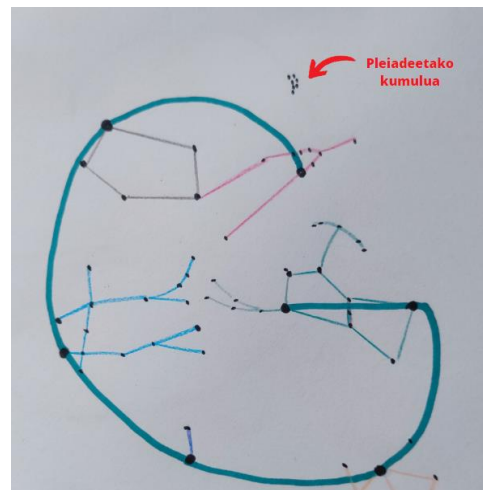
1. IZARREN SORRERA

- **Orionen gerrikoaren azpian nebulosa bat** ikus daiteke prismatiko batzuekin edota teleskopio batekin. Gasez (batez ere, hidrogenoz) eta hautsez osatutako laino horretan, izarrak sortzen hasi dira, eta uste da 700 izar inguru jaioko direla etorkizunean.



M42, Orioneko nebulosa: gugandik 1.300 argi-urtera dago, eta izar-haztegi bat da. Iturria: NASA/ESA Hubble Space Telescope. Lizentzia: CC0.

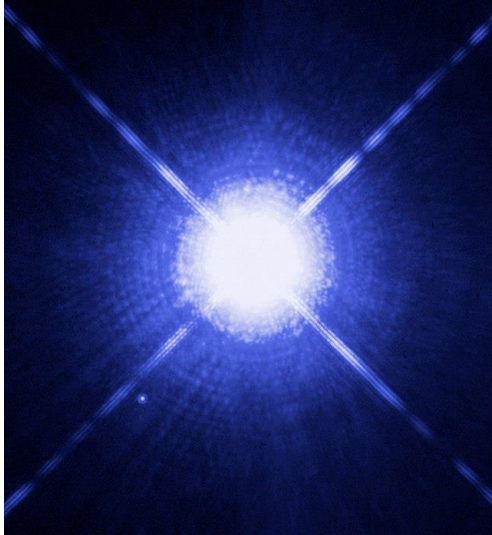
- **Pleiadeen kumulua osatzen duten izarrak izar jaioberriak** dira. Oraindik gehienek distira handirik ez dutenez, lehenengo begi kolpean 6 edo 7 izar ikus daitezke soilik, baina ehundaka daude. Guztiak nebulosa beretik jaiotakoak dira, horregatik daude elkarrengandik hain gertu.



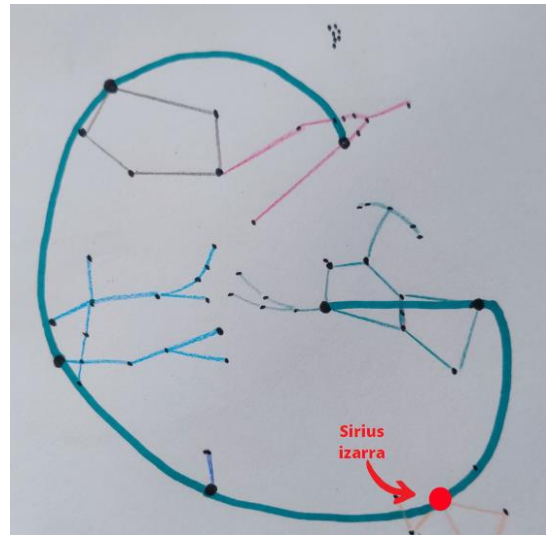
Pleiadeetako kumulua, izar jaioberriez osatua. Gugandik 400 argi-urtera dago. Egilea: Oliver Gutiérrez Suárez. Lizentzia: CC-BY-SA.

2. IZARREN SEKUENTZIA NAGUSIA

- Txakur Handiko konstelazioko **Sirius izarra sekuentzia nagusian dagoen izarra da**. Sekuentzia nagusia izarren bizi-zikloaren zatirik luzeena da, eta, Sirius moduan, G Handiko izar gehienak fase horretan daude, hala nola Rigel, Aldebaran, Procyon, Pollux, eta abar. Sirius Euskal Herritik ikusten den izarrik distiratsuenetakoa da, bere hurbiltasuna dela eta.

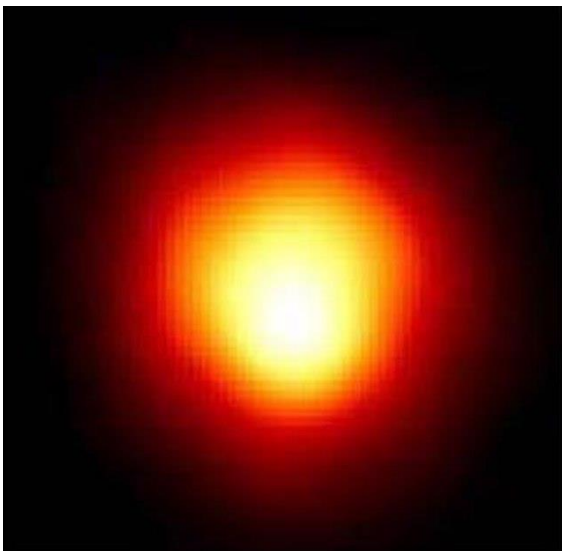


Sirius kolore zuriko izarra. Gugandik 8,6 argi-urtera dago. Iturria: NASA/ESA Hubble Space Telescope. Lizentzia: CC0.

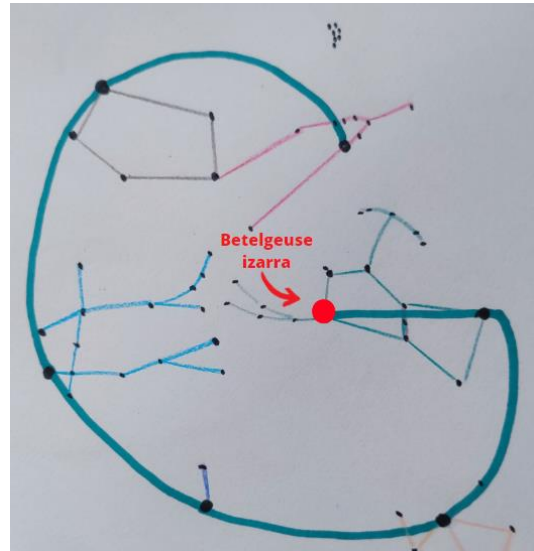


3. IZARREN HERIOTZA

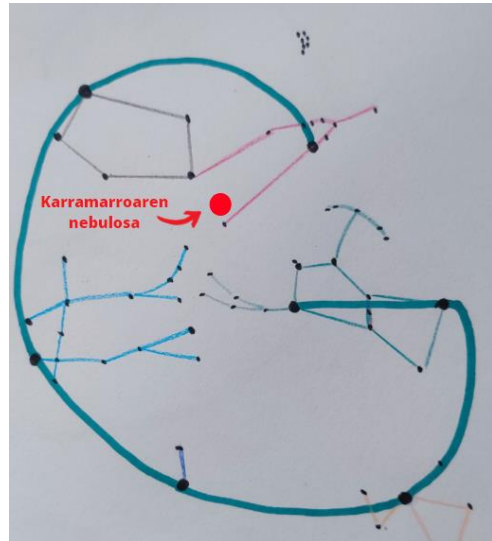
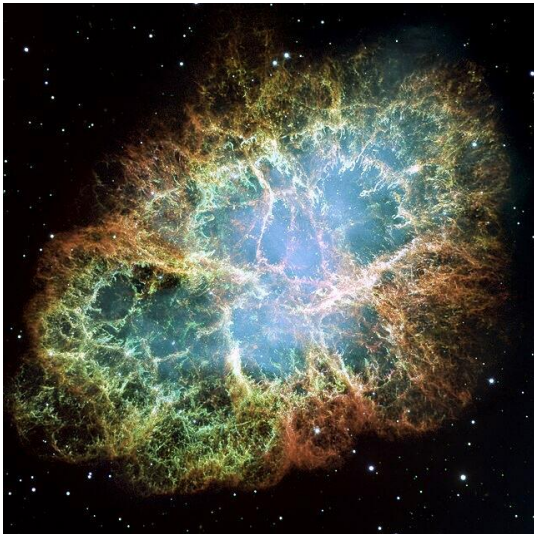
- **Betelgeuse izarra supererraldi gorri bat da**. Bere biziaren etaparik luzeena, sekuentzia nagusia, igaro egin du jada; izan ere, bere nukleoko hidrogeno guztia agortu du. Orain izarren erdialdeko zonetan fusio-erreakzioak gertatzen ari dira, eta, horren ondorioz, izarra handitu eta uzkurto egiten da, eta bere distira aldakorra da.



Betelgeuse, 300 argi-urtera dagoen izar gorria. Supernoba bezala eztanda egiten bukatuko du. Iturria: Andrea Dupree (Harvard-Smithsonian CfA), Ronald Gilliland (STScI), NASA and ESA. Lizentzia: CC0.

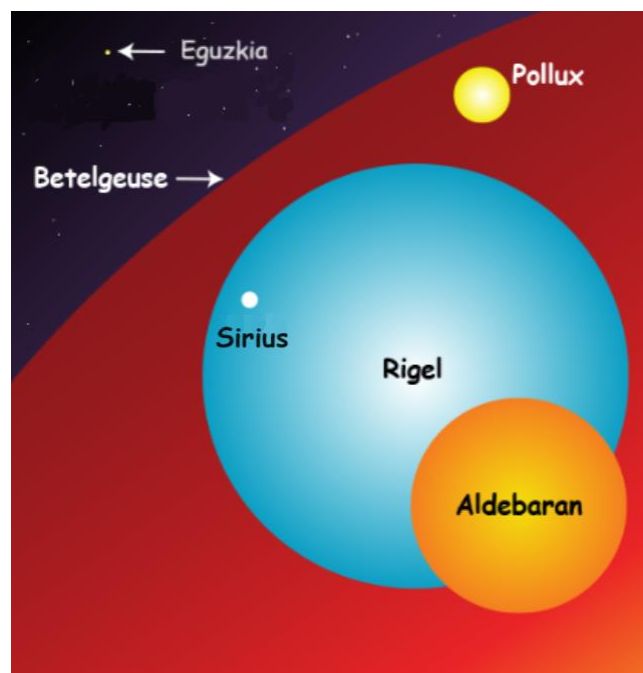


- Taurus konstelazioaren ondoan, Karramarroaren nebulosa ikus daiteke. Nebulosa hori 1054an Txinatar astronomo batzuek behatutako supernoba baten eztandaen arrastoa da. Teleskopioaren laguntzarekin soilik behatu daiteke.



Karramarroaren nebulosa, gugandik 6.500 argi-urtera kokatuta dagoena. Iturria: NASA, ESA, J. Hester eta A. Loll (Arizona State University). Lizentzia: CC0.

Azkenik, beheko irudian ikus dezakegu aipatu ditugun zenbait izarren tamaina eta kolorea. Eguzkiaren **tamaina** oso txikia da besteekin alderatuta, eta, zalantzarik gabe, handiena Betelgeuse da, bere bizitzaren bukaeran dagoen izarra. **Koloreari** dagokionez, Rigel da izarrik beroena, bere kolore urdinxkak adierazten duen moduan; Betelgeuse, aldiz, izarrik hotzena da, eta hori dela eta, kolore gorrixka du.



Izarren tamaina konparatzeko irudia. Iturria: Nasa Space Place. Lizentzia: CC-BY-SA. Euskarara itzulia.

2.8. BIDAIA ESPAZIALAK

Bidaia espazialak Lurreko atmosferatik ateratzen diren bidaiei deritze, hau da, kanpo-espaziora ateratzen direnei.

Espazioaren aroa 1957an hasi zen Sobiet Batasunak Sputnik 1 satelitea espaziora jaurti zuenean. Satelite artifizial horrek Lurretik 1.000 kilometro urruntzea lortu zuen hiru hilabeteren buruan, atmosferan sartzean erre egin zen arte. Orduetik, mugarri historikoak ezarri dituzten hainbat bidaia espazial egin dira, besteak beste:

Izena	Urtea	Estatua	Mugarri historikoa
Sputnik 1	1957	SESB	Espaziora jaurti zen lehen satelite artifiziala izan zen.
Sputnik 2	1957	SESB	Espaziora bidaiatu zuen lehen izaki biziduna eraman zuen (Laika txakurra).
Zond 5	1968	SESB	Ilargiari bira egin zion lehenengo zunda.
Vostok 1	1961	SESB	Espaziora bidaiatu zuen lehen gizakia, Yuri Gagarin, eraman zuen.
Vostok 6	1963	SESB	Espaziora bidaiatu zuen lehen emakumea eraman zuen (Valentinia Tereshkova).
Apolo 11	1969	AEB	Ilargia lehenengoz zapaldu zuen gizakia eraman zuen (Neil Armstrong).
Viking 1	1976	AEB	Marten lurreratu eta irudiak bidaltzea lortu zuen lehenengo zunda izan zen.
New Horizons	2006	AEB	Pluton eta bere ilargiak esploratu zuen lehenengo misioa izan zen.



Valentina Tereshkova. Iturria: NASA-Starchild. Lizentzia: CC0.



Yuri Gagarin. Iturria: Arkiv: Sydsvenskan. Lizentzia: CC0.



Neil Armstrong. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

Teknologiak eta zientziak aurrera egin ahala, zunda eta satelite artifizial berriagoak eta iraunkorragoak eraiki dira. Hori dela eta, gaur egun, milaka satelite eta zunda dabilta espaziotik datuak biltzen, informazioa bidaltzen, telekomunikazioetarako uhinak transmititzen...



Katrina urakana Mexikoko golkoaren gainetik pasatzen. 2005eko abuztuan ateratako argazkia. Iturria: GOES12 satelitea, NASA /NOAA. Lizentzia: CC-BY-SA.

Hona hemen gaur egun edo etorkizun hurbilean martxan dauden misio espazial esanguratsu batzuk:

Izena	Hasiera -urtea	Estatua	Helburua
Nazioarteko Espazio Estazioa (ISS)	1998	AEB, Errusia, Europa, Japonia eta Kanada	Laborategi, behatoki eta ikerketarako gune izatea. Horrez gain, mantenurako, eta Ilargirako, Marterako eta asteroideetarako misioetarako base bezala ere erabiltzea.

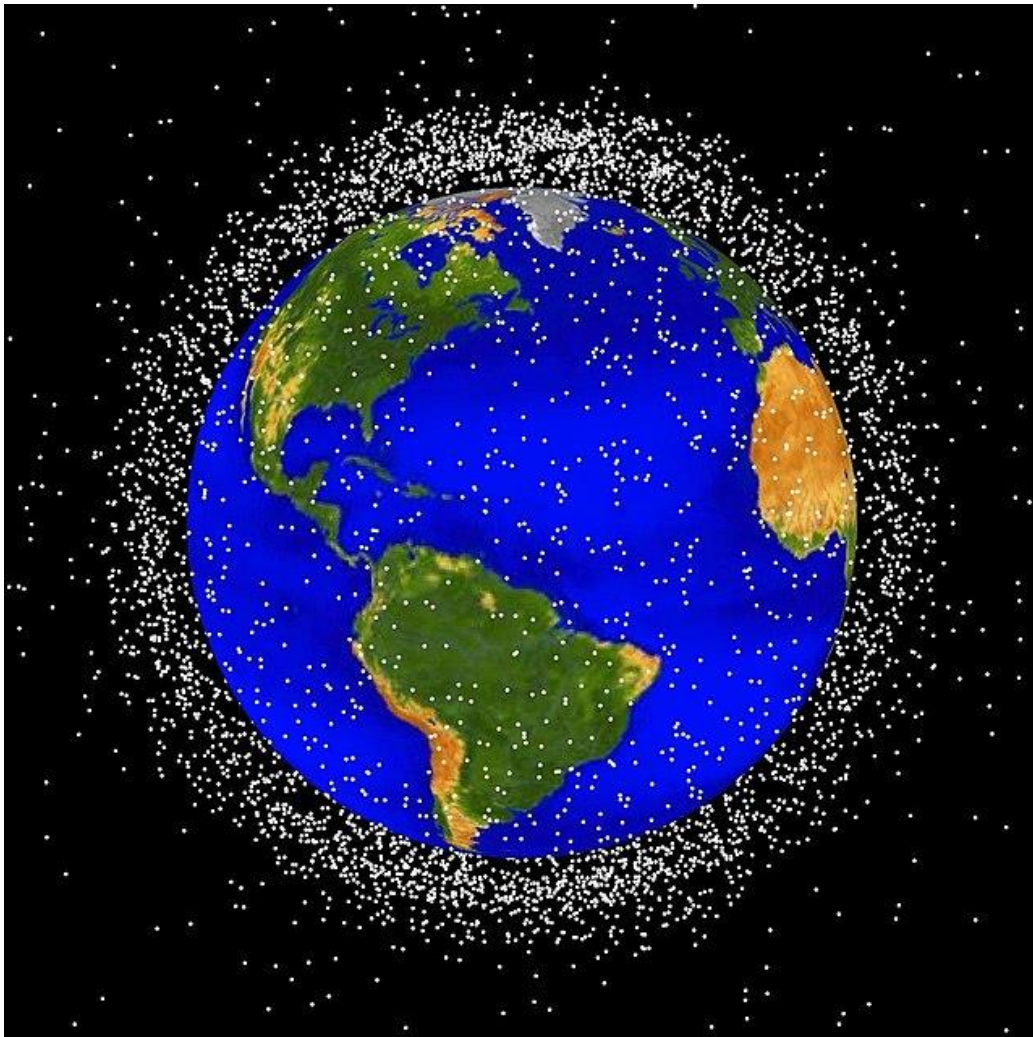
JAXA´s HAYABUSA2	2014	Japonia	Ryugu asteroidearen laginketa egitea eta Lurrera itzultzea, eguzki-sistemaren osaera eta eraketa ikertzeko.
Hope Mars Mission	2020	Arabiar Emirerri Batuak	Marteko atmosfera aztertzea, bertako klima eta urtaro aldaketak hobeto ulertzeko.
Perseverance Rover	2020	AEB	Marte esploratzea bizi-zeinuak bilatzeko, eta, etorkizunean, gizakiak planeta gorria esploratzeko prestatzea.
Solar Orbiter	2020	Europa, AEB	Eguzki-jarduera aztertzea, eta horrek eguzki-sisteman duen eragina ikertzeko.
Chang´e Program	2021	Txina	Ilargiaren geologia aztertzea eta teknologia berriak ikertzeko etorkizuneko misio tripulatueterako.
Artemis Program	2022-...	AEB, Europa, Japonia eta Kanada	Ilargia esploratzea robot eta gizakiekin. Lehen emakumea eta gizon afro-amerikarra Ilargira eramango duen programa da.
Chandrayaan -3	2023	India	Ilargiaren azalean ura bilatzea eta satelitearen konposizio mineralari eta jarduera sismikoari buruzko funtsezko informazioa ateratzea.
Dragonfly	2027	AEB	Titan (Saturnoren ilargia) drone batekin esploratzea, haren atmosfera aztertzeko eta bizi-zantzuak bilatzeko.

Misio horiek guztiak baliagarriak dira teknologia berriak sortzeko eta eguzki-sistemaren informazioa lortzeko. Gaur egun, taulan ikus daitekeen moduan, misio gehienak bizi-zantzuak aurkitzera eta eguzki-sistemaren jatorriari buruzko datuak lortzera bideratuta daude.

2.9. ZABOR ESPAZIALA

Zabor espaziala Lurraren edo zeruko beste gorputz batzuen inguruan orbitan dauden objektu artifizialen multzoa da, hau da, gizakiok sortutako zaborra.

1957an lehenengo satellite artifiziala jaurti zenetik, milaka satellite, zunda eta suziri jaurti izan dira espaziora, eta gehienak espazioan biraka utzi dira. Horren ondorioz, gaur egun, Lurraren inguruan daude erabiltzen ez diren satelliteak, suziri agortuen etapak, espazio-ontzien piezak, eta espazioan izandako talken edo leherketen ondorioz sortutako beste zati batzuk.



Irudi honetan Lurraren inguruan biraka dauden objektuak adierazten dira. Estimatzen da % 95 zabor espaziala dela. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

Hainbeste zabor sortu dugu espazioan, non, adituen arabera, arriskutsu izatera iritsi den. Hona hemen zabor horrek sor ditzakeen eragozpenak:

- Talka-arriskua: espazio-zaborra arrisku handia izan daiteke gaur egun martxan dauden satelliteentzat. Talkak gertatuz gero, funtzionamenduan dauden satelliteak kaltetu edo suntsi daitezke, eta

zabor-zati gehiago sortu. Horrez gain, etorkizuneko espazio-misioetan zailtasunak sortu ditzake gailuak jaurtitzeko eta orbitan jartzeko orduan.

- Garbiketa-kostu handiak: estrategia eraginkorrak behar dira zabor espaziala modu seguru eta kontrolatuan biltzeko, ezabatzeko edo desorbitatzeko, eta horrek inbertsio handia egitea dakar baliabideetan eta teknologian.
- Zabor espaziala lurrazalera erortzea: orbitan dauden objektu asko Lurreko atmosferan sartu eta erre egiten dira; baina batzuk lurrazaleraino iristen dira, eta arrisku handiak sortzen dituzte.

Zabor espazialaren kudeaketa erronka garrantzitsua da, eta ikuspegi globala eta eragile askoren lankidetzara eskatzen du, hala nola gobernuenak, agentzia espazialenak, enpresa pribatuenak eta nazioarteko erakundeak.

Hona hemen zabor espazialari aurre egiteko kontuan hartzen edo ezartzen ari diren estrategia eta irtenbide batzuk:

- Ontzi eta suzirien diseinua hobetzea, eta misio espazialean zaborra murrizteko neurriak ezartzea.
- Erabiltzen ez diren objektuak Lurreko orbitatik modu seguruan ateratzea. Adibidez, sare edo beso robotikoz hornitutako sateliteak erabiltzea objektu handiak harrapatu eta desorbitatzeko.
- Zabor espaziala monitorizatzea, talkak saihesteko.
- Nazioarteko lankidetzara sustatzea, espazioaren erabilera arduratsua eta espazio-zaborra gutxitzeko araudiak eta jarraibideak ezartzeko.

Espazioko zaborraren kudeaketa epe luzerako erronka da, eta nazioarteko komunitatearen etengabeko konpromisoa eskatzen du. Jarduera espaziala handitzen den heinean, funtsezkoa da neurri proaktiboak hartzea zabor espazialaren metaketari aurrea hartzeko eta ingurune espazial seguru eta iraunkorra bermatzeko.

ASTRONOMIA. ULERMEN-ARIKETAK

UNIBERTSOAREN EGITURA

1. Nor konturatu zen unibertsoa hedatzen ari zela? Zergatik dauka zerikusia aurkikuntza horrek Big Bang teoriarekin?
2. Zer dira zulo beltzak?
3. Materia iluna ikusten ez bada, nola dakigu badagoela?

UNIBERTSOAREN NEURRIAK

4. Defini ezazu argi-urtea. Zer da, denbora- ala espazio-unitatea?
5. Ikusten ari garen Eguzkiaren argia, gaurkoa al da? Kalkulatu zenbat denbora behar duen Eguzkiaren argiak guganaino iristeko (Eguzkiaren eta Lurraren arteko distantzia 150.000.000 km-koa da, eta argiaren abiadura 300.000 km/s-koa).
6. Zenbat denbora beharko du argiak gure galaxiaren punta batetik bestera heltzeko? (Gure galaxiaren diametroa 120.000 AU-koa da).
7. Lurretik milioi bat argi-urtera dagoen galaxia bat 30 km/s-ko abiadurarekin urruntzen da gugandik. Zer abiadurarekin urrunduko da bost mila milioi argi-urtera dagoen galaxia, jakinik abiadura eta distantzia zuzenki proportzionalak direla?
8. ESAko astronomoek Saturnoko Titan satelitera bidali nahi dute zunda bat bertan bizitza dagoen ala ez aztertzeko. Saturno Lurretik 8,6 UA-ra dago eta zundak 20 km/s-ko abiadura du. Zenbat denbora beharko du zundak satelitera iristeko?

IZARREN BIZI-ZIKLOA

9. Nola sortzen dira izarrak? Zer baldintza bete behar dira izar bat osatzeko?
10. Zergatik igortzen dute argia eta beroa izarrek?
11. Zer gertatuko zaio Eguzkiari hidrogeno guztia bukatzen zaionean?
12. Erantzun sekuentzia nagusiari buruzko galdera hauei:
 - Zer da izar baten sekuentzia nagusia?

- Noiz hasten da eta noiz bukatzen da izar baten sekuentzia nagusia?
- Sekuentzia nagusia zein izarretan da luzeagoa, izar handietan ala txikietan? Arrazoitu erantzuna.
- Zenbat urtekoa da Eguzkiaren sekuentzia nagusia, gutxi gorabehera?

13. Zer izar behar da zulo beltza sortzeko? Eta nano zuria sortzeko?

14. Zergatik esaten da "izarren hautsa" garela?

15. Zer desberdintasun dago izar urdin baten eta izar hori baten artean?

EGUZKI-SISTEMA

16. Zer desberdintasun dago planetaren, izarren eta satelitearen artean?

17. Zer desberdintasun dago planeta baten eta planeta nano baten artean?

18. Artizarraren errotazioa eguzki-sistemako beste planeten alderantzizko noranzkoan gertatzen da. Horrek esan nahi du, bertatik, Eguzkia mendebaldetik ikusiko litzatekeela ateratzen, eta ekialdetik sartzen; Lurretik ikusita, alderantziz gertatuko litzateke. Zergatik uste duzu hori horrela dela? Bilatu informazioa gaur egungo teorien inguruan eta erantzun.

19. Zer desberdintasun dago planeta nano baten eta asteroide baten artean? Eta asteroide baten eta meteorito baten artean?

20. Irudikatu ezazu kometa baten orbita eta azaldu zergatik eta noiz ikusten zaizkion isatsak.

21. 2023. urteko irailaren erdialdean kometa bat ikusi ahal izan dugu Lurretik. Kometaren izena C/2023 P1 (Nishimura) da. Zer esan nahi dute izenean agertzen diren letrek eta zenbakiek?

22. Imaginatu astronomoek Lurra desagerraraziko duen meteorito erraldoi bat antzeman dutela, eta 3 hilabete dugula Lur planeta ebakutzeko. Eguzki-sistemako planeten ezaugarrien taula aztertuz, zein izango litzateke gu bizitzeko planetarik egokiena? Arrazoitu erantzuna.

23. Izendatu eguzki-sistemako planetak ordenan, Eguzkitik hurbilen dagoenetik hasita. Zein dira harrizkoak? Eta zein gasezkoak?

24. Zenbat nanoplaneta daude eguzki-sisteman? Nola deitzen dira? Eta non ari dira orbitatzen?

EXOPLANETAK

25. Nola aurki ditzakete zientzialariek beste planeta-sistema batzuetan dauden planetak?

26. Zer izaten dute kontuan astronomoek planeta batean bizitza egon daitekeen ala ez jakiteko?

27. Irakurri exoplanetei buruzko [artikulu hau](#) eta erantzun galderai:

- K2-18b planetan ura aurkitzeaz gain, bizitza egoteko beharrezkoa den zer beste konposatu aurkitu dute? Zergatik da adierazgarria konposatu hori?
- Nola antzeman du Webb teleskopioak konposatu hori planeta horretan guregandik 120 argi-urtera badago?
- Zure ustez, ba al dago bizitzarik exoplanetaren batean? Nolakoak imajinatzen dituzu bizirik dauden organismo horiek?

UNIBERTSOA BEHATZEKO METODOAK

28. Zer tresna erabiltzen dute zientzialariek espazioa ikertzeko?

29. Zer abantaila du Ilargian kokatutako teleskopio batek Lurrean kokatutako beste batekin alderatuta? Eta zer desabantaila?

ASTRONOMIA ETA SASIZIENTZIAK

30. Bilatu eta irakurri [esteka honetan](#) astrologiak zer esaten duen zure izaerari buruz. Zertan oinarritzen da datu horiek emateko?

EUSKAL HERRIKO ZERUA ETA PLANISFERIOA

31. Koloreztatu aipatu ditugun konstelazio guztiak apunteetako planisferioan, bakoitza kolore desberdin batez.

BIDAIA ESPAZIALAK

32. Zergatik izan zen hain garrantzitsua Sputnik 1 satelitea?

33. Zertan dira desberdinak espazio-zunda bat eta Lurra orbitatzen ari den satelite bat? Bilatu informazioa.

34. Azal ezazu zertarako erabiltzen den Nazioarteko Espazio Estazioa.

35. Nor izango da Artemis Programaren barruan Ilargira bidaiatuko duen emakumea?

36. Bilatu itzazu sateliteen lau erabilera.

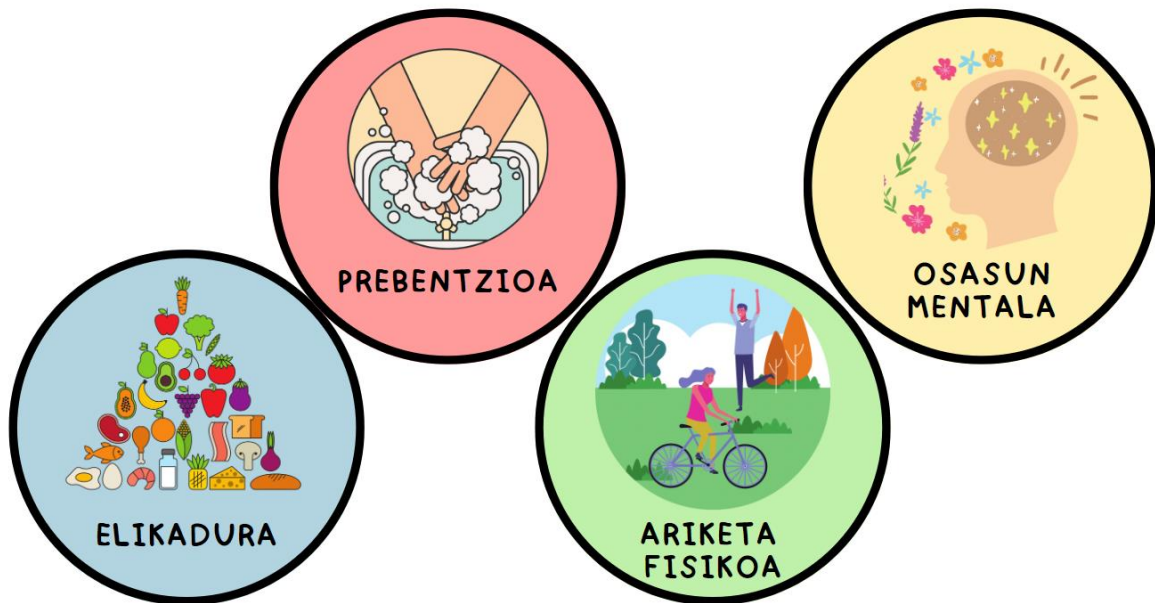
Zabor espaziala

37. Eman zure iritzia zabor espazialari buruz, kontuan izanda horren arriskuak, kostuak eta konponbide posibleak.

3. MULTZOA

OSASUNA, AURRERAPEN

ZIENTIFIKOAK



AURKIBIDEA

3.1. Elikadura eta osasuna

3.1.1. Elikagai funtzionalak

3.1.1.1. Zer dira elikagai funtzionalak?

3.1.1.2. Nork hartu behar ditu elikagai funtzionalak?

3.1.2. Dieta orekatua

3.1.2.1. Plater osasungarria

3.1.2.2. Nola hobetu gure dieta?

3.1.2.3. Zer diote elikagaien etiketek?

3.2. Txertoak eta pandemiak

3.2.1. Zer dira txertoak?

3.2.2. Txertoen aurkikuntzaren historia

3.2.3. Txerto-motak eta haien funtzionamendua

3.2.4. COVID-19aren txertoak

3.2.5. Txertoak eta emakumeak

3.2.6. Txertaketa-egutegia

3.3. Kirola eta osasuna

3.3.1. Jarduera fisikoak nerabeen osasun fisikoan duen eragina

3.3.2. Jarduera fisikoak osasun mentalean duen eragina

3.3.3. Zenbat ariketa fisiko egin behar du nerabe batek?

Ulermen-ariketak

3.1. ELIKADURA ETA OSASUNA

Azken urteotan, dietaren eta osasunaren arteko harremana ezagutzeko interesa nabarmen handitu da osasun publikoaren arduradunengan zein kontsumitzaileengan. Zenbait ikerketek frogatu dute elikagai tradizional askok, hala nola frutek, barazkiek, arrainak eta esneak, gure organismoarentzat onuragarriak diren osagaiak dituztela. Adituek **dieta osasuntsua, askotarikoa eta orekatua** jarraitzea gomendatzen dute, zenbait gaixotasun saihesteko modurik onena baita.

Hala ere, bizimodu berriek elikadura-ohitura osasungarri jakin batzuk alde batera uztea eragin dute, urteetan zehar historiaren eta tradizioaren parte izan direnak. Gure aiton-amonek edo birraitona-birramonek **tokian tokiko eta sasoiko elikagaiak** kontsumitzen zituzten. Garai horretan, ez ziren existitzen elikagai prozesatuak, eta etxean egindako janaria baino ez zen jaten.



Baratztea, sasoiko eta tokiko produktuak.

Azken hamarkadetan, ordea, bizi-ohiturak guztiz aldatu dira eta bizi-erritmoak bizkortu egin dira. Globalizazio-prozesuak onurak ekartzeaz gain, zenbait kalte ere ekarri ditu; adibidez, dieta orekatua eta osasuntsua izatea zailago bihurtu du, elikagai prozesatu edo ultraprozesatu ugari (janari azkarra deritzona), sasoz kanpokoak eta urrunekoak eskaintzen baitizkigu.

Hori dela eta, gai honetan, dieta orekatuaren eta elikagai funtzionalen munduan barrena bidaiatuko dugu, eta horien onurak eta ohitura osasuntsuak aztertuko ditugu. Izan ere, esaerak esaten duen moduan: **"JATEN DUGUNA GARA"**.

3.1.1. ELIKAGAI FUNTZIONALAK

Aurretiaz aipatu dugun moduan, bizi-ohiturak aldatu egin dira, eta horrek zaildu egin du dieta osasungarriari eustea. Ondorioz, hainbat gaixotasun agertu dira elikadura-desorekari lotuak, hau da, gantz ase ugari eta bitamina, zuntz eta mineral gutxi dituen dietari lotuak.

Gauzak horrela, kontsumitzaile askok interesa erakutsi dute **dieta orekatzen laguntzen duten produktuetan**, eta horien artean elikagai funtzionalak ditugu, besteak beste.

Euskal Herrian gutxi gorabehera 200 elikagai funtzional inguru komertzializatzen dira, adibidez: bitaminak gehitu zaizkien zukuak, zuntza duten zerealak, omega-3an aberatsa den esnea...

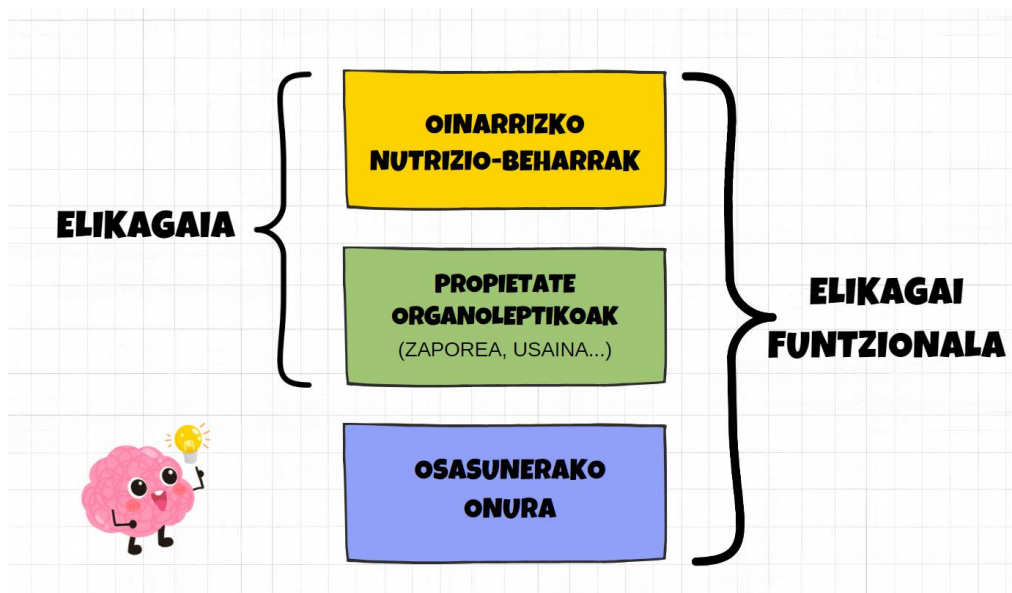


Elikagai funtzionalen adibideak.

3.1.1.1. ZER DIRA ELIKAGAI FUNTZIONALAK?




Ikerketen arabera, elikagai funtzionalek honako ezaugarri hauek izan behar dituzte:




- Elikagaia bere horretan izan behar du; hau da, ez da aparteko gehigarrien bidez kontsumituko (pilula, kapsula, hautsa...).
- Oinarrizko nutrizio-beharrak asetzeaz gain, elikagai horiek organismoaren funtzioaren baten edo gehiagoren gainean efektu onuragarria izan behar dute.
- Zientziak frogatu behar izan du osasunari onura egiten diotela eta gaixotasunen bat izateko arriskua murriztu dezaketela.



Elikagaiaren eta elikagai funtzionalen arteko desberdintasuna adierazten duen eskema.

ELIKAGAI FUNTZIONAL MOTAK

Elikagai-mota	Osagai funtzionalak	Osasunean eragin ditzaketen onurak	Adibideak
<p>Elikagai aberastuak</p> <p>Zukuak, esneak, zerealak, galletak, gatza, arrautzak...</p> <p>Era naturalean ere osagai funtzionalak dituzten elikagaiak aurkitu daitezke: frutak, barazkiak, tea eta fruitu lehorrak, besteak beste.</p>	<p>Bitaminak (A, B bitamina-multzoa, C, D, E, K)</p>	<p>Orokorrean, immunitate-sistema indartzeko balio dute, baina bakoitzak zenbait funtzio espezifiko ditu:</p> <p>A: begien osasunean onura eragiten du eta antioxidatzailea da.</p> <p>B: metabolismoarekin zerikusia duten funtzio ugari betetzen dituzte.</p> <p>C: burdina absorbatzen laguntzen du eta antioxidatzailea da.</p> <p>D: kaltzioa absorbatzen laguntzen du.</p> <p>E: zirkulazio-sistema osasuntsu mantentzen du eta antioxidatzailea da.</p> <p>K: kaltzioa eta D bitamina absorbatzen laguntzen du.</p>	
	<p>Mineralak (iodoa, zinka, burdina, kaltzioa...)</p>	<p>Orokorrean, immunitate-sistema indartzeko balio dute, baina bakoitzak zenbait funtzio espezifiko ditu:</p> <p>Kaltzioa: hezur eta hortzetako garapenean eta osteoporosiaren aurka egiten laguntzen du.</p> <p>Burdina: oxigenoa odolean zehar garraiatzen laguntzen du. Anemia agertzea saihestu dezake.</p> <p>Iodoa: hormona tiroideoen fabrikazioan laguntzen du.</p>	
	<p>Gantz azidoak (omega-3, omega-6, azido oleikoa)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gaixotasun kardiobaskularrak eta minbizi-mota batzuk izateko arriskua murrizten laguntzen dute. - Nerbio-ehunaren garapena eta begietako funtzioak hobetzen dituzte. - Hanturazko prozesuak murriztu ditzakete, hala nola artritis. 	

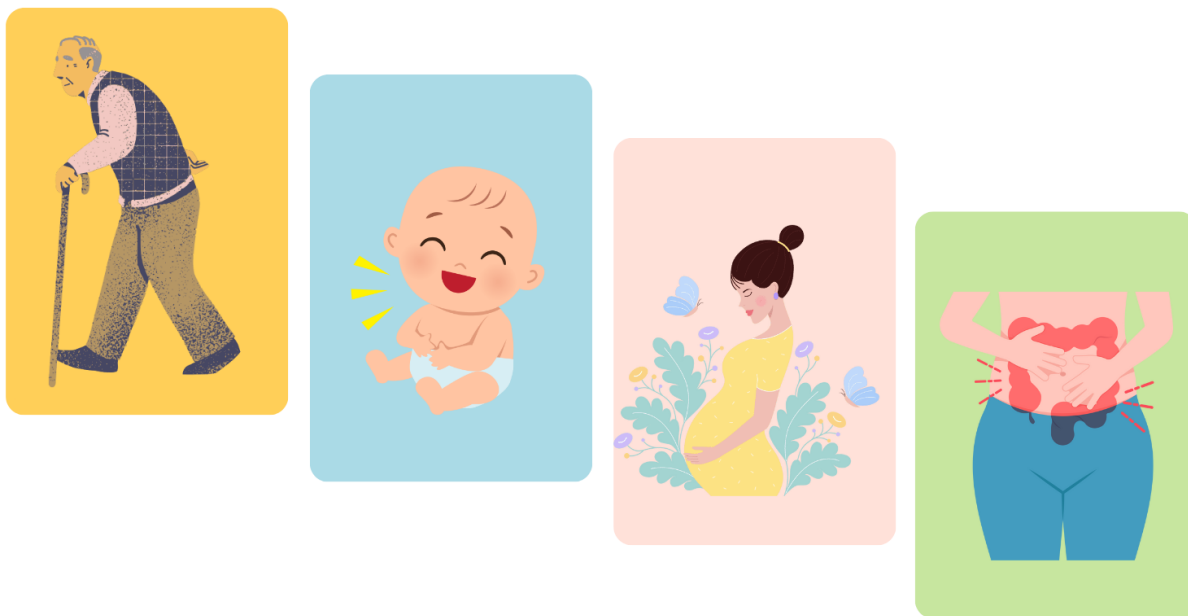
Eragin zehatza duten elikagaiak	Glutenik gabekoak	Diabetesa duten pertsoneri zuzendutako elikagaiak dira.	
	Fitoesterolak	Odoleko kolesterol-kontzentrazio altua eta gaixotasun kardiobaskularrak izateko arriskua murrizten laguntzen dute.	
	Gatzik gabekoak	Hipertentsioa izateko arriskua murrizten dute.	
Elikagai probiotikoak Organismo horiek dituzten produktu ohikoenak hartzitutako esnekiak (jogurta, kefirra, gazta) dira.	Mikroorganismo onuragarriak (hesteetako bakterioak, batez ere): <i>Lactobacillus</i> eta <i>Bifidobacterium</i> generoko zenbait espezie izaten dira.	<ul style="list-style-type: none"> - Laktosarekiko intolerantziari aurre egiten laguntzen dute. - Immunitate-sistema estimulatzen dute, eta, horrela, infekzio-, hantura-, alergia- eta tumore-gaixotasunen kontrako babesa ematen dute. - Kaltzioaren xurgapena hobetzen dute. - Sistema gastrointestinalaren funtzionamendua erraztu egiten dute, eta beherakoen intzidentzia zein iraupena murriztu egiten dute. - Hesteetako mikrofloraren kalitatea hobetu egiten dute. 	
Elikagai prebiotikoak Txokolate beltza, zerealak, oloa, lekaleak porruak, berakatza, tipula, zainzuriak, bananak, orburuak, tea...	Zuntza	<ul style="list-style-type: none"> - Hesteetako bakterio onuragarrien hazkundea estimulatzen dute. - Koloneko minbizia izateko arriskua murrizten dute. - Hesteetako peristaltismoa handitzen dute, idorreriarri aurre egiteko. - Immunitate-sistema estimulatzen dute. 	

3.1.1.2. NORK HARTU BEHAR DITU ELIKAGAI FUNTZIONALAK?

Naturan, berez, badaude elikagai funtzionalak dituzten osagaiak. Adibidez, bitaminak eta mineralak frutetan eta barazkietan daude, omega-3 arrainetan eta intxaurretan dago, azido oleikoa olioan, eta zuntza frutetan, barazkietan eta zereal integraletan dago. Hori dela eta, dieta orekatua daraman pertsona osasuntsu batek ez du elikagai funtzionalik hartu behar.

Elikagai funtzionalak **behar espezifikoak dituzten pertsonen** daude **zuzenduta**, gaixotasunen arriskua murrizten lagundu baitiezaiekete. Gizatalde hauek hartu ditzakete elikagai horiek:

- Emakume haurdunek.
- Ume txikiek.
- Zenbait elikagairi intolerantzia dioten pertsonen.
- Gaixotasun kardiobaskularrak, gastrointestinalak, osteoporosia, diabetesa, eta abar dituzten gizataldeek.
- Adinduek.



Elikagai funtzionalak hartu ditzaketen gizataldeak.

3.1.2. DIETA OREKATUA

Dieta egunean zehar elikagai gisa hartzen ditugun substantzia solidoen eta likidoen multzoa da. **Askotarikoa, osoa eta orekatua** izan behar du, gorputzak beharrezko dituen mantenugai guztiak kopuru egokian izan ditzan; horregatik, elikagai osasuntsuen barietateak handia izan behar du. Gaur egun, frutak eta barazkiak elikaduraren oinarri izatea gomendatzen dute adituek.

Horrez gain, dietak **nahikoa** izan behar du gure energia-beharrak asetzeko. Alabaina, beti ez da erraza izaten pertsona bakoitzak elikagai multzo bakoitzetik zenbat jan behar duen kalkulatzeko. Izan ere, mantenugaien proportzioa eta kantitatea aldatu egiten da pertsona bakoitzaren ezaugarrien arabera: adina, sexua, jarduera fisikoa, bizi-estiloa... Adibidez, ume txikiek helduek baino proteina- eta kaltzio-proportzio handiagoa behar dute, eta kirol asko egiten duten pertsonak karbohidrato asko behar dituzte.

Dieta orekatu batek, jarduera fisikoarekin batera, laguntzen digu organismoak ongi funtziona dezan, sasoiaren egoten, eta gaixotzeko arriskua murrizten. Adibidez:

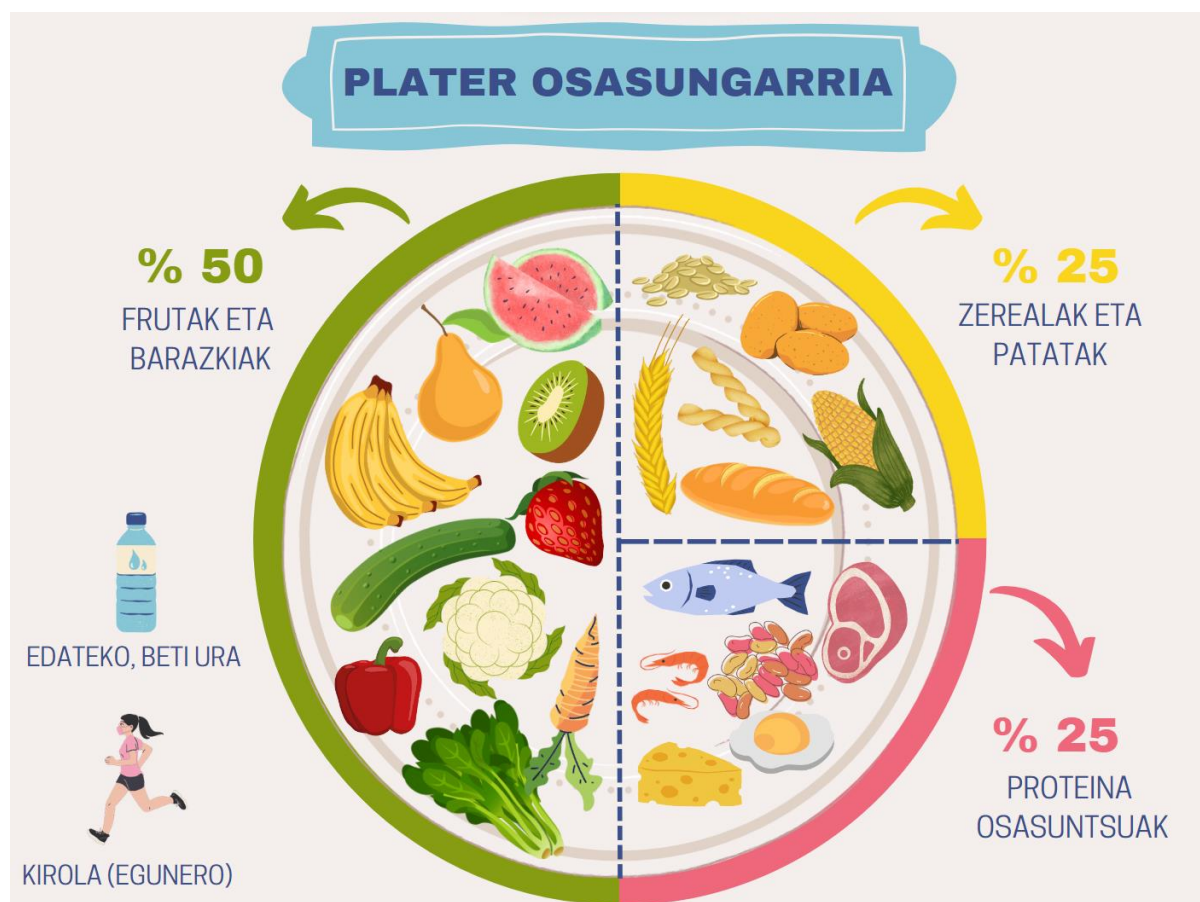
- Immunitate-sistema indartzen laguntzen digu.
- Minbizi-mota batzuetatik babesten gaitu.
- Osteoporosia (hezur-masaren galera) prebenitzen laguntzen digu.
- Bihotzeko gaixotasunak ekiditen laguntzen digu.
- Errendimendu intelektuala hobetzen du.
- Sasoiaren egoten laguntzen du.

Hurrengo orrietan, adituek egindako ikerketen arabera, dieta orekatua lortzeko jakintza, aholkuak eta gomendioak emango dira, gure egunerokoan egiten ditugun hautuak kontzienteki egiteko.

3.1.2.1. PLATER OSASUNGARRIA

Eredu desberdinek ematen dizkigute dieta orekatua lortzeko gomendioak: elikagaien piramideak, elikagaien gurpilak eta plater osasungarriak. Guztietan dietaren oinarria frutak eta barazkiak dira, baina, horrez gain, ura edatea eta egunero jarduera fisikoa egitea ezinbestekotzat jotzen dute.

Goian aipatutako ereduaren artean, azken urteotan **plater osasungarria** da adituek gehien erabiltzen dutena. Hori dela eta, eredu hori aztertuko dugu puntuz puntu:



Plater osasungarriaren adierazpen grafikoa.

Dieta orekatua, askotarikoa eta osoa lortzeko, eguneroko otorduetan kontsumitzen ditugun elikagaiek proportzio hauetan bananduta egon beharko lukete adituen arabera (betiere bakoitzaren beharrianak kontuan izanda):

% 50 FRUTAK ETA BARAZKIAK

Mota eta kolore guztietako frutak eta barazkiak hartu behar dira (patata ez da barazkia). Zenbat eta kolore eta barietate handiagoa, orduan eta hobeto. Ahal duzuen guztietan, **sasoiko eta bertako** frutak eta barazkiak aukeratu.

Elikagai horien bidez, gure organismoak ondo funtzionatzeko hain beharrezko dituen **bitaminak eta mineralak** lortuko ditu.

% 25 ZEREALAK ETA PATATAK

Oso garrantzitsua da kontsumitzen ditugun zerealak (arroza, oloa, garia, artoa edo beste batzuk) eta haien deribatuak (ogia, pasta, eta abar) **integralak** izatea; zuntza, burdina eta B bitamina baitituzte. Zereal finduek, hala nola ogiak edo arroz zuriak, ez dute ia zuntzik, eta odoleko glukosa-maila altuak eragiten dituzte. Patatak talde horretan sartzen dira, karbohidrato asko dutelako.

Talde honetako elikagaiak **karbohidratoak** dituzte gehienbat, eta **energia** ematen digute.

% 25 PROTEINA OSASUNTSUAK

Proteina osasuntsuak dituzten elikagaiak aukeratu beharko lirateke, eta astean zehar haien kontsumoa txandakatu:

- Lekaleak (dilistak, txitxirioak, babarrunak, soja...).
- Arraina (arrain urdina eta zuria txandakatu).
- Arrautzak.
- Haragi zuria (oilaskoa, indioilarra, untxia...).
- Fruitu lehorrak (gatzik gabekoak aukeratu).
- Esnekiak (egunean bat edo bi hartu, eta naturalak aukeratu beti).

Okela gorria noizbehinka baino ez litzateke jan behar, eta saltxitxak, hestekiak eta hirugiharra saihestu egin beharko lirateke.

BESTELAKO AHOLKUAK

Plater osasungarriaren osaera eta proportzioak ikasi ondoren, elikadura osasungarria izateko aholku sorta ikusiko dugu, adituek egindako ikerketetan oinarrituta:

• Olio begetal osasungarriak erabili:

Kozinatzeko, hobe da olio begetalak erabiltzea (oliba-olioa, ekilore-olioa edo bestelakoak). Gurina eta margarina, ordea, gutxi erabili beharko lirateke, eta koipe gehiegi dituzten saltsak (esne-gaina, gurina eta gantza dituztenak) gutxitan kontsumitu.

• Ura edan:

Ura egunero edan behar da eta azukredun edariak (zuku komertzialak, freskagarriak, edari energetikoak, eta abar) saihestu egin beharko lirateke.

● **Egunero kirola egin:**

Oso gomendagarria da ohitura sedentarioak alde batera uztea eta egunero jarduera fisikoa egitea.

BA AL ZENEKIEN?

Zer desberdintasun dago elikagaien eta mantenugaien artean?

Zer funtzio betetzen dituzte mantenugaiak?

Zer elikagaitan aurkitu dezakegu mantenugai bakoitza?

Mantenugaiak edo nutrienteak energia lortzeko eta geure materia sortzeko erabiltzen ditugun substantzia kimikoak dira: gluzidoak edo karbohidratoak, lipidoak, proteinak, ura eta gatz mineralak.

Elikagaiak jaten ditugun substantzia edo produktuak dira, eta mantenugai desberdinak izaten dituzte, baina bereziki batean izaten dira aberatsak. Adibidez, patatak karbohidrato ugari dituzte; oliba-olioa, lipido ugariak; arraina eta haragia, proteina ugariak; eta frutak eta barazkiak, bitamina ugariak.

Hori dela eta, elikagaiak proportzio handian duten mantenugaiaren elikadura-iturriak izaten dira, eta, batez ere, mantenugai horrek duen **funtzioa** betetzen dute. Erreferentzia gisa, hainbat elikagaien mantenugaiak eta funtzioak aztertuko ditugu:

- ★ Ogia, zerealak, arroza, patata eta pasta: karbohidrato ugari dituzte, eta energia ematen digute bizi-funtzioak egiteko.
- ★ Frutak eta barazkiak: bitaminak eta gatz mineralak dituzte, baita zuntz-kantitate handia ere. Funtzio erregulatuak dute, hau da, organismoko prozesu metabolikoak kontrolatzen eta errazten dituzte.
- ★ Esnea eta esnekiak: proteinak eta kaltzio-kantitate handia dute. Funtzio plastikoa dute, hori dela eta, hazkuntzan zehar ehunak eratzeko eta berritzeko behar diren materialak ematen dizkiote organismoari.
- ★ Haragia, arraina eta arrautzak: proteina ugari dituzte, eta, beraz, funtzio plastikoa dute.
- ★ Gantzak eta olioak: gantz guztiak ez dira kaltegarriak, batzuek organismorako ezinbestekoak diren substantziak dituzte eta zenbait bitaminen garraioan parte hartzen dute. Horrez gain, funtzio energetikoa dute.
- ★ Lekaleak eta fruitu lehorrak: hiru funtzioak konbinatzen dituzte (energetikoa, plastikoa eta erregulatuak).

3.1.2.2. NOLA HOBETU GURE DIETA?

Ohitura osasungarriak zerotik ehunera aldatzea bat-batean oso zaila izan daiteke. Ikerketen arabera, elikadura ez bada izan beharko lukeen modukoa, pixkanaka aldatu beharko genuke, hau da, aldaketa txikiak egin.

Hona hemen elikadura hobetzeko adituek egiten dituzten gomendio batzuk hiru taldetan banatuta: egunero jan beharreko elikagaiak, astean bitan edo hirutan jan beharreko elikagaiak eta ekidin beharreko elikagaiak.

EGUNERO JAN BEHARREKO ELIKAGAIAK

- **BARAZKIAK:** komeni da entsaladak kolore askotako fruta eta barazkiekin prestatzea; gainera, fruitu lehorrak edo haziak gehitu ahal zaizkio gainera. Entsaladan jateaz gain, barazkiak hainbat modutan prestatu daitezke: plantxan, egosita, labean, irakinda...
- **FRUTA FRESKOA:** hobe da fruta osorik edo mazedonian jatea, zukuetan, irabiatuetan edota pureetan baino. Sasoiko eta bertako frutak eta barazkiak aukeratu itzazu.
- **ZEREALAK:** arrozak, pastak, oloak, ogiak eta abarrek energia ematen digute gure egunerokoan jarduteko. Horrez gain, integralak aukeratzeko baditugu, zuntz, burdin, azido foliko eta bitamina gehiago hartuko ditugu gure gorputzaren funtzionamendua hobetzeko.
- **ESNEA ETA ESNEKIAK:** esneak kaltzioa ematen digu, eta jogurtetan heste-flora indartzen duten mikroorganismoak daude.
- **OLIBA-OLIOA:** kozinatzeke zein ontzeko oliba-olioa erabili, ahal dela, birjina. Oso onuragarria da gantz-azido monoasegabeak dituelako (bereziki oleikoa).
- **URA:** egunero bi litro ur edatea gomendatzen da, baina kantitate hori aldatu egin daiteke, egiten den kirolaren edota eguneko tenperaturaren arabera.



ASTEAN BITAN EDO HIRUTAN JAN BEHARREKO ELIKAGAIAK

- LEKALEAK: gomendatzen da dilistak, txitxirioak, indabak, ilarrak... astean bitan jatea. Lekaleak modu askotan presta daitezke: lapikokoa, hummusa, dilista-hanburgesak, entsaladetan, falafela...
- ARRAINA: astean bi edo hiru aldiz jatea gomendatzen da, ahal dela, arrain urdina (antxoak, izokina, sardina, hegaluzea edo txitxarroa, adibidez) eta zuria (legatza, bakailaoa, oilarra edo zapoa, besteak beste), txandakatuta. Arrain urdinek zuriek baino gantz gehiago dute, eta omega-3an aberatsak dira; gantz-mota horrek gaixotasun kardiobaskularren arriskua murriztu dezake. Sasoiko arraina kontsumitzen saiatu behar dugu.
- HARAGIA: oilaskoa, untxia, indioilarra... astean bitan edo hirutan jatea gomendatzen dute adituek. Haragia aukeratzean, gantz asko dituztenak (txerriarenak, bereziki) ekiditea gomendatzen dute.



EKIDIN BEHARREKO ELIKAGAIAK

- AURREZ PRESTATUTAKO PRODUKTUAK: berotzeko eta jateko prest daudenak (pizzak, haragia edo ogi-birrinetan pasatutako arraina, kroketak, zopak, eta abar), gatz, azukre eta gantz ugari dituzte.
- ALKOHOLA: alkoholak ez dio inolako onurarik ekartzen gure osasunari; aitzitik, benetan kaltegarria izan daiteke. Adingabeen kasuan, are kaltegarriagoa da; izan ere, garapen neurologikoa oraindik osatu gabe dute, eta alkoholak kaltea eragiten die burmuinean.
- GATZA: gehienez ere egunean koilaratxo bat gatz hartu behar da, eta, ahal dela, iodatua. Gatzak sodioa dauka, zelulen eta gorputzaren beste funtzio batzuen funtzionamendu egokirako ezinbesteko nutrientea. Hala ere, neurritz kanpo hartzeak ondorio larriak eragin ditzake gure osasunean. Kontsumitzen dugun gatz gehiena erosten ditugun elikagaietan dago; beraz, irakurri etiketak produktuek zenbat gatz daukaten jakiteko. Janariei zaporea emateko, berakatzak, tipula eta espeziak ere erabil daitezke.

- HARAGI GORRIAK ETA HARAGI PROZESATUAK: saltxitzak, hestekiak, urdaia, eta abar, ahalik eta gutxien kontsumitu beharko lirateke, gantz eta gantz ase asko baitituzte. Horrez gain, kolon eta ondesteko minbizia izateko arriskua areagotzen dute. Haragi gorria astean behin bakarrik jatea komeni da.
- ELIKAGAI FRIJITUAK: kozinatzeke beste modu batzuk lehenetsi beharko lirateke, adibidez, baporean, plantxan, labean, eta abar.
- GOZOKIAK ETA OPILAK: oso noizbehinka jan beharko lirateke produktu horiek, azukre eta gantz kaltegarriak baitituzte.
- EDARI AZUKREDUNAK: fruta-zuku, freskagarri, irabiatu edo jogurt edangarri komertzialek azukre ugari daramate, eta ez da gomendagarria askotan kontsumitzea.



BA AL ZENEKIEN?

Azukrearen gehiegizko kontsumoak obesitatea, gaixotasun kardiobaskularrak eta diabetesa pairatzeko arriskua areagotzen du; baita txantxarrak garatzeko arriskua ere.

Osasunaren Mundu Erakundeak (OMEk) gomendatzen du azukrearen kontsumoa **eguneko 25 gramora murriztea**, hau da, 6 azukre-koixkorren baliokidea. Kalkuluen arabera, ordea, gomendatutako azukre-kantitatearen bikoitza baino gehiago hartzen dugu egunero.

Hori dela eta, kontuan izan **plater osasungarriaren jarraibideak** betetzea nahikoa dela gorputzak behar duen azukre guztia eskuratzeko; ez da onuragarria azukre gehiago hartzea.

Azukrea kontsumitzeko bi modu daude:

- Kontzienteki gehitzen dugun azukrea: adibidez, kafeari botatzen dioguna. Kantitate hori gutxitzea edo kentzea da hoberena adituen arabera.
- Elikagai eta edari askotan ezkututzen den azukrea: oharkabean hartzen dugu, hala nola edari azukredunak eta elikagai prozesatuak hartuz gero (gosariko zerealak, aurrez prestatutako janariak, aperitiboak, saltsak, opilak edo esne-postreak).

Nola begiratu azukre-kantitatea elikagaien etiketan?

Elikagai batean zenbat azukre dagoen jakiteko, **etiketako osagaien zerrenda** begiratu behar da. Osagaiak handienetik txikienera agertzen dira ordenatuta; horrenbestez, saiatu behar dugu azukrea lehenengo edo bigarren postuan duten elikagaiak ez kontsumitzen.

Bestalde, kontuan izan etiketan azukrea ez dela osagaien artean beti azukre izena erabilita agertzen, **beste izen batzuekin** ere ager daiteke: azukre beltza edo azukre-kanabera, glukosa, fruktosa, sakarosa, destrosa, maltosa, eztia, fruta-zuku kontzentratuak, agabe nektarra, jarabeak, eta abar.

Horrez gain, **nutrizio-informazio** taulan, produktuaren 100 gramoko edo mililitroko zenbat azukre dagoen ere agertzen da.

Fruta-zukuz egindako edari freskagarria, edulkoratzailea eta A, C eta E bitaminak dituena. Zuku-edukia: gutxienez, % 50. Osagaiak: Ura, fruta-zuku kontzentratua (%38) (laranja, anana, udarea eta mangoa), fruta-pureak (%12) (mertxika, abrikota, marakuia eta platanoa), azidotzailea: azido zitrikoa, A, C eta E bitaminak, **edulkoratzailea: sukralosa**, aroma naturala.

Gaileta.

Osagaiak: Gari-irina (% 61), landare-olioa (oleiko askoko ekilore-olioa) (% 15), **azukrea**, koko arraspatua, **destrosa**, **laktosa (esnea)**, **eztia**, gasifikatzaileak (sodio karbonato azidoa eta amonio karbonato azidoa), gatza, emulsionatzailea (**soja-lezitina**), aroma.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
VALORES MEDIOS	por 100 ml
VALOR ENERGÉTICO	83 kJ/19 kcal
GRASAS	0 g
- de las cuales saturadas	0 g
HIDRATOS DE CARBONO	4,3 g
de los cuales azúcares	4,2 g
FIBRA ALIMENTARIA	0,3 g
PROTEÍNAS	0,4 g
SAL	0 g
VITAMINAS	
Vitamina A**	120 µg (15% VRN*)
Vitamina C	40 mg (50% VRN*)
Vitamina E	1,8 mg (15% VRN*)

*VRN: Valor de Referencia de Nutrientes
**Añadida como β-caroteno

Produktu baten osagaien zerrendan eta nutrizio-informazioan azukrea nola aurkitu dezakegun jakiteko irudiak.

GOGORATU!

EGUN ON BAT GOSARI EDER BATEKIN HASTEN DA,
BAZKARI ASEGARRI BATEKIN JARRAITZEN DU, ETA,
ASKARI OREKATU BATEN ONDOREN, AFARI XUME
BATEKIN AMAITZEN DA!

NOLA HOBETU GURE DIETA?

Hauek GEHIAGOTAN kontsumitu

1

FRUTAK ETA BARAZKIAK



Kolore askotako entsaladak egin. Hamaiketakoan eta askarian fruta jan.

Sasoikoak eta bertakoak aukeratu!

2

ARRAINA



Astean 2 edo 3 aldiz jan. Arrain urdina eta zuria txandakatu.



Sasoikoak eta bertakoak aukeratu!

3

URA ETA JARDUERA FISIKOA



Egunero 1,5-2 L ur edan. Egunero gutxienez 30 minutuko jarduera fisikoa egin.



Elikagai hauen artean, HOBE...

1

ZEREAL INTEGRALAK



Zerealak, arroza, ogia... integralak aukeratu.

Sasoikoak eta bertakoak aukeratu!

2

LEKALEAK ETA FRUITU LEHORRAK



Lekaleak barazkiekin kozinatu.



Fruitu lehorrak nahasian jan, eta gatzik gabekoak aukeratu.

3

OLIOA



Oliba-olioa erabili entsaladak ontzeko eta kozinatzeko.

Oliotan frijitutako elikagaien kontsumoa gutxitu.

Hauek GUTXIAGOTAN kontsumitu

1

AZUKREA



Azukre gutxiko produktuak kontsumitu. Horretarako, begiratu produktuen etiketak.

2

GATZA



Gehienez ere egunean koilaratxo bat gatz hartu, eta, ahal dela, iodatua.

3

AURREZ PRESTATUTAKO JANARIA



Janari mota honek azukre, gatz eta gantz asko du. Saihestu ezazu elikagai horren kontsumoa.

4

ALKOHOLA

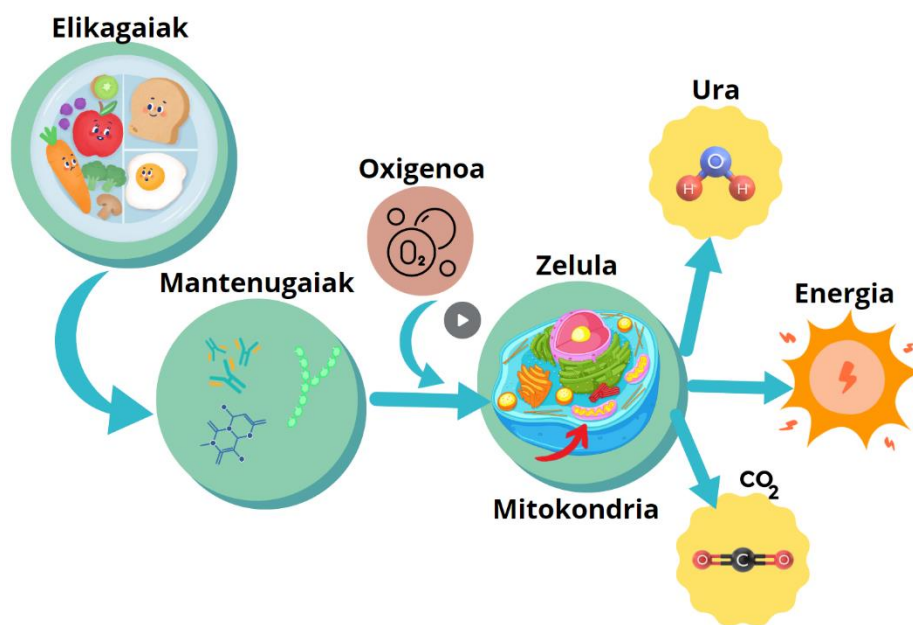


Adin txikikoa bazara, ez kontsumitu, zure garapen neurologikoan kalteak sortzen baititu.

Dieta hobetzeko aholkuak. Egilea: Haizea Zubillaga. Lizentzia: CC-BY-SA.

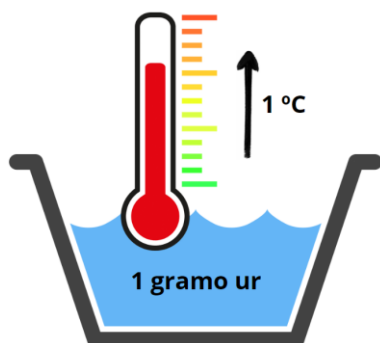
3.1.2.3. ELIKAGAIEN BALIO ENERGETIKOA

Elikagaiak energia lortzeko hartzen ditugu, batik bat. Horrela, elikagaien **mantenugaiak** zeluletara iristen direnean, mitokondrian eraldatu egiten dira. Bertan, erreakzio kimiko anitzen ondorioz, ura, karbono dioxidoa eta energia bihurtzen dira. Beraz, elikagai batek duen balio energetikoa bere mantenugai-osaeraren araberakoa da.



Balio energetikoa elikagai batek duen energia-kantitatea da, eta askatzen den energia hori **kaloriatan edo kilokaloriatan** neurtzen da.

KALORIA



Mantenugai bakoitzaren eta energiaren gutxi gorabeherako baliokidetasuna:

1 g gluzido = 4 kcal
1 g proteina = 4 kcal
1 g lipido = 9 kcal

Produktuaren balio energetikoak etiketan agertu behar du. Normalean, 100 gramoko edota anoa bakoitzeko balioa ematen da kilokaloriatan. Hona hemen etiketen adibide batzuk:

INFORMACIÓN NUTRICIONAL / INFORMATION NUTRITIONNELLE / NUTRITION FACTS (por / per / per 100g)

Valor energético / Energie / Energy	794 kJ 193 kcal
Grasas / Lipides / Fats (de las cuales / dont / of which) Saturadas / Acides gras Saturés / Saturated	19,5 g 2,8 g
Hidratos de carbono / Glucides / Carbohydrate (de los cuales / dont / of which) Azúcares / Sucres / Sugars	1,3 g 0 g
Fibra alimentaria / Fibre / Fiber	3,1 g
Proteínas / Protéines / Proteins	1,5 g
Sal / Sel / Salt	3 g

Conservar en lugar fresco y seco. Una vez abierto, mantener en refrigeración. / A conserver dans un endroit frais et sec. Une fois ouvert, conserver au réfrigérateur. / Store in a cool, dry place. Once opened, keep refrigerated.

SIN GLUTEN · SANS GLUTEN · GLUTEN FREE

INFORMACIÓN NUTRICIONAL por 100g

Valor energético	1583 kJ / 383 kcal
Grasas	34,5 g
de las cuales saturadas	6,7 g
Hidratos de carbono	2,6 g
de los cuales azúcares	0 g
Proteínas	15,4 g
Sal	0,97 g

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Valores medios	Por 100 ml	Porción: 250 ml	IR %
Valor energético	193 kJ 46 kcal	483 kJ 116 kcal	6 %
Grasas	2,6 g	6,5 g	9 %
de las cuales saturadas	0,4 g	1,0 g	5 %
Hidratos de carbono	4,7 g	11,8 g	5 %
de los cuales azúcares	1,1 g	2,8 g	3 %
Fibra alimentaria	1,0 g	2,4 g	
Proteínas	0,6 g	1,4 g	3 %
Sal	0,70 g	1,8 g	29 %

* IR - Ingesta de referencia de un adulto medio (8400 kJ/2000 kcal).
Contiene 2 raciones

Bestalde, gizakiok egunero zenbat energia behar dugun jakiteko hainbat metodo daude. Horietako bat **metabolismo basalaren tasa (MBT)** kalkulatzeko da, hots, gure gorputzak, erabat geldi eta tenperatura konstantean egonik, egun batean kontsumitzen duen kaloria-kantitatea kalkulatzeko. Energia-kantitate hori behar du gure gorputzak oinarritzko funtzioak egiteko, esaterako: arnasa hartu, odola iragazi eta ponpatu, barne organoen funtzionamendua ziurtatu, hormonak sortu, tenperatura konstante mantendu...

Hainbat ekuazio daude MBT kalkulatzeko. Hemen, Harris-Benedictenak erabiliko ditugu:

	Metabolismo basalaren tasa (MBT)
Gizonezkoentzat	$(10 \times \text{pisua kilogramotan}) + (6,25 \times \text{altuera cm-tan}) - (5 \times \text{adina urtetan}) + 5$
Emakumezkoentzat	$(10 \times \text{pisua kilogramotan}) + (6,25 \times \text{altuera cm-tan}) - (5 \times \text{adina urtetan}) - 161$

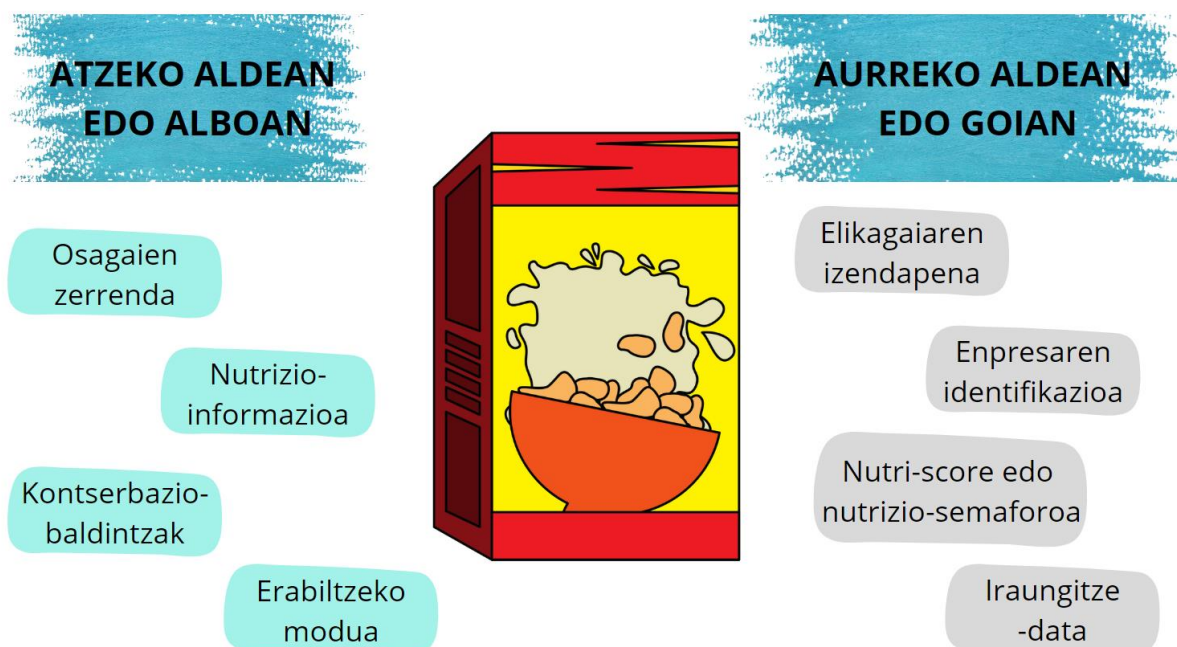
Ondoren, egunero behar dugun kaloria-kantitatea kalkulatzeko, jardueraren edo ariketa fisikoaren arabera egokitu behar da oinarrizko balioa (MBT):

	Egunero behar diren kaloriak
Jarduera pasiboa (ariketa fisikorik egiten ez dutenak)	$\text{MBT} \times 1,2$
Ariketa-maila arina (entrenamendua astean 1-3 alditan)	$\text{MBT} \times 1,375$
Ariketa-maila ertaina (entrenamendua astean 3-5 alditan)	$\text{MBT} \times 1,55$
Ariketa-maila bizia (entrenamendua astean 6-7 alditan)	$\text{MBT} \times 1,725$
Oso ariketa-maila handia (bi entrenamendu eguneko, eta egunero)	$\text{MBT} \times 1,9$

3.1.2.4. ZER DIOTE ELIKAGAIEN ETIKETEK?

Etiketa interpretatzen jakitea ezinbestekoa da elikadura osasungarriaren aldeko erabaki egokiak hartzeko. Hori dela eta, produktuen etiketetan agertzen den informazioa interpretatzen ikasiko dugu.

ELIKAGAIEN ONTZIETAKO INFORMAZIOA



Elikagaien ontzietan aurki dezakegun informazioaren irudia.

Irudian ikusten den moduan, produktuen ontzietan informazio ugari dago, baina hemen elikadura osasungarria lortzeko beharrezko informazioan jarriko dugu arreta.

OSAGAIEN ZERRENDA

Produktuaren osagai guztiak agertzen dira **kantitatearen arabera ordenatuta, handienetik txikienera**. Beraz, zerrendan adierazitako lehen osagaia ugariena izango da, eta ondo erreparatu behar zaio horri.

Kontuan izan behar dugun beste irizpide bat, **osagai-kopurua** da. Orokorrean, zenbat eta osagai gutxiago izan, produktua osasuntsuagoa izango da. Produktuak 5 osagai baino gehiago baditu, prozesatze-maila altuko produktutzat jotzen da (ultraprozesatu ere esaten zaio), eta ez da aukera oso gomendagarria izango.

Bestalde, ontziratutako elikagai gehienetan **gehigarriak** daude, eta horien izen espezifikoa edo E zenbakia zerrendan adierazi behar da. Elikagai gehigarriak elikagaiei helburu teknologiko batekin gehitzen zaizkien substantziak dira. Honako hauek hobetzeko xedea izan dezakete:

- ezaugarri organoleptikoak (itxura, usaina, kolorea, zaporea)
- elaborazio prozesua
- kontserbazioa

Gehigarriak seguruak badira ere, adituen ustez ezin dira arrazoirik gabe erabili. Zenbait gehigarrik (hala nola zapore-indartzaileak edo edulkoratzzaileak) ahosabaia zapore jakin batzuetara ohitzen dute, eta hori ez da osasungarria, gehiago jatera bultzatzen baikaitu.

Azkenik, **landare-olioen jatorria** ere zehaztu behar da osagaien zerrendan. Horrela, errazagoa da egiaztatzea zer olio- edo gantz-mota daramaten elikagaiek. Ikerketen arabera, komeni da palma-olioa eta koko-olioa baztertea.

Txokolatez betetako zerealak, 7 bitaminarekin eta burdinarekin.
Osagaiak: Zerealak % 42 (arroz-irina, **olo-irina**, **gari-irina**, **gari-zahia**), txokolate-hautsa % 18,5 (azukrea, kakao-hautsa), **esne**-hauts osoa, azukrea, gatza, bitaminak (B1, B2, B3, B6, B9, B12, C), burdina; Txokolate eta **hurrezko** betegarria % 35: azukrea, ekilore-olioa, txokolate-hautsa % 7,8 (azukrea, kakao-hautsa), **hur**-pasta % 3, **gazura**, **gari**-almidoia, emulsionatzailea: lezitinak, aromak.
Kakahueteen eta deribatuen aztarnak izan ditzake.
Gehieneko hezetasuna % 6.

Labean egindako aperitibo produktua.
Osagaiak: Arto semola, ekilore-olioa, **gurin** aroma (aroma laktosa, gatza eta dextrosa).
Kontserbazioa: Leku fresko eta lehorrean gorde.
Babestu argitik. Produktu hauskorra.

Gaileta.
Osagaiak: **Gari**-irina (% 61), landare-olioa (oleiko askoko ekilore-olioa) (% 15), azukrea, koko arraspata, destrosa, **laktosa** (**esnea**), ezitia, gasifikatzaileak (sodio karbonato azidoa eta amonio karbonato azidoa), gatza, emulsionatzailea (**soja**-lezitina), aroma.

NUTRIZIO-INFORMAZIOA

Informazioa elementuen zerrenda itxi bat daukan taula baten bidez adierazten da: balio energetikoa, koipeak, koipe aseak, karbohidratoak, azukreak, proteinak eta gatzak, besteak beste.

Taula irakurtzean, **azukre, gantz ase eta gatz kopuruari** erreparatu behar diogu batez ere. Adituen arabera, zenbat eta gutxiago, hobeto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Informació Nutricional / Nutrition Declaration / Dichiarazione Nutrizionale / Déclaration nutritionnelle / Declaração nutricional	100 g producto
Valor energético/ Valor energético/ Energy/ Energia/ Énergie	1571 kJ 370 kcal
Grasa/ Greixos/ Fat/ Grassi/ Graisses/ Lipidos De los cuales Saturados/ dels quals saturats/ of which saturates/ di cui acidi grassi saturati/ dont acides gras saturés/ dos quais saturados	2,8 g 1,3 g
Hidratos de carbono/ Hidrats de carboni/ Carbohydrate/ Carboidrati/ Glucides De los cuales azúcares/ dels quals sucres/ of which sugars/ di cui zuccheri/ dont sucres/ dos quais açúcares	78,4 g 32 g
Fibra alimentaria/ Fibra alimentària/ Fibre/ Fibres alimentaires/ Fibra	2,8 g
Proteína/ Proteïnes/ Protein/ Proteine/ Protéïnes	6,4 g
Sal/ Salt/ Sale/ Sel	0,7 g

ELIKAGAIEN IZENDAPENA

Elikagai baten izendapena Europako legeriarekin bat datorren izendapen juridikoa da. Halakorik ez badago, elikagaia deskribatu egin behar da.



Elikagaiaren izendapenean osagai edo nutriente nabarmenen bat agertzen bada, osagaien zerrendan horren portzentajea (%) agertu beharko da.



ONTZIAREN AURREKO ALDEKO INFORMAZIOA

Aurreko hiru atalak derrigorrezkoak badira ere, ondoren azaldutakoak hautazkoak dira, eta produktu batzuetan soilik agertzen dira.

Anoako nutrizio-informazioa

Produktuaren anoak daukan energia, gantz, gantz ase, azukre eta gatz portzentajea adierazten du, egunean jan beharko litzatekeenaren arabera. Horrez gain, semaforoaren koloreak erabiltzen dira nutrienteen ehunekoen balorazioa egiteko.

Halaber, anoa bat zer den azaltzen da; baita heldu batek egun batean batez beste zenbat kaloria kontsumitu behar dituen ere.

Nutri-score

Nutri-score sistemak bost kolore eta bost letra erabiltzen ditu produktuen nutrizio-kalitatea neurtzeko. Eremu berdean dauden produktuak osasungarrienak dira, eta eremu laranja-gorrian daudenak, aldiz, kategoria horretan nutrizio-osaera okerrena dutenak.



3.2. TXERTOAK ETA PANDEMIAK

3.2.1. ZER DIRA TXERTOAK?

Txertoak bakterioek edo birusek sortutako gaixotasun infekziosoen aurkako **prebentzio-neurriak** dira. Txertoen bidez, **antigenoak** sartzen dira gorputzean; horrela, gorputzak berak mikroorganismoak identifikatzen ditu eta immunitate-sistema aktibatzen du. Antigenoak hainbat modutakoak izan daitezke: ahuldutako edo hildako mikroorganismo osoak, mikrobioek sortutako toxinak, mikroorganismoaren gainazaleko proteinak, antigenoak sortzeko jarraibideak (RNA mezularia, DNA)...



Txerto hexabalentea: difteriaren, tetanosaren, kukutxeztularen, polioaren, b motako *Haemophilus influenzae*ren, eta B hepatitisaren aurka babesten duena. Egilea: Whispyhistory. Lizentzia: CC-BY-SA.

Antigenoek ez diote pertsonari gaixotasunik eragingo, baina immunitate-sistema engainatuko dute. Izan ere, immunitate-sistemak benetako patogeno bezala identifikatuko ditu, eta **antigorputz espezifikoak** sortuko ditu mikroorganismo arrotz horiek akabatzeko. Antigorputz horiek gure immunitate-sistemaren **memorian** geratuko dira, eta berriz sartuko balitz mikroorganismo hori gure gorputzean, horrek bere aurka egiteko antigorputzak sortuko lituzke berehala, eta gaixotasuna ez litzateke garatuko.

Historian zehar, edateko uraren arazketarekin batera, txertoak izan dira gaixotasunak prebenitzeko neurririk eraginkorrenak. Lehen, **gaixotasun epidemikoek** heriotza-tasa handia eragiten zuten, baina orain, txertoei esker, mundu osoan desagerraraziak (bartzanga), ia desagerraraziak (poliomielitisa edo elgorria) edo kontrolatuak (B hepatitis, tetanosa, difteria, meningitis meningokozikoa edo kukutxeztula) daude.

3.2.2. TXERTOEN AURKIKUNTZAREN HISTORIA

Txertoen sorkuntzaren historia arakatuta, epidemiak zein pandemiak desagerrarazteko duten eraginaz ohartuko gara.

1796	BAZTANGA (Edward Jenner)
-------------	---------------------------------

Baztanga gaixotasuna K.a. 10.000 urtetik existitzen dela uste da. Gaixotasun infekzioso oso larria da, eta estimatzen da XX. mendean 300 milioi pertsona inguru hil zituela mundu osoan.

Baztangaren aurkako prebentzio-neurriak Txinan hasi ziren XV. mendean. Bertan, medikuek baztangaren ondorioz sortutako zarakarren hautsa sartzen zuten pertsona osasuntsuen sudurrean. Tratamendu horiek, "bariolazio" deiturikoak, askotan funtzionatzen zuten, baina ez beti, eta batzuetan pertsonak hil egiten ziren.



Edward Jenner. Egilea: James Northcote. Lizentzia: CC0.



Baztanga duen Bangladesheko ume bat. Egilea: James Hicks. Lizentzia: CC0.

1716an, Lady Montagu, Konstantinoplako Britainia Handiko enbaxadorearen emaztea, ohartu zen bertako pertsonak modu arinean igarotzen zutela baztanga. Izan ere, umeei pertsona gaixoen pustulen destilatu bat inokulatzeko zieten. Horrela, Lady Montaguk bere seme-alabak inokulatzeko erabaki zuen, eta aurkikuntza hori Britainia Handiko erregeari jakinarazi zion.

Presoen talde batek eta umezurtzek txertoa jaso ostean, errege-familia eta haren inguruko goigizartea txertatu zen. Hala ere, handik gutxira elizak inokulazioa debekatu egin zuen, eta baztangak biktimak izaten jarraitu zuen beste 80 urtez.

1760ko hamarkadan, Edward Jenner mediku britainiarra baztangaren inguruko ikerketak egiten hasi zen. Garai hartan ezaguna zen baztangatik bizirik ateratzen zirenak immuneak zirela, eta Jennerrek esne-saltzaileek gutxitan hartzen zutela baztanga entzun zuen, jecten zituzten behien behi-baztanga lehenago harrapatu zutelako.

1796an, zorne-lagin bat hartu zuen jezle baten eskutik, eta zortzi urteko mutiko baten besoko urradura batean jarri zuen. Umeak sukar arina izan zuen, baina hamar egunera hobeto zegoen. Handik sei astera, Jennerrek giza baztanga inokulatu zion, eta mutikoak ez zuen sintomarik izan.

**1880ko
hamarkada**

HEGAZTI-KOLERA, ANTRAXA ETA AMORRUA (Louis Pasteur)

Louis Pasteur mikrobiologo frantziarrak gaixotasunak mikrobioek eragiten zituztela ohartu zen. Horrez gain, txertoen garapenean aurrerapen handiak lortu zituen 1880ko hamarkadan.



Louis Pasteur. Egilea: Paul Nadar.
Lizentzia: CC0.

Lehenik eta behin, hegaztien kolera eragiten zuen *Pasteurella multocida* bakterioaren kultibo zaharrak belaunaldi askotan zehar ahuldu egiten zirela ikusi zuen. **Bakterio ahuldu** horiek oilaskoei inokulatu zizkien, eta immune bilakatzen zirela ohartu zen.

Ondoren, antrax gaixotasuna ikertzeari ekin zion. Antraxa gaixotasun hilgarria da gizakiontzat. Garai hartan milaka ardi hiltzen zituen urtero. Horregatik, Pasteurrek bi ardi talderekin esperimentatu zuen: lehenengo taldea bakterio ahulduekin inokulatu zuen, eta bigarrena ez.

Gero, bakterio birulentoa jarri zien bi artaldee, eta ikusi zuen bigarren taldekoak soilik hiltzen zirela.

Azkenik, amorruren gaixotasunarekin egin zuen lan. Birus batek eragindako gaixotasuna da, eta bere mikroskopioarekin ikusteko gai ez bazen ere, untxietan haztea lortu zuen. Ostean, birusa ahultzea lortu zuen, kutsatutako nerbio-ehuna lehortuz.

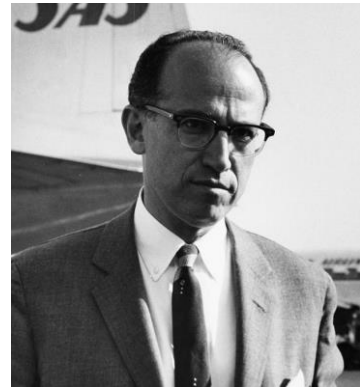
1885ean, txakur amorratu batek haginka egindako ume bat tratatu zuen: hamaika egunetan zehar, hamahiru inokulazio eman zizkion, gero eta birulentzia handiagokoak. Hiru hilabeteren buruan, umeak ez zuen amorruren sintomarik, hau da, osatu egin zen. Pasteurren txertoak arrakasta handia lortu zuen.

Pasteurrek immunizazio-metodo horri izena jarri zion lehena izan zen, eta Edward Jennerren lanaren omenez, *vaccine* izena jarri zion, latinezko *vacca* terminotik datorrena.

1961

POLIOMIELITISA (Jonas Salk)

Jonas Salk birologo estatubatuarrak poliomielitiserako (edo poliorako) lehen txerto eraginkorra sortu zuen. Gaixotasun horrek bizkarrezurrean eta arnasketan paralsiak eragiten ditu; sendaezina da, eta askotan hilgarria da. Duela milaka urtetik existitzen da gaixotasuna, baina XIX. mendearen amaieran Europan eta Amerikako Estatu Batuetan (AEBn) kasu asko agertzen hasi ziren. Adibidez, 1952an AEBn 58.000 kasu zenbatu ziren; horietatik 3.000 baino gehiago hil egin ziren, eta 21.000 inguru paralisiren batekin geratu ziren.



Jonas Salk. Egilea: SAS Scandinavian Airlines. Lizentzia: CC0.



Poliomieltis gaixotasunaren ondorioz, eskuineko hankan deformazioa duen haurra. Egilea: ezezaguna. Lizentzia: CC0.

Salkek uste zuen **polioaren birus hila** pertsona osasuntsu bati inokulatuz gero, immunitatea sor zezakeela. Izan ere, modu horretan immunitate-sistemak antigorputzak sortzea sustatuko zuen, eta horiek poliobirusaren etorkizuneko erasoengandik defendatuko zuten organismoa.

Salkek arrazoi zuen, eta 1954an txertoaren saiakuntza bat egin zen Kanadako, AEBko eta Finlandiako hurrekin. Salken txertoa AEBn erabiltzen hasi zen, eta 1961ean 161 polio-

kasu baino ez ziren erregistratu herrialdean.

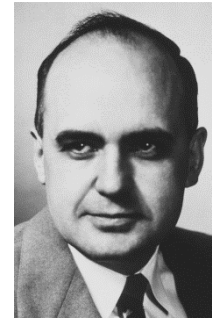
Jonas Salken aurkikuntza hainbat zientzialariren lanaren ondorio izan zen, besteak beste, Isabel Morgan birologoarena (1911-1996). Emakume horrek, David Bodian eta Howard Howe ikertzaileekin batera, poliomieltisaren aurkako txerto esperimental bat prestatu zuen, Salkek oinarritzat hartu zuena.

2020an, OMEk iragarri zuen poliobirusa bi herrialdetan bakarrik transmititzen ari zela, Pakistanen eta Afganistanen.

1968

ELGORRIA (Maurice Hilleman)

1968an, Maurice Hilleman mikrobiologo estatubatuarrak elgorriaren aurkako txertoa garatu zuen. Txerto hori **elgorriaren birus ahuldu** baten bidez egin zen. 1960ko hamarkadaren aurretik eta txertaketa orokortu aurretik, elgorriak 2.600.000 hildako eragiten zituen urtean mundu osoan; gaur egun milioika haurrek jasotzen dute txertoa.



Maurice Hilleman. Egilea: Walter Reed Army Medical Center.
Lizentzia: CC0.

**1990etik
aurrera**

**A HEPATITISA, TETANOSA, DIFTERIA, GIZA
PAPILOMAREN BIRUSA, HIESA, COVID-19**

Lehen txerto horien aurkikuntzatik aurrera, ikerketa ugari egin dira berriak sortzeko edota zeudenak hobetzeko asmoz. Horrela, XX. mendearen bukaeran eta XXI. mendearen hasieran, hainbat txerto-mota garatu dira.

1990eko hamarkadan, A hepatitisaren aurkako **txerto indargabetuak** (ahuldutako birusa) **eta ez-aktibatuak** (birus hila) sortu ziren.

Halaber, tetanosarentzat eta difteriarentzat **txerto toxoideak** garatu ziren; izan ere, bakterio patogeno horiek toxinak jariatzen dituzte, eta txertoa toxinak erasotzeko prestatu zen.

Beste txerto-mota bat **azpiunitateetakoa da**. Txerto hori patogenoaren zati espezifikoaren aurka bideratzen da, izan haren proteinak, izan azukreak edo izan kanpoko bilgarria. Adibide bat giza papilomaren birusaren kontrako txertoa da (GPBaren txertoa), zeina birusaren gainazaleko antzeko proteinez osatzen den. Txerto horrek immunitate-sistema engainatu egiten du GPB gisa identifikatzeko, eta antigorputzak sortzen ditu. Pertsona bat benetako birusarekin kontaktuan jartzean, antigorputz horiek birusa zeluletan sartzea eragozten dute. Giza papilomaren kontrako txertoak ez duenez benetako birusik, ez du minbizirik sortzen, baina immunitatea bai.

Bestalde, HIESa eragiten duen birusaren aurka egiteko txertorik ez da aurkitu oraindik. Giza immunoeskasiaren birusak (GIB) T linfozito laguntzaileak inbaditzen ditu, haien kopurua murriztu egiten du, eta organismoa zaugarri uzten du infekzioen eta minbizien aurrean. Saharaz hegoaldeko Afrikako herrialdeak dira gehien kaltetutako eskualdeak.

3.2.3. TXERTO-MOTAK ETA HAIEN FUNTZIONAMENDUA

Txertoen aurkikuntzaren historia atalean ikusi dugun moduan, gizarteak txerto-mota desberdinak ikertu eta erabili ditu denboran zehar.

COVID-19a agertu zenetik, horren aurretik baino askoz ere gehiago ikertzen da, eta askoz ere bizkorrago. Adibidez, 2020ko abenduan, COVID-19aren aurkako 200 txerto esperimental garatzen ari ziren. Prebentzio-metodo horien funtsa bera da: immunitate-sistema aktibatzea eta antigorputzak sortzea patogeno espezifikoaren aurka; horrela, gorputzak "memorian" gordeko du, eta patogenoa gorputzean sartzen denean, ez du gaixotasunik garatuko.

Hala ere, immunitate-sistema aktibatzeko modu desberdinak aurkitu dira, eta, ondorioz, txerto-mota desberdinak garatu dira.

Txertoak egiteko metodoak ere desberdinak izan daitezke. Hauek dira gehien erabiltzen direnak:



Birusa edo bakterioa osorik erabiltzen dituzten txertoak.



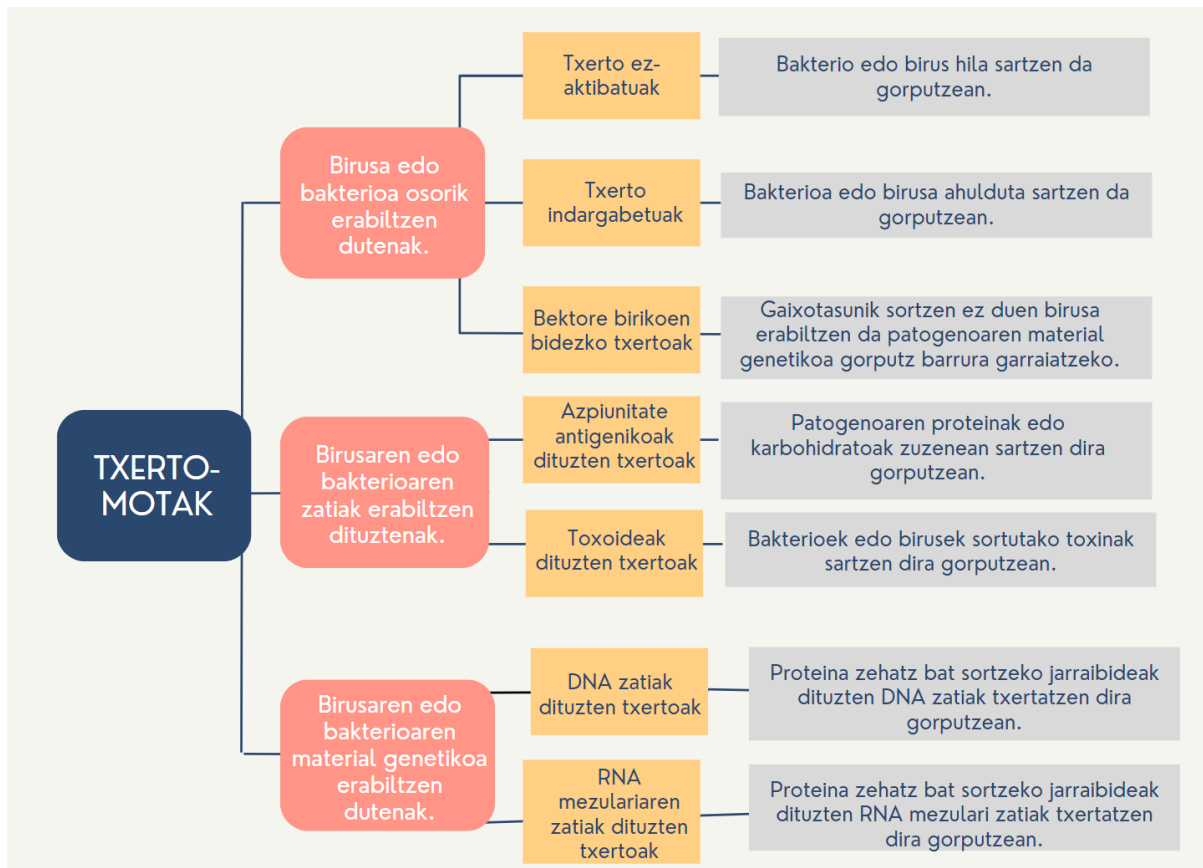
Birusaren edo bakterioaren zatiak erabiltzen dituzten txertoak.



Birusaren edo bakterioaren material genetikoa erabiltzen dituzten txertoak.

Txerto-mota desberdinen osaera. Iturria: OME (Osasunaren Mundu Erakundea). Lizentzia: CC-BY-SA. Euskarara itzulia.

Hiru metodo horietan oinarrituta, existitzen diren txerto-mota desberdinak aztertuko ditugu banan-banan.



Txerto-motak laburbiltzen dituen eskema.

1. BIRUSA EDO BAKTERIOA OSORIK ERABILTZEN DITUZTEN TXERTOAK

A) Txerto ez-aktibatua:

Txerto horietan **birusa edo bakterioa hilda** dago. Txerto horiek egiteko, birusak edo bakterio patogenoak isolatu egiten dira, eta substantzia kimikoen, beroaren edo erradiazioaren bidez inaktibatu edo suntsitu egiten dira.

Metodo hori gauzatzeko beharrezkoa da laborategi bereziak izatea, birusak edo bakterioak modu seguruan hazteko; gainera, teknikak fabrikazio-denbora luze samarrak eskatzen ditu.

Horrez gain, txerto ez-aktibatuek ez dute txerto biziek beste immunitate sortzen, eta normalean dosi bat baino gehiago behar izaten da gaixotasunaren aurkako immunitate jarraitua lortzeko.

Honako gaixotasun hauen prebentziorako erabiltzen dira mota horretako txertoak:

- A hepatitis.

- Gripea.
- Poliomielitisa.
- Amorrúa.

B) Txerto indargabetuak:

Txerto biziek gaixotasuna eragiten duten **birusaren edo bakterioaren forma ahuldua** erabiltzen dute. Txerto ez-aktibatuen antzeko teknologia erabiltzen da, eta txerto-kopuru handiak egin daitezke.

Txerto horiek sortutako infekzioa gaixotasunak eragiten duenaren oso antzekoa denez, immunitate-erantzun gogorra eta iraupen luzekoa sortzen dute. Hori dela eta, dosi bakarra edo bi jarrita bizitza osorako immunitatea sortzen dute. Hala ere, batzuetan ez da komeni pertsona immunodeprimituei horrelako txertoak aplikatzea.

Honako gaixotasun hauen prebentziorako erabiltzen dira:

- Elgorria, hazizurriak eta errubeola (txerto konbinatua)
- Errotabirusa
- Baztanga
- Barizela
- Sukar horia

C) Bektore birikoen bidezko txertoak:

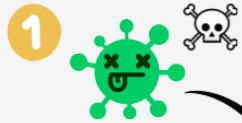
Kasu horietan, birus patogenoaren proteina bat egiteko informazioa sartzen da kalterik eragiten ez duen birus baten barruan. Birus ez kaltegarriak bektore moduan funtzionatzen du, hau da, garraio moduan, eta barruan darama birus kaltegarriaren material genetikoaren zati bat.

Birus ez kaltegarria organismoan sartzean, birus patogenoaren proteina sintetizatu egiten da, eta pertsonaren sistema immunitarioa aktibatu egiten du. Orduan, birus kaltegarriaren kontrako antigorputzak sortzen dira eta pertsona babestuta geratzen da gaixotasun horren aurrean.

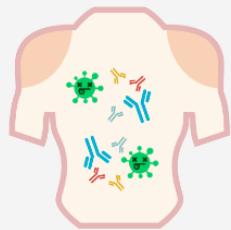
Honako gaixotasun hauen prebentziorako erabiltzen dira:

- Ebola
- COVID-19

TXERTO EZ-AKTIBATUAK



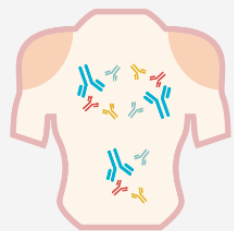
1 Hildako birusa edo bakterioa osorik injektatzen da organismoan. Birus horrek ez du gaixotasunik sortzen.



2 Injektatutako pertsonaren gorputzak birusa edo bakterioa antzematen du, eta antigorputzak sortzen ditu haren kontra egiteko.

3

Pertsonaren immunitate-sistemaren memorian geratzen dira antigorputzak, eta birusa berriz sartzen bada gorputzean, ez da gaixotuko.



TXERTO INDARGABETUAK

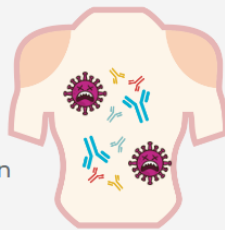


1 Ahuldutako birusa edo bakterioa osorik injektatzen da organismoan. Birus horrek ez du gaixotasunik sortzen.



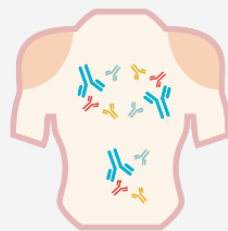
2

Pertsonaren immunitate-sistema aktibatu egiten da, eta antigorputzak sortzen ditu birusaren edo bakterioaren aurka.



3

Pertsonaren immunitate-sistemaren memorian geratzen dira antigorputzak, eta birusa berriz sartzen bada gorputzean, ez da gaixotuko.



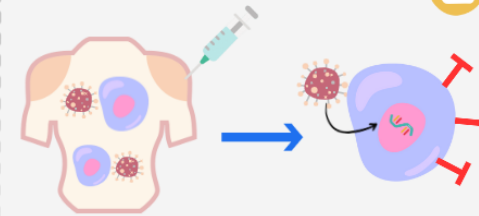
BEKTORE BIRIKOEN BIDEZKO TXERTOAK

1



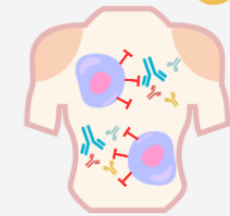
Birus patogenoaren material genetikoaren zati bat birus ez kaltegarri baten barruan sartzen da. Material genetikoak birus kaltegarriaren proteina bat sortzeko informazioa du.

2



Material genetikoa daraman birus ez kaltegarria gorputzean injektatzean, birusa gorputzeko zeluletan sartzen da. Zelulek material genetikoa irakurri eta birus patogenoaren proteinak sortzen dituzte.

3



Immunitate-sistemak birus kaltegarriaren proteinak identifikatzen ditu, eta antigorputzak sortzen ditu. Immunitatea memorian geratzen da, eta birusa sartuz gero, pertsona hori ez da gaixotuko.

Birusa edo bakterioa osorik erabiltzen dituzten txerto-moten funtzionamendua alderatzen duen infografia. Egilea: Haizea Zubillaga. Lizentzia: CC-BY-SA.

2. BIRUSAREN EDO BAKTERIOAREN ZATIAK ERABILTZEN DITUZTEN TXERTOAK

A) Azpiunitate antigenikoak dituzten txertoak

Txerto-mota horietan **birusaren edo bakterioaren zati espezifikoak** bakarrik erabiltzen dira. Zati horiei "azpiunitate antigenikoak" deritze, eta proteinak edo karbohidratoak izaten dira. Hortaz, txerto horiek soilik erabiltzen dituzte immunitate-sistemak dagokion agente patogenoa ezagutzeko beharrezkoak dituen zatiak, ez dute agente patogeno osoa erabiltzen, ez bektore gisa erabiltzen den birus kaltegarriak.

Haurren txertaketa-egutegietan agertzen diren txerto gehienak mota horretakoak dira. Izan ere, erantzun immunitario indartsua sortzen dute, eta immunitate-sistema ahulduak edo osasun-arazo kronikoak dituzten pertsonen ere har ditzakete.

Metodo hori honako gaixotasun hauetatik babesteko txertoetan erabiltzen da:

- *Haemophilus influenzae* bakterioak sortutako gaixotasuna
- B hepatitisa
- Giza papilomaren birusa
- Kikutxeztula
- Pneumokokoak sortutako gaixotasuna
- Zoster herpesak sortutako gaixotasuna

B) Toxoideak dituzten txertoak

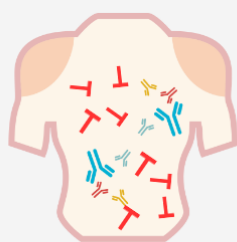
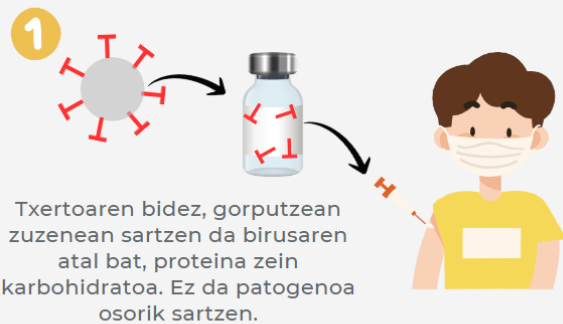
Txerto toxoideak **bakterioek edo birusek sortutako toxina edo kimiko kaltegarri** batez eginda daude. Beraz, erantzun immunitarioa toxinari zuzenduta dago, eta ez agente patogenoari.

Txerto indargabetuetan bezala, toxinak ahulduta daude gaixotasuna eragin ez dezaten, eta toxina ahuldu horiei toxoide deritze.

Gaixotasun hauetatik babesteko txertoetan erabiltzen dira txerto toxoideak:

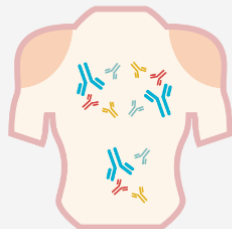
- Difteria
- Tetanosa

AZPIUNITATE ANTIGENIKOAK DITUZTEN TXERTOAK

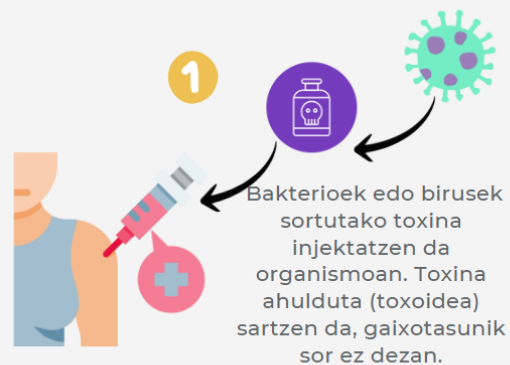


2 Injektatutako pertsonaren gorputzak birusaren zatiak identifikatzen ditu, eta immunitate-sistemak antigorputzak sortzen ditu bere kontra egiteko.

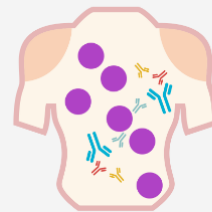
3 Pertsonaren immunitate-sistemaren memorian geratzen dira antigorputzak, eta birusa berriz sartzen bada gorputzean, ez da gaixotuko.



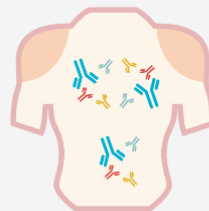
TXERTO TOXOIDEAK



2 Pertsonaren immunitate-sistema aktibatu egiten da, eta antigorputzak sortzen ditu toxinen aurka.



3 Pertsonaren immunitate-sistemaren memorian geratzen dira antigorputzak, eta birusa berriz sartzen bada gorputzean, ez da gaixotuko.



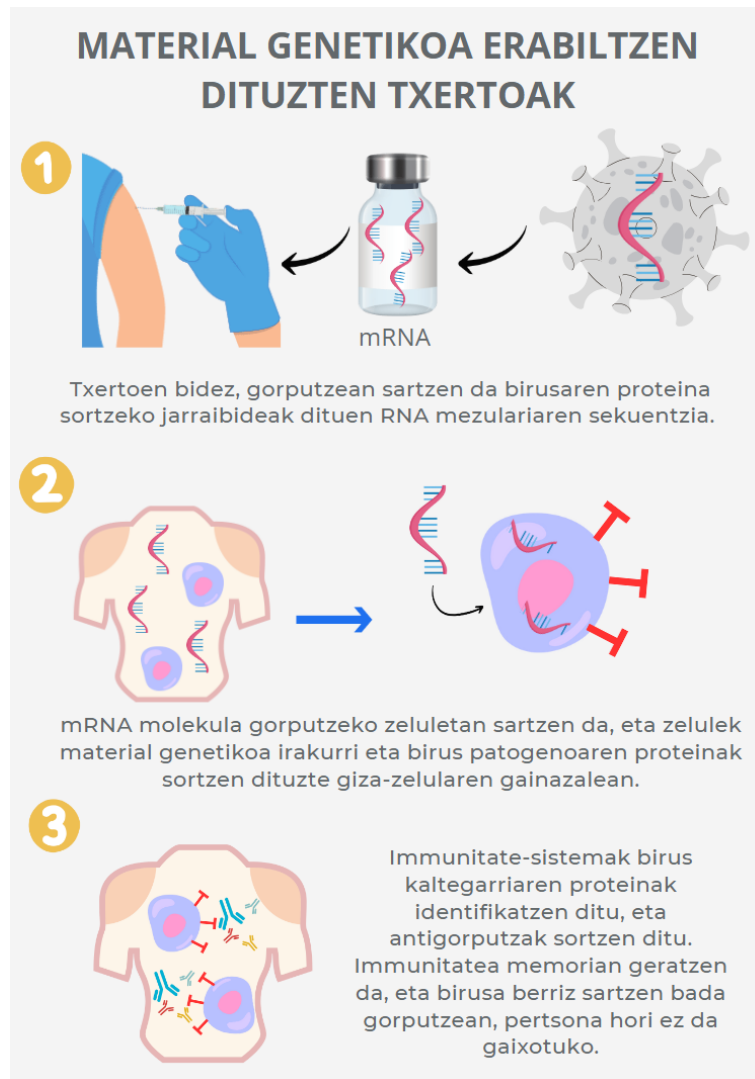
Birusaren edo bakterioaren zatiak erabiltzen dituzten txerto-moten funtzionamendua alderatzen duen infografia. Egilea: Haizea Zubillaga. Lizentzia: CC-BY-SA.

3. BIRUSAREN EDO BAKTERIOAREN MATERIAL GENETIKOA ERABILTZEN DITUZTEN TXERTOAK

Txerto horietan material genetikoaren zatiak daude, hau da, **DNA edo RNA molekulak**. Molekula horietan, proteinak fabrikatzeko gure zelulek erabiltzen dituzten jarraibideak daude. Hortaz, gure organismoan DNA edo RNA mezulariaren molekula espezifikoak sartzen direnean, zelulek agente patogenoaren proteinak sintetizatzen dituzte. Orduan, immunitate-sistema martxan jartzen da eta proteina horien aurkako antigorputzak sortzen ditu.

Txertoak sortzeko metodo hori teknika berria da. COVID-19aren pandemia hasi aurretik, mota horretako txerto bat bera ere ez zegoen merkaturatuta. Hala ere, pandemiari aurre egiteko diru asko inbertitu zen eremu horretan, eta 2020ko abendurako lortu ziren bi RNA mezulari txerto (mRNA-txerto).

mRNA-txertoen teknologia hain azkarra eta moldagarria denez, aproposa da beste gaixotasun infekzioso batzuen kontrako txertoak egiteko; eta, horretan oinarrituta, zenbait minbiziren aurkako terapiak ere ari dira garatzen.



Birusaren edo bakterioaren material genetikoa erabiltzen dituzten txerto-moten funtzionamendua azaltzen duen infografia.
Egilea: Haizea Zubillaga. Lizentzia: CC-BY-SA.

3.2.4. COVID-19AREN TXERTOAK

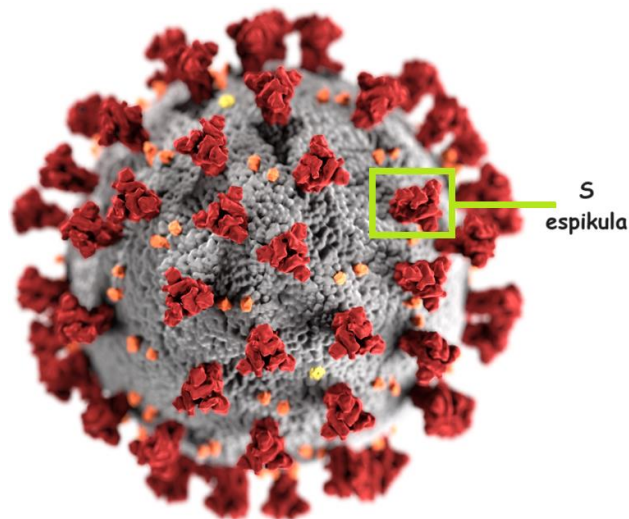
COVID-19aren pandemia hasi zenetik, 2019ko abenduan, txertoak sortzeko lehia hasi zen, eta zenbait enpresa farmazeutikok baimena lortu zuten haien txertoak gizakietan erabiltzeko.

Pandemiako hilabete horietan, hainbatetan entzuten ziren izen eta kontzeptu ezezagunak (mRNA-txertoak, SARS-CoV-2 birusa, errefortzuzko dosiak, taldeko immunitatea...). Txertoen inguruko ezjakintasunak eta horiek baimentzeko epe laburrak mesfidantza sortu zuen. Gainera, txertaketa masibo horietan zenbait pertsonak txerto batzuen konposatuekiko alergiak garatu zituzten, eta horrek mesfidantza areagotu zuen.

Orain, ordea, jasotako informazioarekin, COVID-19 gaixotasunaren aurka sortutako txertoak ulertzeko prest gaude. Hona hemen erabiltzen diren txerto-motak:

- **RNA mezulariaren txertoak (mRNA):** RNA mezularian SARS-CoV-2 birusaren azalean dagoen S espikularen proteina sortzeko jarraibideak daude. Txertoa jarri ondoren, gihar-zelulek espikularen proteinaren zatiak sortzen dituzte, eta zelulen gainazalean kokatzen dituzte. Horren ondorioz, organismoak molekula arrotz horiek detektatzen ditu, eta antigorputzak sortzen ditu.

Proteina zatiak eratu ondoren, zelulek mRNA desegiten eta kanporatzen dute. Geroago, COVID-19 birusarekin kutsatzen baldin bada, antigorputz horiek birusari aurre egingo diote. Pfizer-BioNTech eta Moderna enpresa farmazeutikoen txertoak mota horretakoak dira.



SARS-CoV-2 birusa, eta bere gainazalean dauden S espikulak. Egileak: Alissa Eckert, MS; Dan Higgins, MAM. Lizentzia: CC0. Moldatuta.

- **Bektore birikoen bidezko txertoak:** SARS-CoV-2 birusaren material genetikoa birus ez-kaltegarri batean (adenobirus batean) sartzen da. Bektore horrek jarraibideak ematen dizkie zelulei S espikularen proteinaren kopiak egiteko. Zelulek espikularen proteinak gainazalean dituztenean, immunitate-sistemak antigorputzak eta defentsa-globulu zuriak sortuz erantzuten du. Horrela, COVID-19 gaixotasunaren aurka immunizatzen da. Janssen eta AstraZeneka enpresa farmazeutikoek txerto-mota hori sortu dute.
- **Azpiunitate antigenikoen txertoak:** txertoan S espikularen proteinak daude. Txertatzean, S espikulak organismoan sartzen dira, eta immunitate-sistemak identifikatu egiten ditu. Ondoren, antigorputzak eta defentsa-globulu zuriak sortzen ditu; modu horretan, COVID-19aren aurka babesten du organismoa. Novavax, Valneva, Sanofi Pasteur eta Hipra enpresa farmazeutikoek saltzen dituzten txertoak mota horretakoak dira.

BA AL ZENEKIEN?

Zergatik garatu ziren hainbeste txerto COVID-19aren pandemia-garaian?

2020ko abenduan, COVID-19aren aurkako 200 txerto esperimental baino gehiago garatzen ari ziren aldi berean. Horietatik, gutxienez, 52 gizakiekin egindako saiakuntza-faseetan zeuden. COVID-19aren aurka oso azkar erantzun behar izan zen, birusaren hedapena oso azkarra baitzen. Orduan, enpresa farmazeutikoek txerto-mota ugari aztertzeari ekin zioten.

Adibidez, datuek hauxe erakusten dute: laborategietan aztertzen diren eta esperimentazioko animalietan probatzen diren 100 txertotik 7 soilik probatzen dira gizakietan. Gainera, fase horretara iristen diren bost txertotatik batek bakarrik erakusten du benetako eraginkortasuna duela.

Beraz, txerto esperimental asko aztertu behar dira horietako bat gizakiontzat segurua eta eraginkorra dela erabaki aurretik.

3.2.5. TXERTOAK ETA EMAKUMEAK

Historian zehar, askotan, emakumeei ukatu egin zaie ikasketa zientifikoak egitea. Gainera, emakumeek zientzian izan duten papera, sarritan, ezkutatu egin izan da.

Hori dela eta, atal honetan emakumeek txertoen garapenean egin duten lana azpimarratuko dugu. Izan ere, txertoen garapenaren historian hiru gizon aipatzen dira gehienbat: Edward Jenner (baztangaren aurkako txertoa asmatzeagatik), Louis Pasteur (amorruaren kontrako txertoa sortzeagatik) eta Jonas Salk (poliomielitisaren aurkako txertoa egiteagatik). Baina emakumeek ere lan egin dute txertoen garapenean, eta haien lana ez da aintzat hartu.



Lady Mary Wortley Montagu eta bere semea.
Egilea: Jean Baptiste Vanmour. Lizentzia: CC0.

Esaterako, aurretik aipatu den moduan, Edward Jenner jaio baino 33 urte lehenago, 1716an, **Lady Mary Wortley Montagu** aristokrata ingelesak, baztangaren aurkako teknika (bariolazioa) zabaldu zuen Britainia Handitik. Berak txikitan baztanga izan zuen, eta arrastoak geratu zitzaizkion azalean. Horrez gain, bere neba hiltzen ikusi zuen gaixotasun horrengatik. Beraz, oso inplikaturik zegoen baztangaren aurkako borrokan, eta hori erakusteko, bere 3 urteko semea bariolizatu zuen. Europatik ere zabaldu zen bariolazioaren teknika.

Bestalde, Jennerrek baztangaren txertoa sortu eta zazpi urte beranduago, Espainiatik abiatutako espedizio bati esker, txertoa mundu osora zabaldu zen. Bidaia horretan emakume bat izan zen txertoa garraiatzeko ardura hartu zuena, **Isabel Zandal**. Isabel Galiziako herritarra batean jaio zen 1773an, familia oso apal batean. Txikitatik herriko abadeak eman zizkion eskolak, eta 13 urte zituela ama hil zitzaion baztangaz. 20 urterekin Coruñaeko Karitateko Ospitalean hasi zen lanean, eta urte batzuk geroago hiri horretako umezurtzen etxeko zuzendari izendatu zuten.

1803. urtean, Xavier Balmis mediku espainiarra baztangaren txertoa Mundu Berrian banatzeko espedizioa prestatzen ari zen. Garai hartan, txertoa pertsonen barruan garraiatu behar zen, eta, horretarako, haurrak jasotzen hasi zen umezurtzen etxeetatik. Han Isabel Zandal ezagutu zuen, eta espedizioa erizain gisa kontratatu zuen, umeen ongizatea zaintzeko eginkizunarekin. Isabel pertsona erabakigarria izan zen Atlantikoa

zeharkatzeko abentura arriskutsu horretan, txertoa helmugara arte onik mantendu baitzuen.

1804ko otsailean iritsi ziren Puerto Ricora, eta urtebete geroago Zendalek txertoa Filipinetara eraman zuen Balmisekin. 250.000 pertsonak baino gehiagok jaso zuten txertoa. Hori dela eta, esaten da Balmis espedizioa izan zela pandemia baten aurkako immunizazio kolektiboaren lehen adibidea.



Isabel Merrick Morgan 1958an. Egilea: ezezaguna. Lizentzia: CC0.

Horrez gain, Louis Pasteurren laborategiko kide garrantzitsuenetako bat bere emaztea izan zen, **Marie Laurent Pasteur**. Jonas Salki dagokionez, txertoa garatzeko erabili zuen bakterioak hazteko metodoa emakume bati zor dio, **Leone Farrell** biokimikari eta mikrobiologoari. Gainera, poliomielitisaren txertoa garatzeko oinarritzat, **Isabel Morgan** birologoaren txertoa esperimentalak hartu zuen. Bi emakume horiei esker, Jonas Salkek errazago izan zuen bere txertoa aurkitzeko bidea.

Kukutxeztularen txertoa ere hiru emakumeren lankidetzaren ondorioa izan zen: **Pearl Kendrick, Grace Eldering eta Loney Gordon**. Lehen bi ikertzaileak oso kontzientziatuta zeuden, gaixotasun hori txikitzen izan zutelako. 1930eko hamarkadan sortu zuten kukutxeztularen aurkako lehen txertoa, eta 5.800 umerekin probatu zuten. Txertoaren eraginkortasuna frogatu zuten, eta 1940an Estatu Batuetan banatzen hasi zen. Ondoren, 1948an difteriaren eta tetanosaren aurkako txertoekin konbinatu zuten, eta hiru gaixotasunen aurkako txerto bakarra sortu zuten (DTP deiturikoa).



Ezkerrean: Pearl Kendrick (Iturria: Bentley Historical Library). Erdian: Grace Eldering (Iturria: Grand Rapids Public Library, Michigan). Eskuinean: Loney Clinton Gordon (Iturria: Michigan Women Forward).

Mundua astindu duen azken pandemiari dagokionez (SARS-CoV-2 birusak sortutakoa, alegia), txertoen garapenean emakume ugari egon dira. Aipagarrienetakoak bi izan dira: **Katalin Karikó**, RNA mezulariaren txertoak ikertzeagatik, eta **Sarah Gilbert**, bektore birikoen txertoak ikertzeagatik.

Lehenengoa ikertzaile hungariarra da, eta pandemia hasi baino 30 urte arinago RNA mezulariaren txertoak ikertzeari ekin zion. Hainbat urtetan itzalpean eta aitorenpenik gabe lan egin ondoren, COVID-19a agertu zenean, Moderna eta Pfizer-Biontech enpresa farmazeutikoek bere patentean oinarrituriko txertoak sortu zituzten. Ordutik, bere lanak ospe handia hartu du, eta Drew Weissman-ekin batera Medikuntza edo Fisiologiako 2023ko Nobel Saria jaso du.



Katalin Karikó. Egilea: Krdobyns. Lizentzia: CC-BY-SA.



Sarah Gilbert. Egilea: Escv2021. Lizentzia: CC0.

Sarah Gilbert britaniarra txertoetan aditua da, eta gripearen txertoen garapenean aritu da urte askotan lanean. Hala ere, COVID-19aren aurkako bektore birikoen txertoen garapena izan da fama eman dion aurkikuntza. Proiektu hori Oxford Unibertsitatearekin eta AstraZeneca enpresa farmazeutikoarekin lankidetzan eraman du aurrera.

3.2.5. TXERTAKETA-EGUTEGIA


Haurrek, jaio aurretik, beharrezko defentsak eskuratzen dituzte plazentaren bidez, bizitzako lehen asteetan infekzioetatik babesteko. Hala ere, babes hori denbora gutxian galtzen dute. Mikroorganismoaren arabera, haurraren defentsek gehiago edo gutxiago iraun dezakete. Horrela, kukutxeztula bezalako gaixotasun infekziosoetan, amak transmititutako immunitatea aste gutxi batzuetan mantentzen da, eta, beste batzuetan, elgorriarena kasu, sei hilabete edo urtebetera arte luza daiteke.

Immunitatearen iraupen mugatu hori dela eta, ezinbestekoa da: haurrari txertoak jartzea lehen urteetan gaixotasun ezagunetatik babesteko, eta, horregatik, zehaztuta dago txertoa noiz jarri behar zaion gaixotasun bakoitzarekiko immunitatea mantentzeko.

Oro har, beheko egutegian ikus daitekeen moduan, denboran zehar hainbat dosi behar izaten dira epe luzeko immunitatea lortzeko, haien artean denboratarte bat utzita.


UMEEN TXERTAKETA-EGUTEGIA EUSKADI 2023

2 hilabete	4 hilabete	6 hilabete	11 hilabete	12 hilabete	15 hilabete
B hepatitis	B hepatitis		B hepatitis	Elgorria	Barizela
Difteria	Difteria		Difteria	Errubeola	
Tetanosa	Tetanosa		Tetanosa	Parotiditisa	
Kukutxeztula	Kukutxeztula		Kukutxeztula		
Poliomielitisa	Poliomielitisa		Poliomielitisa		
<i>Haemophilus influenzae b</i>	<i>Haemophilus influenzae b</i>		<i>Haemophilus influenzae b</i>		
Neumokokoa	Neumokokoa		Neumokokoa		
B meningokokoa	B meningokokoa			B meningokokoa	
	C meningokokoa			C meningokokoa	
Gripea ⁵					
4 urte	6 urte	10 urte	12 urte	16 urte	
Elgorria	Difteria	Barizela ²	Papilomabirusa ³	Difteria ⁴	
Errubeola	Tetanosa			Tetanosa ⁴	
Parotiditisa	Kukutxeztula		ACWY meningokokoa		
Barizela	Poliomielitisa ¹				
Gripea ⁵					



Osakidetza

1.- 2017ko urtarrilaren 1etik aurrera jaiotakoak.
 2.- 2015 baino lehen jaiotakoak, txertorik eta infekzio-aurrekaririk gabe.
 Bi dosi: 2. dosia, lehenengoa eman eta hilabetera.
 3.- Bi dosi: 2.dosia, lehenengoa jarri eta 6 hilabetera.
 4.- Komeni da 65 urterekin oroitzen-dosia hartzea.
 5.- Dosi 1: 6 hilabetetik 59 hilabetera arte.



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

OSASUN SAILA
DEPARTAMENTO DE SALUD

2023ko umeen txertaketa-egutegia Euskadin. Iturria: Osasun Saila. Lizentzia: CC0.

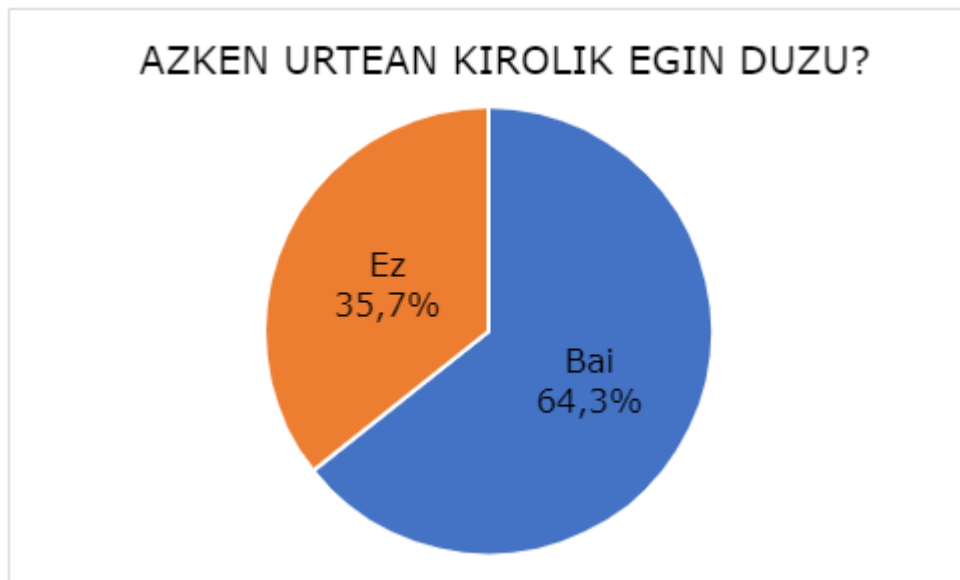
Bestalde, kontuan izan behar da pertsona guztiek ezin dituztela txertoak hartu, hala nola pertsona immunodeprimituek (adibidez, minbizia edo HIESA dutenak) edo txertoen osagai batzuei alergia larriak dizkietenek. Pertsona

horiek babestuta egoteko modu bakarra da haien inguruko pertsonak txertatuta egotea. Izan ere, komunitate bateko pertsona asko txertatuta daudenean, patogenoaren zirkulazioa zaila da, pertsona gehienak immunizatuta daudelako. Beraz, txertoa zenbat eta pertsona gehiagok jaso, txertoekin babestu ezin den pertsona batek orduan eta probabilitate txikiagoa izango du patogenoen eraginpean egoteko. Horri **immunitate kolektiboa** esaten zaio.

Hala ere, edozein medikamenturekin gertatzen den bezala, txertoek ere eragin kaltegarriak izan ditzakete, nahiz eta aukera hori oso txikia izan. Batzuetan, kontrako erreakzio batzuk ager daitezke; esate baterako, erreakzio alergiko gogorrek txertoen osagairen batekiko. Dena den, ikerketen arabera, onura arriskua baino askoz handiagoa da kasu guztietan; horregatik, txertaketa-egutegian sartutako txertoak nazioarteko osasun-agintariak gomendatuta daude, eraginkorrak direla eta onurak dakartzatela frogatu dutelako.

3.3. KIROLA ETA OSASUNA

Ikerketek aspaldi frogatu dute kirola egitea onuragarria dela osasunerako, bai osasun fisikorako bai osasun mentalerako. Alabaina, datuek adierazten digute gaur egungo gizarteak ez duela nahikoa jarduera fisiko egiten, eta denborarekin gizarte sedentario bilakatzen joan dela.

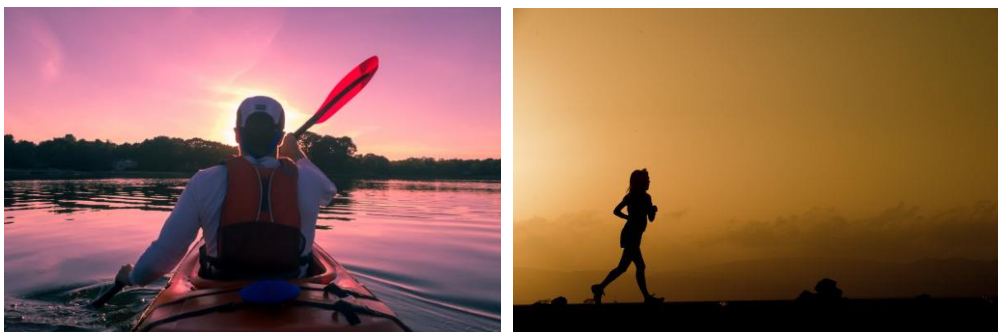


2022an Eusko Jaurlaritzak egindako EAEko kirol-ohituren inkestako datuak. Iturria: Eusko Jaurlaritzaren Kirol Saila.

Eusko Jaurlaritzak 2022an egindako ikerketaren arabera, EAEko biztanleen herenak baino gehiagok azken urtean ez du inongo kirolik egin, hau da, bizitza sedentarioa darama. Gainera, orokorrean, behar baino gutxiago mugitzen gara eta behar baino gehiago jaten dugu.

Gure gorputzaren ia erdia, hots, % 40-50, muskulua da. Ariketa egiten ari garela, energia-gastu askoz handiagoa izaten dute gure muskuluek nerbio-sistemak baino, hau da, garunak baino.

Gizarte modernoetan, oro har, askoz gehiago erabili behar izaten da garuna muskulua baino. Teknologiaren aurrerapausoei esker, gure bizitza zentzu horretan erraztu egin da, eta dena dugu eskura, inolako esfortzurik egin gabe: ez gara uraren bila urrunera joan behar, ez ditugu nekazaritzako lan neketsuak egin behar... Baina genetikoki, oraindik, gure muskulua lanerako prestatuta daude. Beraz, gure gorputzaren beharrei erantzuteko eta osasuntsu mantentzeko, jarduera fisiko nahikoa egitea ezinbestekoa da.



Bi pertsona jarduera fisikoa egiten. Iturria: pxhere. Lizentzia: CC0.

Atal honetan kirolaren eta osasunaren arteko lotura aztertuko dugu, baina, lehenik, hainbatetan erabiliko ditugun termino hauen esanahia argituko dugu:

★ **Jarduera fisikoa:** eskeleto-giharrek egindako edozein gorputz-mugimendu da, energia-gastua nabarmen handitzea ekartzen duena. Jarduera fisikoaren barruan, bi kontzeptu desberdinduko ditugu:

- **Ariketa fisikoa:** behin eta berriz egiten diren gorputz-mugimenduak dira, aldez aurretik planifikatuta eta egituratuta daudenak, eta sasoiari eusteko edo hura hobetzeko egiten direnak. Adibidez: bizikletan ibiltzea, igerilekuan igeri egitea, oinez ibiltzea...
- **Kirola:** arau batzuen eraginpean egiten den ariketa fisikoa da. Horrez gain, pertsonen arteko lehia egon behar da, eta norbere burua hobetzeko esfortzua ere. Adibidez: eskubaloia, atletismoa, tenisa...

3.3.1. JARDUERA FISIKOAK NERABEEN OSASUN FISIKOAN DUEN ERAGINA

Ikerketen arabera, gaztaroan eta nerabezaroan erregularitasunez jarduera fisikoa egitea onuragarria da gorputzeko zein buruko osasunerako, baita gazteak gizarteratzeko ere. Jolasek, kirolek eta beste jarduera fisiko batzuek lagundu egiten diote gazte-jendeari honako hauetan:

- Muskuluak, hezurak eta artikulazioak osasuntsu hazten.
- Pisua zaintzen, muskulu-ehuna sortzen, eta gantz-ehuna murrizten.
- Hipertentsio arterialari aurea hartzen.
- Odoleko kolesterol-maila zaintzen eta murrizten.
- Antsietate eta depresio sentimenduak murrizten.
- Autoestimua areagotzen.
- Sasoi hobetzen.
- Harremanak izaten eta gizarteratzen.

Horrez gain, behar bezala bideratutako jarduera fisikoetan eta kiroletan parte hartzeak, sarritan, beste zenbait portaera osasungarri daramatza lotuta,

honako hauek bereziki: tabako, alkohol eta droga hartzea saihestea, eta portaera oldarkorrek alboratzea.

Litekeena da, gainera, haurtzaroan eta nerabezaroan hartutako ohitura osasungarriari bizi osoan eustea. Izan ere, ikerketek diote gaztetatik kirola egiteko ohitura hartu duenak, gero, helduaroan, kirola egiteko zailtasun gutxiago duela.



Gazteak jarduera fisikoa egiten. Iturria: pxhere. Lizentzia: CC0.

Garrantzitsua da ere gaztetatik kirol batzuk egiteko teknika lantzea, hala nola igeriketa, korrika, bizikleta eta abar, ondoren, helduaroan, kirol horien onurak jasotzeko. Adibidez, bizkarreko arazoak dituzten pertsoneri medikuek igeriketa egitea gomendatzen diete, baina ez diete galdetzen ea igeri egiten dakiten. Hori dela eta, igeriketa-teknika ona ez duten pertsonak (burua kanpoan igeri egiten baldin badute, besteak beste), igeri egitean min gehiago har dezakete bizkarrean.

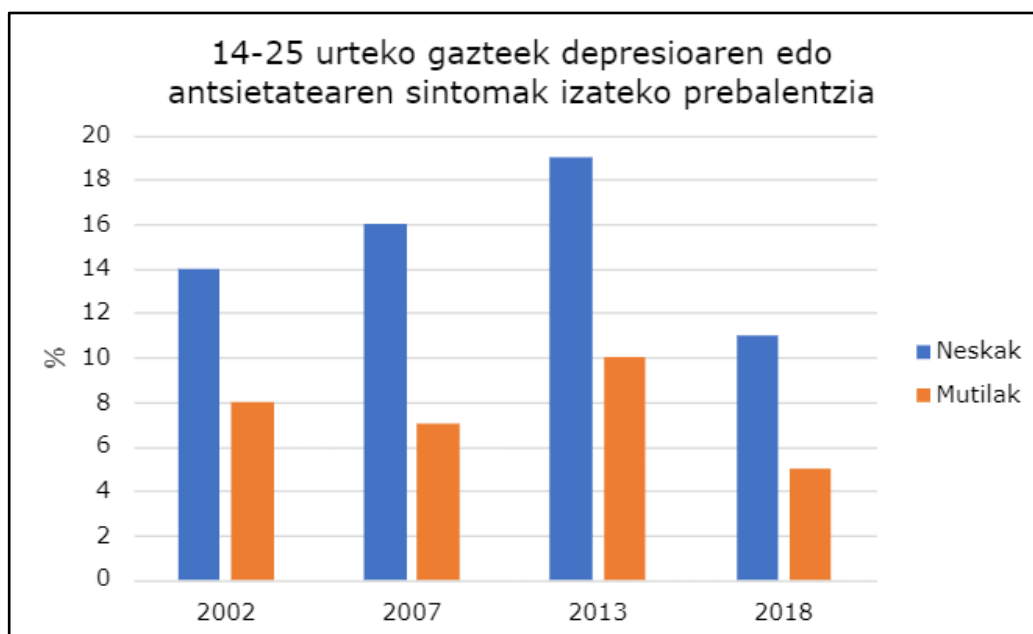
Hala ere, gero eta baliabide eta denbora gutxiago eskaintzen zaio haurren zein gazteen heziketa eta ariketa fisikoari. Eskola orduetan eta etxean ikasten ematen duten denboran nahitaez egon behar izaten dute geldirik, baina ariketa-gabezia aisialdira ere zabalduta dago. Orain dela gutxi arte haur eta gazteek ariketa fisikoa egitera bultzatzen zituzten jolasen lekua bideojokoek, mugikorrek, tabletek eta abarrek hartu dute. Berriki egindako azterketek frogatzen dute gero eta sedentarioagoak direla mundu osoko haurrak.

Laburbilduz, osasuntsu egiteko eta osasuntsu bizi izateko biderik onena ariketa fisikoa maiztasun jakin batez eta ongi egitea da.

3.3.2. JARDUERA FISIKOAK OSASUN MENTALEAN DUEN ERAGINA

Duela gutxi arte ariketa fisikoa osasun fisikoarekin erlazionatzen zen soilik. Azken urteko ikerketak, ordea, hasi dira ere aintzat hartzen osasun mentalean duen eragin positiboa.

2018ko Euskal Osasun Inkestaren arabera, osasun mentalak eragina du gazteengan, eta horri aurre egiteko ariketa fisikoa onuragarria izan daiteke.



2018ko Euskal Osasun Inkestako datuak. Iturria: Eusko Jaurlaritzako Osasun Saila.

Ariketa fisikoa egitean, endorfinak askatzen dira gure burmuinean, bai ariketa fisikoa egin bitartean, bai ondoren, eta zoriontasun eta ongizate emozional handiagoa eragiten dute.

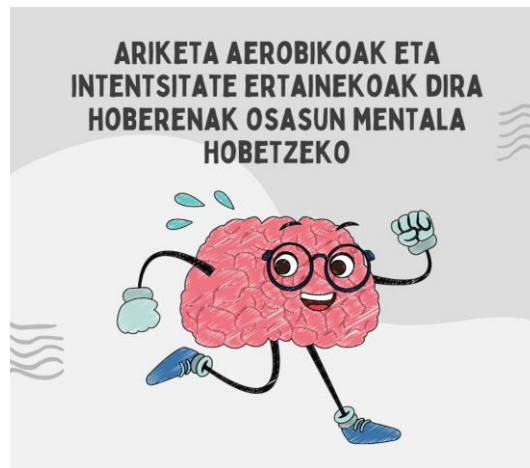
Pertsonak hainbat arazori egin behar diete aurre egunero, eta bizi-erritmo oso azkarrei egokitu behar dute. Horrek guztiak estres-egoeran bizitzea indartzen du, eta ariketa fisikoa erregulartasunez egiteak erlaxatzen, eta burua arazoetatik aldentzen lagun dezake. Beraz, adituen arabera, ariketa fisikoak ondorengo onurak ekar ditzake, besteak beste:

- **Antsietatearen** eta **depresioaren** sintomak arindu.
- **Umorea** hobetu.
- Hobeto **lo** egin eta loaren kalitatea hobetu.
- **Autoestimua** hobetu eta ongizate psikologikoa ekarri.
- **Memoria** eta **ikasteko gaitasuna** hobetu.
- **Baikortasuna** edo euforia bezalako sentrazioak sustatu.
- **Estresa** arindu eta murriztu.

Ikerketek frogatu dute ariketa fisikoak antsietatea eta depresioa murrizten laguntzen duela. Batez ere, egoera edo baldintza hauetan gertatzen da murrizketa:

- Ariketa aerobikoa bada, jarraitua, erritmoduna eta intentsitate ertainekoa.
- Gutxienez 10 astez jarraian egiten baldin bada.
- Antsietatea edo depresioa jasaten duen pertsona sasoi kaskarrean badago, eta antsietate handia badu.

Ariketa egiteari ekin eta berehala hasten da lanean gure sistema endokrinoa. Hormonen eragina 5 minuturen buruan hasten da, eta ariketa egiteari utzi eta 4-6 ordu igaro arte jarraitzen du.



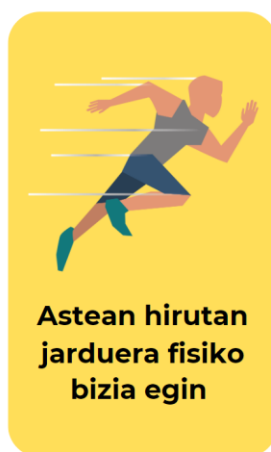
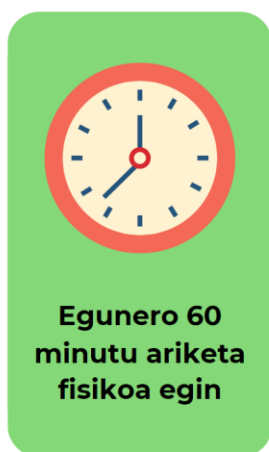
Bestalde, ariketa fisikoak loaldia luzatzen duela ikusi dute ikertzaileek. Horrez gain, loaren kalitatea ere hobetzen laguntzen du. Beraz, ariketa fisikoa egiteak lo gehiago egitea, eta gauean zehar gutxiagotan esnatzea dakar.



3.3.3. ZENBAT ARIKETA FISIKO EGIN BEHAR DU NERABE BATEK?

Osasunaren Mundu Erakundeak (OMEk) hurrengo gomendioak ematen ditu nerabeek egin beharko luketen ariketa fisikoaren inguruan:

- **Egunero 60 minutu** eman beharko lituzkete gutxienez neurrizko jarduera fisiko edo jarduera fisiko bizia egiten, batez ere aerobikoa.
- Komeni da, gutxienez **astean hirutan, jarduera hori bizia** izatea, eta muskuluak eta hezurak sendotzen laguntzen dutenak izatea.
- **Jarduera sedentarioetan emandako denbora mugatu** beharko lukete, batez ere pantailaren aurrean igarotzen duten aisialdia.



OMEk esandakoa hobeto ulertzeko, komenigarria da neurrizko jarduera fisikoa eta bizia zer diren bereiztea.

- **Neurrizko jarduera fisikoa:** ariketa-mota hori egitean bihotz-
taupaden erritmoa eta arnasketa-erritmoa areagotzen da, eta bero-
sentsazioa nabaritzen da. Momentu horietan hitz egiteko gai gara, baina
ez abesteko. Adibidez: joan-etorriak oinez egin, patinatu, dantzatu,
etxeko garbiketa-lanak egiten lagundu, mendi-ibilaldiak egin...
- **Jarduera fisiko bizia:** horrelako jardueretan izerdia botatzen da,
arnasketa biziagotu egiten da, eta zaila da hitz egitea jarduera egiten
ari garen bitartean. Adibidez: harrapaketa aritu, korrika egin,
sokasaltoan ibili, kirola egin (futbola, igeriketa, saskibaloia, eta abar),
eskailerak azkar igo, flexioak eta abdominalak egin...

Gazte guztiak ez daude egoera berean ariketa fisikoa egiteko, baina askotan, hori ez da aintzat hartzen. Ezinbestekoa da gazteek zer behar eta interes dituzten aintzat hartzea, ariketa fisikoa egitera animatu daitezten. Guztien interesetara egokitu behar da ariketa fisikoaren eskaintza. Izan ere, badago

gazte bakoitzarentzako kirol edo ariketa fisiko bat. Behartuta edo desabantailan jardutea ez da ona izaten, gogogabetzea sortzen baitu, eta kirola egiteari uztea bultzatu lezakeelako.

Kirola edo ariketa fisikoa egiten ez duen pertsona batek jarduera arin bat egiten hastea komeni da, eta, denborarekin, pixkanaka, iraupena, maiztasuna eta intentsitatea areagotzea. Horrez gain, helburu bat jar daiteke. Adibidez, korrika egiten hastean, lasterketa baterako prestatzea, edota iraupena luzatzea denboran zehar... Bakoitzak bere erritmoa eta intentsitatea neurtzen joan behar du.

Bestalde, erabaki hauetakoren bat hartzen badugu, bizimodu osasungarriagoa izan dezakegu:

- Eskailerak erabili, igogailuaren ordez.
- Autoa edo garraio-publikoa erabili beharrean, oinez edo bizikletaz ibili.
- Dagokigun autobus-geltokian jaitsi ordez, aurrekoan jaitsi.
- Etxeko lanak egin, hala nola oheak egin, erratza pasatu edo leihoak garbitu.
- Lorategiko lanak egin (lurra mugitu, belarra moztu, zuhaitzak inausi...).
- Eguneko uneren batean oinez ibiltzera atera, nahiz eta aurreikusita ez egon.

Horrenbestez, ez da ezinbestekoa gimnasio batera joatea edo lehia-kirol bat egitea bizimodu aktiboa izateko. Egunerokotasunean aktibo egoteak osasun hobea izaten eta hobeto sentitzen lagunduko digu.

OSASUNA. ULERMEN-ARIKETAK

ELIKAGAI FUNTZIONALAK

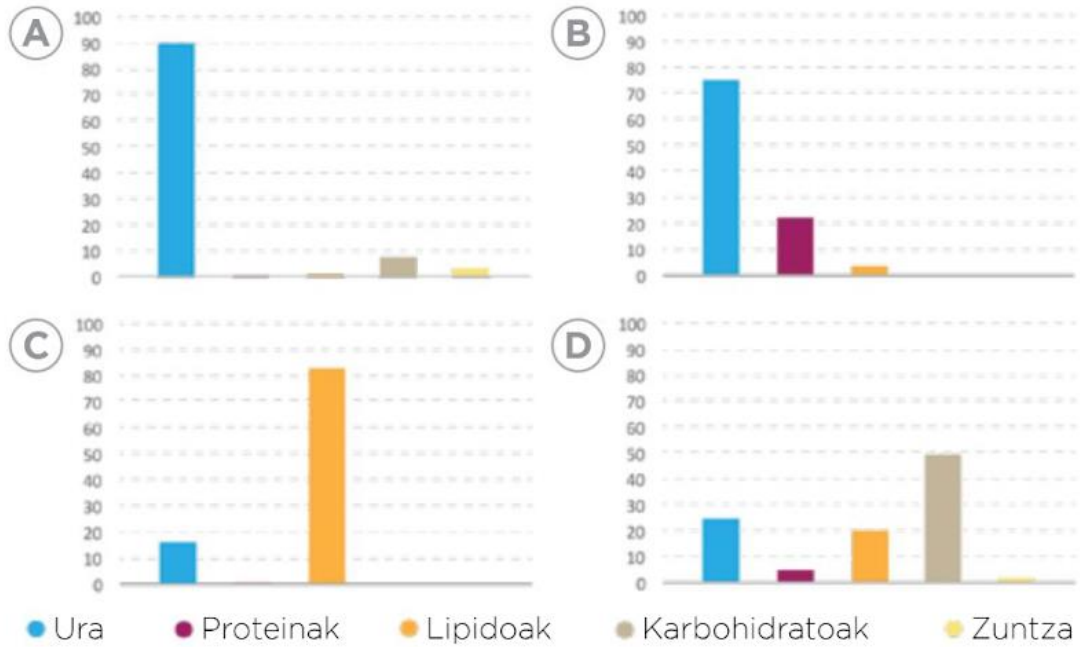
1. Zergatik piztu dute interesa elikagai funtzionalek kontsumitzaileen artean?
2. Zer hiru ezaugarri bete behar dituzte elikagai funtzionalek?
3. Aipatu, produktu hauetatik, zein diren elikagai funtzionalak eta zein ez. Ondoren, ez direnen artean, arrazoitu zergatik.
4. Zer desberdintasun dago elikagai funtzional baten eta elikagai arrunt baten artean?
5. Zein dira elikagai funtzional motak? Aipatu mota bakoitzeko hiru elikagaien adibideak.
6. Norentzat dira egokiak elikagai funtzionalak? Aipatu hiru adibide.

DIETA OREKATUA

7. Zer da dieta?
8. Zer esan nahi du dieta orekatua, osoa eta askotarikoa izatea? Eta zer esan nahi du nahikoa izan behar duela?
9. Zer esan nahi dute "tokian tokiko (edo bertako)" eta "sasoiko elikagaiak" kontzeptuek?

PLATER OSASUNGARRIA

10. Plater osasungarri bat egiteko gomendioak ematen dituen [bideoa](#) ikusi ondoren, eta [sasoiko produktuak](#) kontuan izanik, pentsatu eta idatzi gaur gauerako afari osasungarri bat.
11. Hitz-zerrenda honetatik adierazi zein den elikagaia eta zein mantenugaia: ogia, gatz mineralak, arroza, angurria, zerealak, lipidoak, haragia, ura, karbohidratoak, gurina, pasta, bitaminak, orburuak, gluzidoak, proteinak, uraza, olioak.
12. Hurrengo grafikoetan lau elikagai-motaren osaera adierazten da. Alderatu eta saiatu grafiko bakoitza elikagai hauetako batekin lotzen: a) Gurina, b) Marrubiak, c) Oilasko-bularkia eta d) Pastelak. Arrazoitu zure erantzuna.



13. Irudietako elikagaiek, zer ematen digute gehienbat? 1. Bitaminak; 2. Energia; 3. Proteinak.



14. Erreparatu elikagaien irudiei eta erantzun:

- Zer mantengaitan dira aberatsak?
- Zer funtzio betetzen dituzte organismoan mantengai horiek?



NOLA HOBETU GURE DIETA

15. Zerealak (arroza, pasta, ogia...) kontsumitzen ditugunean, zer da hobea finduak ala integralak jatea? Zergatik?

16. Bi egunerako hamaiketako eta askari osasungarriak pentsatu eta idatzi. [Web-orrialde honetako](#) gomendioak har ditzakezue erreferentziazat:

17. Dieta orekatua lortzeko gomendioak kontuan izanda, idatzi jada zure egunerokoan betetzen dituzun hiruzpalau ohitura, eta hobetu ditzakezun beste horrenbeste.

18. Osasunaren Mundu Erakundeak (OMEk) gomendatzen du azukrearen kontsumoa eguneko 25 gramora murriztea, hau da, 6 azukre-koxkorren baliokidea. Aukeratu [web-orrialde honetako](#) produktuen familia bat (umeen elikadura, freskagarriak, galletak, produktu gaziak edo janari-makinetan har ditzakegun produktuak), konparatu produktuen azukre-kantitatea, eta hausnarketa bat idatzi.

ELIKAGAIEN BALIO ENERGETIKOA

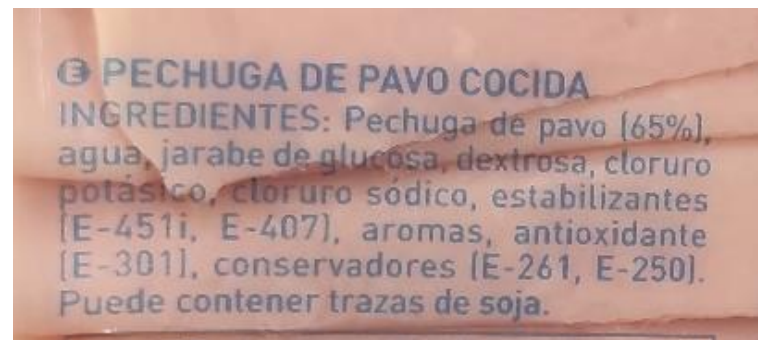
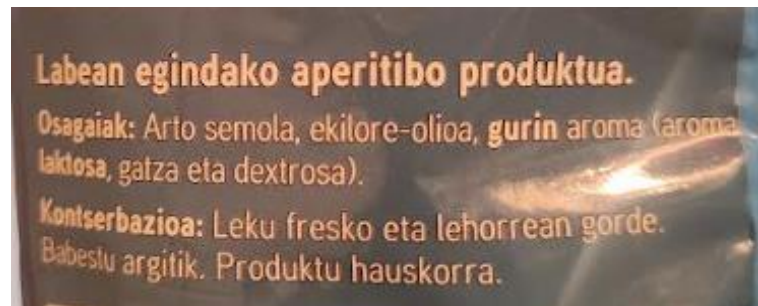
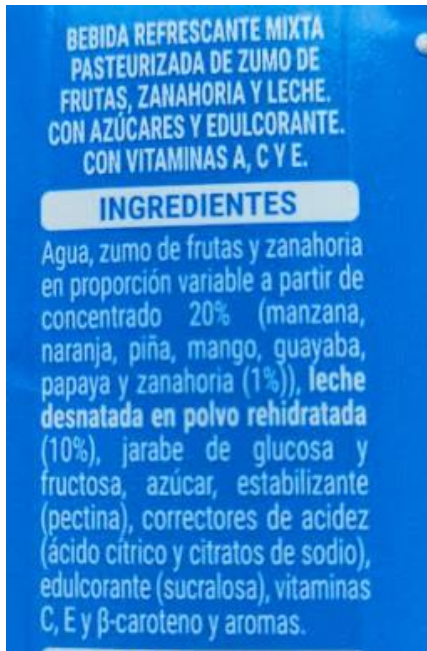
19. Nola bihurtzen dira energia jaten ditugun elikagaiak?

20. Zenbat kaloria ematen ditu mantenugai-mota bakoitzak gutxi gorabehera?

21. Kalkula ezazu zure metabolismo basalaren tasa (MBT) apunteetako formulak erabiliz. Ondoren, egiaztatu ondo egin duzula hurrengo estekako kalkulagailuarekin ([MBT kalkulagailua](#)).

ZER DIOTE ELIKAGAIEN ETIKETEK?

22. Aztertu etiketa hauen osagaien zerrenda, eta adierazi idatziz horietako bakoitza apunteetako informazioan oinarrituta. Ondoren, egin hausnarketa orokor bat. Osagaien zerrenda hobeto ulertzeko elikagaien gehigarrien informazioa [hemen](#) begiratu.



TXERTOAK ETA PANDEMIAK

23. Irakurri [artikulu](#) eta erantzun hurrengo galderai:

- Zergatik garraiatu behar zen txertoa umeen gorputzean?
- Nolakoa zen txertoa garraiatzeko prozesua Balmisen espedizioan?
- Zergatik eraman zuen Balmisek Isabel Zendal berarekin espedizioan?
- Nork asmatu zuen baztangaren kontrako txertoa?
- Noiz argitaratu zuen Jennerrek bere aurkikuntza? Eta noiz abiatu zen Balmis espedizioa?
- Zein izan zen Balmis espedizioaren ibilbidea?

24. Zergatik hil ziren hasieran horrenbeste pertsona COVID-19 gaixotasunaren ondorioz?

25. Azaldu, labur, txerto-mota bakoitza eta aipatu haien arteko desberdintasunak eta antzekotasunak.

26. Aipatu txertoen historian zehar garrantzitsuak izan ziren bi emakume, eta azaldu haien lana.

27. COVID-19aren garaian, zergatik sortu zen txertoekiko mesfidantza?

28. Zer da immunitate kolektiboa?

KIROLA ETA OSASUNA

29. Zer desberdintasun dago ariketa fisikoaren eta kirolaren artean?

30. Zergatik da garrantzitsua haurtzarotik edo nerabezarotik kirola egiteko ohitura hartzea?

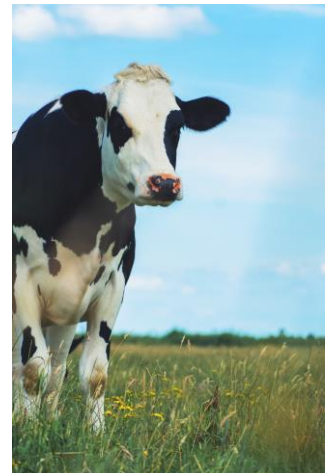
31. Ikusi hurrengo [bideoa](#) eta erantzun galderari:

- Aipatu antsietatearen hiru sintoma eta depresioaren beste hiru sintoma.
- Zure ustez, zer desberdintasun dago antsietatea eta depresioaren artean?
- Noiz eskatu behar da profesional baten laguntza?

32. Osasunaren Mundu Erakundearen (OMEren) gomendioen arabera, nerabeek zenbat ariketa fisiko egin behar dute?

33. Betetzen dituzu OMEk emandako gomendioak? Aipatu zer ariketa fisiko egiten duzun astean zehar. Ez badituzu gomendioak betetzen, zer egin dezakezu hori hobetzeko?

4. MULTZOA INGURUMEN- INPAKTUAK



AURKIBIDEA

4.1. Klima-aldaketa

4.1.1. Klima-aldaketaren kausak

4.1.2. Klima-aldaketaren ondorioak

4.2. Nekazaritza eta abeltzaintza iraunkorra

4.2.1. Nekazaritza eta abeltzaintza industrialaren inpaktua

4.2.1.1. Pestizidak

4.2.1.2. Antibiotikoak abeltzaintzan

4.2.1.3. Berotegi-efektuko gasak

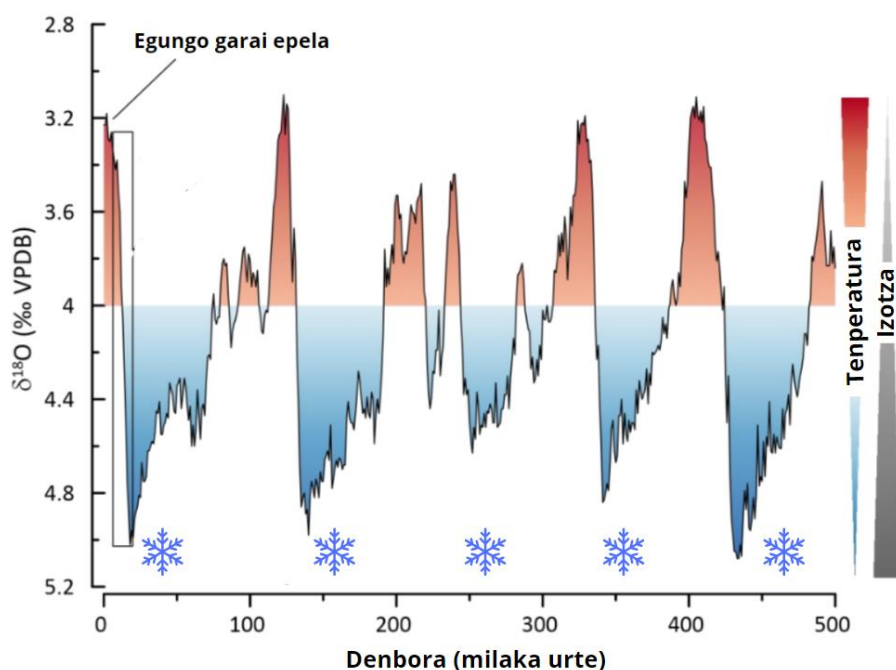
4.2.2. Nekazaritza eta abeltzaintza iraunkor baterantz

Ulermen-ariketak

4.1. KLIMA-ALDAKETA

Lurra sortu zenetik, duela 4.500 milioi urte, klima aldatzen joan da, hots, glaziazio-garaiak eta glaziazioen arteko garaiak txandakatzen joan dira milioika urteetan zehar. Beheko grafikoa azken 500.000 urteetan klimak izan dituen gorabeherak ikus daitezke.

Klima-aldaketak azken 500.000 urteetan

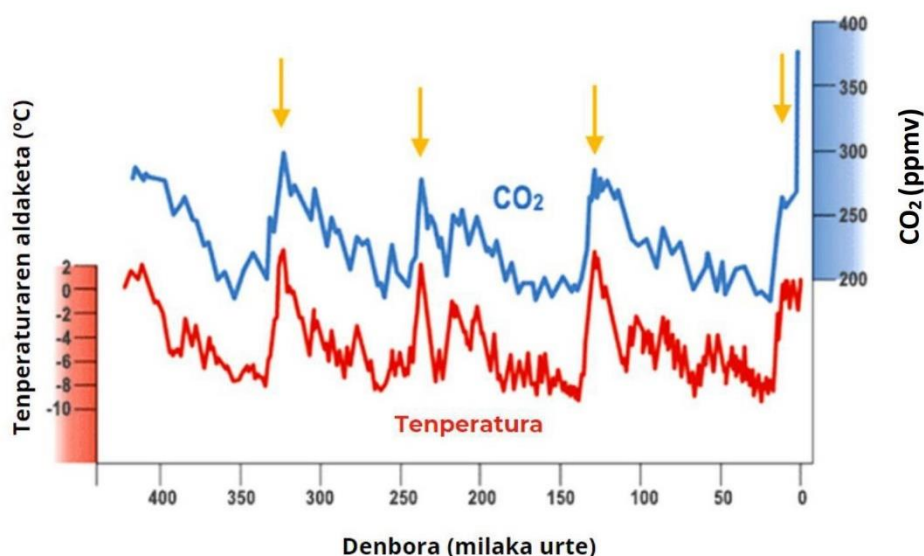


Klima-aldaketa azken 500.000 urteetan oxigenoaren isotopoaren (^{18}O) azterketan oinarrituta. Orokorrean begiratuta, 5 glaziazio-garai (izotzaren ikurra dutenak) eta 5 glaziazioen arteko garai bereizten dira; orain glaziazioen arteko garaian gaude. Egileak: Lisiecki eta Raymo (2005). Lizentzia: CC-BY-SA. Moldatuta.

Prozesu naturalen ondorioz, denboran zehar izandako aldaketa multzoari **klimaren aldagarritasuna** esaten zaio. Aldaketa horien kausa natural nagusia Lurrak hartzen duen eguzki-energia eta igortzen edo islatzen duenaren arteko balantzearen aldaketak dira. Beraz, glaziazio-garaien eta glaziazioen arteko garaien txandakatzea hainbat kausaren ondorioz izan dira, besteak beste:

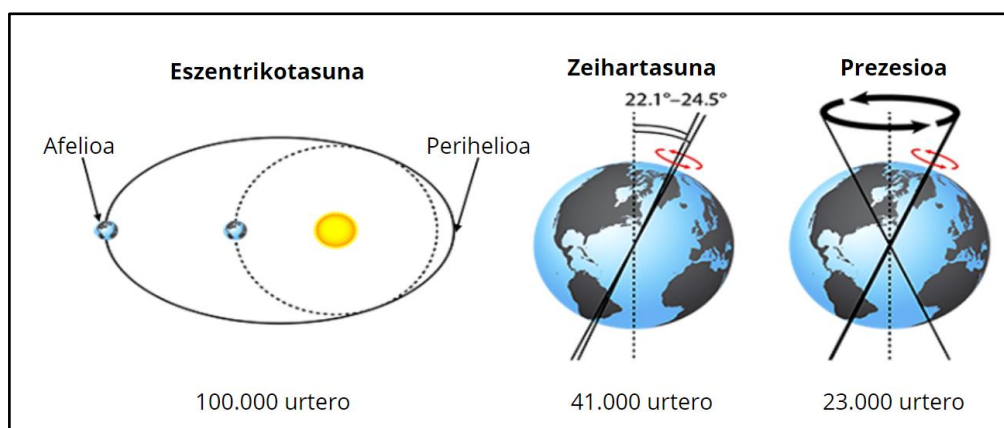
1. Atmosferan dauden berotegi-efektuko gasen kantitateagatik: Antartikako izotzetan egindako zundaketek frogatu dute historian zehar gertatu diren atmosferako karbono dioxidoaren (CO_2) proportzioaren igoerak eta tenperaturaren igoerak bat datozela.

Temperaturaren eta karbono dixidoaren kontzentrazioaren bilakaera azken 400.000 urteetan



Lurreko atmosferako CO₂ kontzentrazioaren (lerro urdina) eta Antartikako temperaturaren (marra gorria) azken 400.000 urteetako bilakaera. Egilea: Lüthi et al. (2008, Nature, 453, 379-382) eta Jouzel et al. (2007, Science, 317, 793-797). Lizentzia: CC-BY-SA. Euskaratuta.

2. Kontinenteen posizioagatik: plaken tektonikaren teoriak dioenez, kontinenteak mugitu egiten dira. Erregistro geologikoaren arabera, badirudi kontinenteek itsas korrante beroak (ekuatoretik poloetara doazenak) blokeatzen dituztenean hasi direla glaziazio-garaiak. Horri esker, kasko polarrak sortu dira.
3. Lurraren orbitaren aldaketagatik (Milankovitchen zikloak): Lurraren orbita eta ardatzaren inklinazioa aldatu egin da Lurreko historian zehar, eta horrek Lurrera eguzki-energia gehiago edo gutxiago iristea ekarri du.

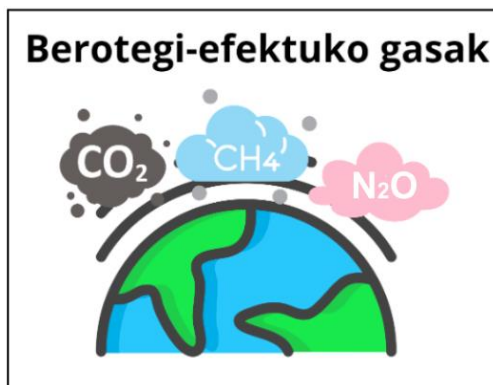


Milankovitchen zikloak: zientzialari horrek proposatu zuen Lurraren orbitaren hedapena 100.000 urtero, Lurraren errotazio-ardatzaren inklinazioa 41.000 urtero eta errotazio-biraketaren noranzkoa 23.000 urtero

aldatzen dela. Horrez gain, aldaketa horiek glaziazio-garaiekin eta glaziazioen arteko garaiekin lotu zituen. Iturria: "Ciencias de la Tierra" aldizkaria. Moldatuta.

4. Sumendien jardueragatik: uste da itsaspeko sumendien erupzioek metano-kantitate (CH_4) handiak isuri ahal dutela, eta horrek berotzea eragin zezakeela. Bestalde, lurrazaleko sumendiek aerosol-kantitate (atmosfera esekita dauden partikulak) handiak jaurti ditzakete. Partikula horiek Eguzkiaren erradiazioaren zati bat islatzen dute, berriro bidaltzen dute espaziorantz, eta planeta hoztea eragiten dute.

Lurraren klima, beraz, modu naturalean aldatu izan da betidanik, baina aldaketa hori oso astiro egin da. Industria-iraultzatik gaur egun arte, ordea, temperatura-igoera azkar gertatzen ari da, eta horrek kezkatu egiten ditu ikertzaileak eta gizartea orokorrean.



XIX. mende erdialdetik, giza jardueraren ondorioz, berotegi-efektuko gas (BEG) ugari isuri dira atmosferara, eta horrek **berotze-globala bizkortu** du. Gizakiak sortutako **berotegi-efektuko gasak**, batez ere, karbono dioxidoa (CO_2), metanoa (CH_4) eta oxido nitrosoa (N_2O) dira. Karbono dioxidoa, batik bat, erregai fosilen (petrolioaren deribatuak, gas naturala eta ikatza)

errekuntzan sortzen da.

Laburbilduz, atmosferan giza jatorriko gasen kontzentrazioa handiagoa denez, berotegi-efektua areagotu egin da, eta tenperaturak igotzen ari dira. Horri **KLIMA-ALDAKETA** deitzen zaio.

4.1.1. KLIMA-ALDAKETAREN KAUSAK

Atmosferan **berotegi-efektuko gasak (BEG)** daude modu naturalean, hala nola ur-lurruna, karbono dioxidoa edo metanoa. Gas horiek lurrazalaz irradiatutako beroa harrapatzen dute, eta bizia mantentzeko behar den berokantitate zehatza mantentzen dute atmosferatik behera. Hori dela eta, molekula horiek ezinbestekoak izan dira Lurrean bizia garatzeko; izan ere, horien faltan atmosferako batez besteko temperatura $15\text{ }^\circ\text{C}$ -koa izan beharrean, $-18\text{ }^\circ\text{C}$ -koa izango litzateke.

Azken 150 urtetan, ostera, giza jardueraren ondorioz gas horien kontzentrazio atmosferikoa areagotuz joan da; adibidez, karbono dioxidoarena % 50 baino gehiago igo da. Hori dela eta, behar baino bero gehiago geratu da

atmosfera harrapaturik, eta horixe izan da tenperatura igotzearen arrazoi nagusia.

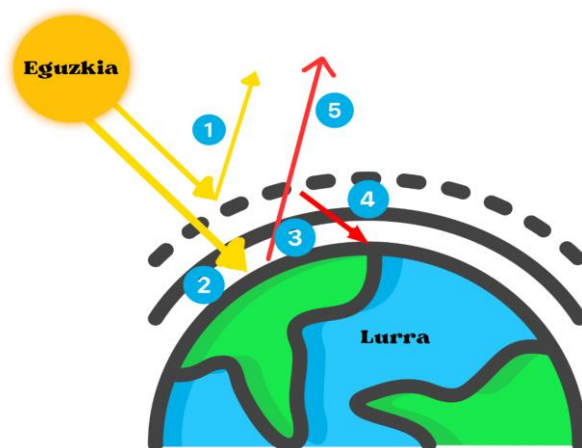
Ba al zenekien?

Zer da berotegi-efektua?

BEGek Eguzkitik datorren energia espaziora bueltatzea eragozten dute, eta bizia izateko behar dugun batez besteko tenperatura egokiari eusten diote. Fenomeno natural horri berotegi-efektua deitzen zaio.

Berotegi-efektua horrela gertatzen da:

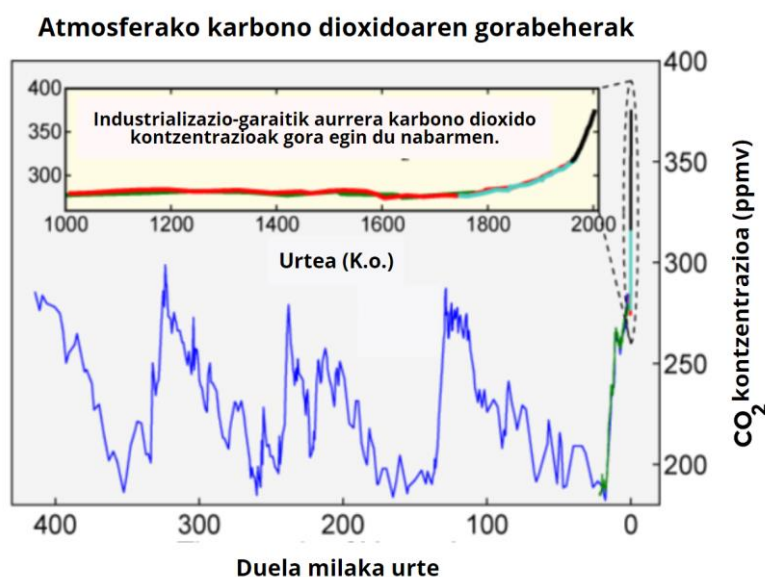
1. Eguzkitik heltzen den ia energia guztia argia, erradiazio ultramorea eta erradiazio infragorria da. Energia horretatik guztitik hodeiek, atmosferako hautsak eta lurrazalak energiaren % 34 islatzen dute.
2. Gainerako energiaren % 66 lurrazalak xurgatzen du, atmosfera zeharkatu ondoren.
3. Lurrazalak xurgatutako energia erradiazio infragorri (uhin luzeak) moduan igortzen du.
4. Berotegi-efektua eragiten duten gasek (ur lurrina, CO₂, metanoa eta oxido nitrosoa) lurrazalak emititutako erradiazio infragorriaren zati bat xurgatzen dute; horrela, atmosfera berotu egiten da, eta, horren ondorioz, atmosferaren batez besteko tenperatura 15 °C-koa da.
5. Gainerako erradiazio infragorriak atmosfera zeharkatzen du eta espazioan galtzen da.



Irudian ageri diren zenbakiak erreferentzia egiten diote goian aipatutako puntuei.

Beraz, Lurrazalak xurgatutako eta igorritako erradiazioaren zati bat atmosferan gelditzen da, berotegi batean gertatzen den antzera: atmosferak Eguzkitik datorren erradiazioari sartzen uzten dio, baina lurzorua igorritakoaren zati bati ez dio ateratzen uzten.

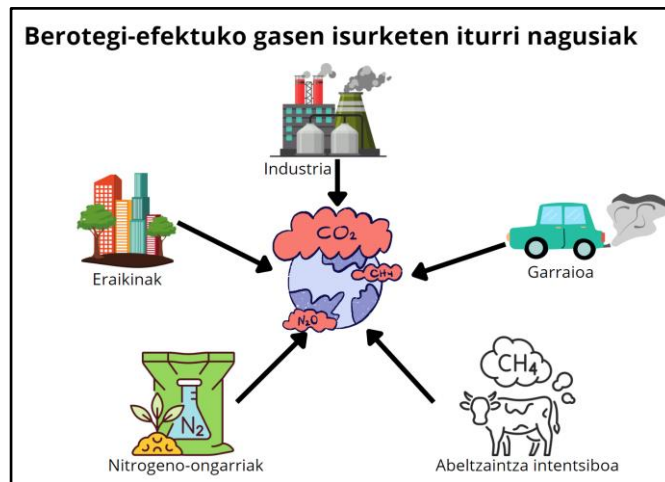
Beheko grafikoan azken 400.000 urteetan atmosferako CO₂ kontzentrazioak izandako gorabeherak ageri dira. Lerro urdinak glaziazio-garaietan eta glaziazioen arteko garaietan egondako gorabeherak adierazten ditu. Azpimarratzekoa da, industrializazio-garaitik aurrera gertatutakoa. Erregai fosilen errekuntzaren ondorioz sortutako CO₂ kontzentrazioa inoiz iritsi ez den mailetara igo da. Datu horietan oinarrituta, adituek klima-aldaketaren lehenengo kausatzat hartzen dute CO₂ antropogenikoa.



Atmosferako karbono dioxidoaren (CO₂-aren) kontzentrazioaren gorabeherak azken 400.000 urteetan, industrializazio-garaitik gaur egunera arte gertatutakoan arreta berezia jarrita. Egilea: Robert A. Rohde. Lizentzia: CC-BY-SA. Moldatuta.

BEGen **igorle nagusiak** honako hauek dira:

- Industrian, garraioan eta eraikinetan energia lortzeko erregai fosilen errekuntza.
- Abeltzaintza eta nekazaritza intentsiboan erabiltzen diren nitrogeno-ongarriak eta sortzen den metanoa.

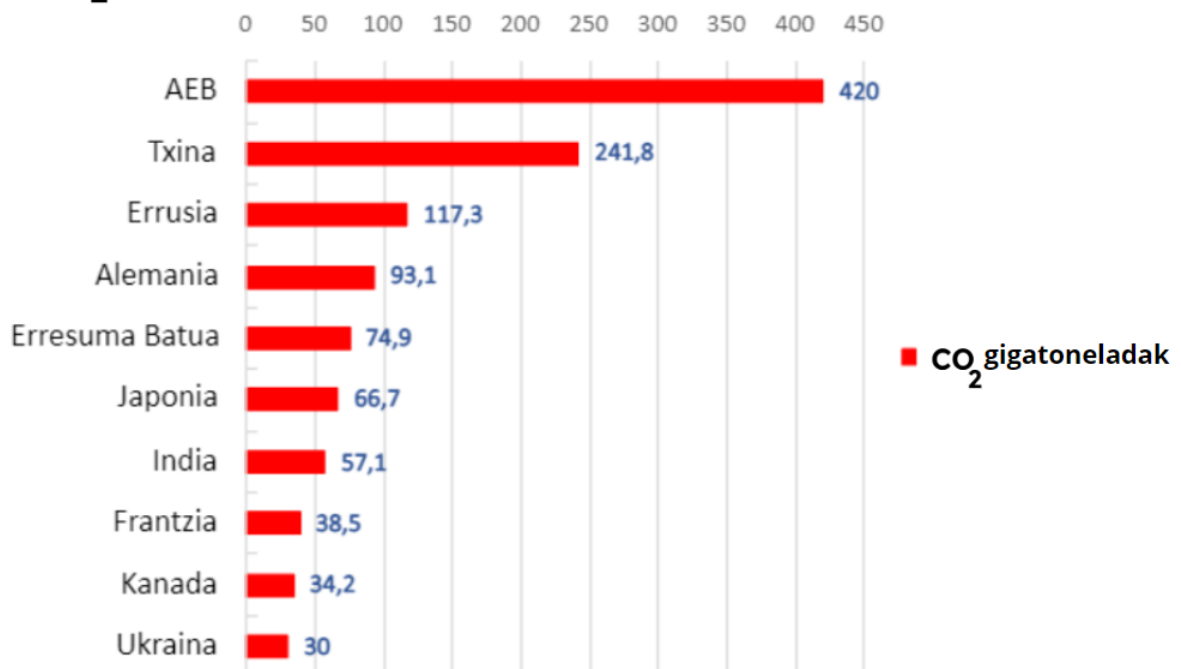


Gainera, kontuan izan behar dugu landareek fotosintesia egiteko CO₂ xurgatzen dutela, eta **zuhaitzen mozketa masiboek** klima-aldaketa bizkortzen laguntzen dutela. Izan ere, zuhaitzak eta basoak desagertzean ez dute CO₂ xurgatzen, eta atmosferan gehiago pilatzen da.

Bestalde, itsasoek eta ozeanoek karbono dioxidoa diluitzeko eta harrapatzeko gaitasuna dute. Hala ere, **uraren temperatura igoztean**, karbonoa xurgatzeko gaitasuna murrizten da, eta, beraz, ez da hainbeste karbono dioxidoaren kantitate kentzen atmosferatik.

BEGen isurien kalkuluei dagokienez, herrialdeen araberako banaketari erreparatuta, ondoriozta daiteke herrialde aberatsak daudela buruan, XVIII. mendeaz geroztik izan duten industrializazio-maila handiagoaren ondorioz.

CO₂ igorle handienak industrializazio-garaitik (1850-2021)

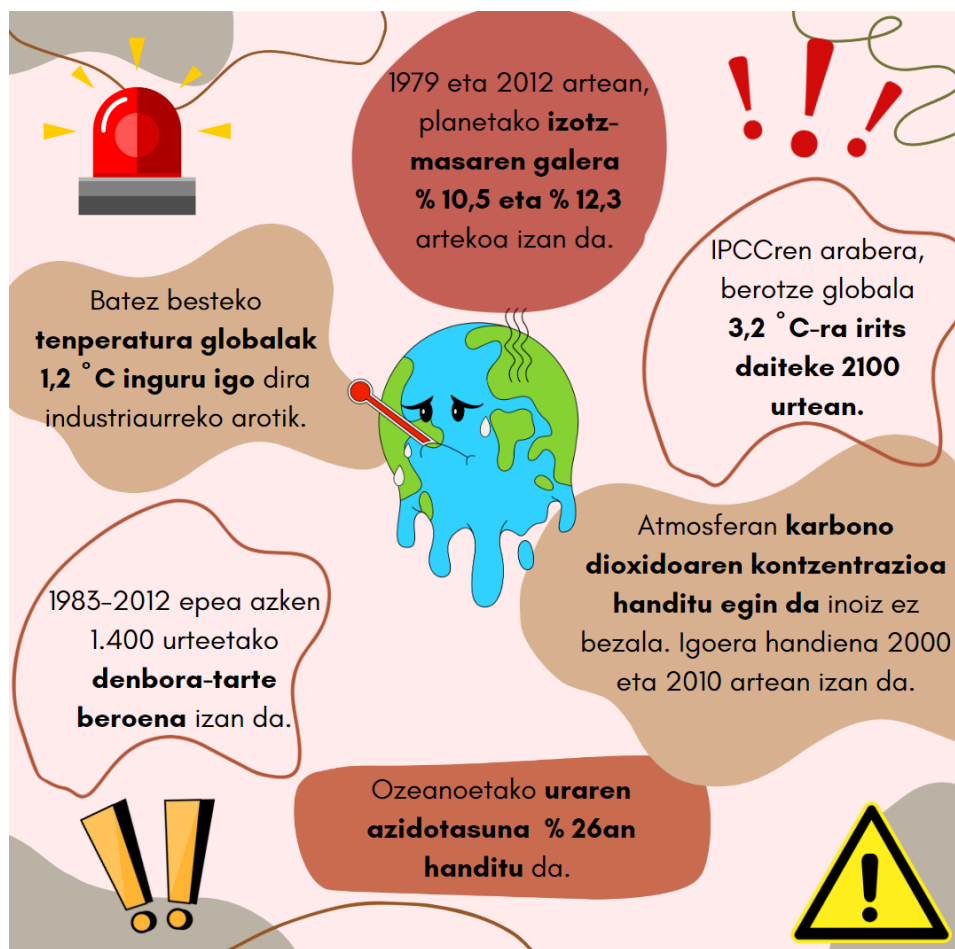


BEGen isurketak ez badira gelditzen, ikerketen arabera, etorkizuneko ondorioak larriak eta itzulezinak izango dira. XXI. mendearen bukaerarako, planetaren batez besteko tenperaturak 2 °C baino gehiagoko beroketa paira ez dezan, 2050. urtea baino lehen gasen isurketa % 40 eta % 70 artean murriztu beharko litzateke, eta isurketa Ora iritsi beharko litzateke 2100. urterako.

4.1.2. KLIMA-ALDAKETAREN ONDORIOAK

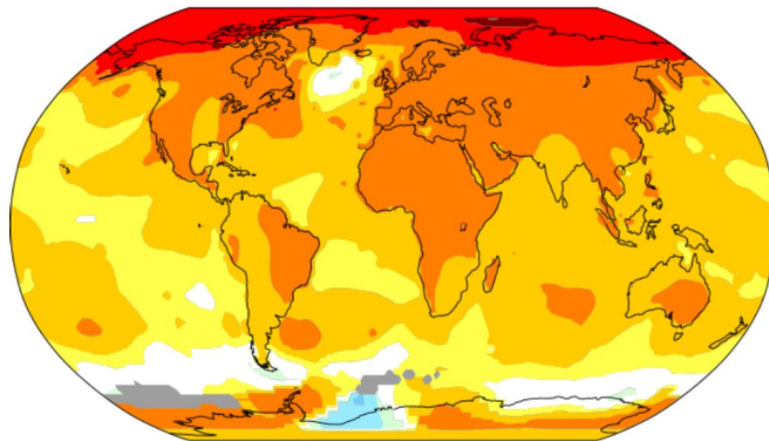
1988an, **IPCC Klima-aldaketari buruzko Gobernuarteko Taldea** sortu zen klima-aldaketaren eboluzioa aztertzeko, ondorioak aurreikusteko, eta horri aurre egiteko estrategiak proposatzeko xedearekin. Mundu osoko milaka adituk eta zientzialarik hartu dute bertan parte, eta 90eko hamarkadaz geroztik, adierazi dute ukaezina dela giza eraginak atmosfera, ozeanoa eta lurra berotu dituela, hots, **klima-aldaketaren jatorria antropogenikoa** dela zalantzarik gabe.

Urteetan klima-aldaketarekin lotutako datuak jasotzen joan dira, eta ondorioak oso kezagarriak dira.

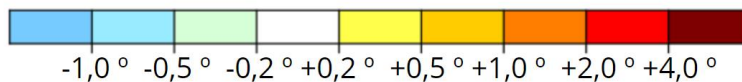


Horrez gain, beheko irudian ikus daitekeen moduan, temperatura-igoera desberdina izan da munduko zona desberdinetan, eta NASAREN datuen arabera, gehienbat ipar-poloan eta kontinenteetan igo da. Hala ere, irudian adierazitako denbora-tartean, munduko leku gehienetan 0,2 °C eta 2 °C-ko arteko igoerak egon dira.

Temperatura-aldaketak azken 50 urteetan



2011-2021 batezbestekoa vs 1956-1976 erreferentzia-puntua (°C)



Temperatura-aldaketak industriaurreko garaitik 2021era. Iturria: NASA. Lizentzia: CC0.

CO₂ kontzentrazioen mailak eta temperatura-aldaketak kontuan izanik, zientzialariek zenbait agertoki simulatu dituzte, eta ondorioak oso larriak izan daitezke:

1. Poloak urtzea eta itsas maila igozea

Urte askoan egindako neurketen arabera, Artikoko izotz-geruzak uda-amaieran izaten duen lodiera mehetu dela ikusi da. Gainera, Ipar hemisferioko zenbait lekutan izotza egiten hasten den eguna atzeratu egin da, eta urtzen hasten den eguna aurreratu.



Kiribati uhartea. Iturria: Google Maps.

Hori dela eta, azken 100 urteetan azken 3.000 urteetan baino hamar aldiz azkarrago igo da itsasoaren maila. Ondorioz, hainbat uharte txikitan laguntza behar izango dute, hala nola Kiribati herrialde txikian, non geroz eta arruntagoak diren enbatak eta uren gora egiteak.

2100. urterako itsas maila 13-94 cm bitartean igo litekeela aurreikusi da. Ozeanoek, poloek eta atmosferak osatzen duten sistemak duen inertzia termiko handiaren eraginez, igoera hori ez da hain nabarmena izango XXI. mendearen lehen erdian, baina bigarrenean azkartu egingo da. Halaber, aipatutako kausak desagertuta ere, igoerak aurrera egingo luke denbora luzez.

Itsasoaren mailaren igoerak uholde iraunkorrak eta azpiegituretan kalteak eragingo ditu adituen ustez. EAEn, uste da hondartzen azalerari 11 eta 13 metro artean kenduko dizkiola, eta kostako hezeguneetako eta paduretako azaleraren % 7ri eragingo diola XXI. mendearen amaierarako.

2. Ekosistemak aldatzea eta espezieak desagertzea

Lehenago izan diren klima-berotzeek espezieak lekuz aldatzea ekarri zuten, zenbaitetan espezie eta ekosistema osoak galtzeraino. **Klima hotzetako ekosistemak dira atzera egingo dutenak**, hedadurari dagokionez, eta baita ugaritasunari dagokionez ere. Adibidez, klima epelagoa egitean, uste da baso hostoerokorrak iparralderantz hedatuko direla, koniferoen kalterako.

Horrekin batera, **biodibertsitateak aldaketak** izango dituela uste dute adituek, besteak beste: migrazio- edo ugalketa-garaiak aurreratu edo atzeratu daitezkeela, espezie inbaditzaileek eta parasitoek aukera hobekak izan ditzaketela, espezie kontinentalak latitude edo altitude handiagoetara mugitu daitezkeela, itsas espezieak iparraldera eta sakonera handiagoetara migratu dezaketela, migratzeko zailtasunak dituzten espezieak desagertzeko arriskuan egon daitezkeela, baso eta zuhaixkek emankortasun txikiagoa izan dezaketela, eta kostaldeko hezeguneen azalera murriztu daitekeela (adibidez, Urdaibai eta Txingudi).



Antzarak migrazioan. Iturria: pxhere. Lizentzia: CC0.



Urdaibai. Egilea: M. Arrazola. Lizentzia: CC-BY.

3. Muturreko fenomeno meteorologikoak

Ikerketen arabera, klima-aldaketa antropogenikoak fenomeno meteorologiko bortitzagoak izatea eragingo du, hala nola:

- Temperatura maximoak igoko dira, **bero-boladen iraupena luzatu** egingo da eta egun beroen kopurua handitu egingo da.
- **Euri gutxiago** egingo du mundu osoan; dena den, prezipitazioek banaketa irregularra izango dute neguan eta udan, gaur egungoekin alderatuta (euri gehiago egingo du neguan, eta gutxiago udan).
- **Lehortek areagotuko** dira, eta horrekin batera, **baso-suteetarako arriskua**.
- Kontran, ekaitz eta euri-zaparrada gehiago egongo dira, eta, beraz, **uholde-arriskua areagotuko** da.

Aldaketa meteorologiko horiek **giza osasunean zuzenean eragingo** dute, adituen ustez. Izan ere, bero-kolpeek eragindako heriotza-kopurua handituko da, batez ere, gaixotasun kardiobaskularrak eta arnasketa-gaixotasunak dituzten pertsonengan. Horrez gain, alergiak areagotuko dira, polen-garaiaren luzapena eta egun lehorren eta beroen igoera dela eta.

Horrez gain, suteek eta uholdeek sortutako kalteak handiagoak izango dira, gertakizun horiek bortitzagoak eta maiztasun handiagokoak izango baitira.



Sutea. Iturria: USDA Forest Service. Lizentzia: CC-BY.

Uholdeak. Iturria: pxhere. Lizentzia: CC0.

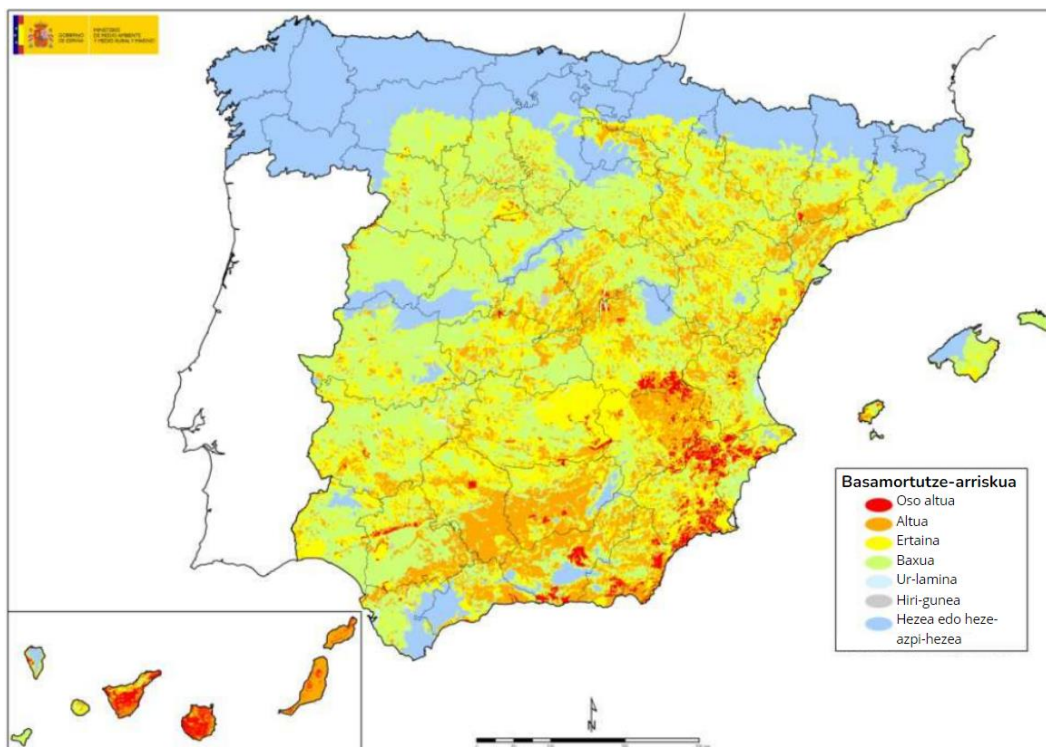
4. Basamortutzea

Klima-aldaketa ziklo hidrologiko globala aldatzen ari da, eta, azken hamarkadetan, datuek erakutsi dute zenbait eskualdetan ur-baliabideak (uraren kantitatea eta kalitatea) asko murriztu direla. Munduko zenbait herrialdetako zona basamortutze-prozesuan murgilduta daude jada.



Basamortutze-prozesua Afrikan. Egilea: Bassant Meligy. Lizentzia: CC-BY-SA.

Hala ere, ez dugu urrunera joan behar, ur-baliabide eta basamortutzea pairatzen duten eskualdeak ezagutzeko. Izan ere, Espainiar Estatuko zenbait lurralde lehorte- eta basamortutze-arrisku larrian daude, mapan ikus daitekeen moduan.



Espainiar Estatuko basamortutze-arriskuaren mapa. Iturria: Ingurumen eta Landa- eta Itsas eremuen Ministerioa.

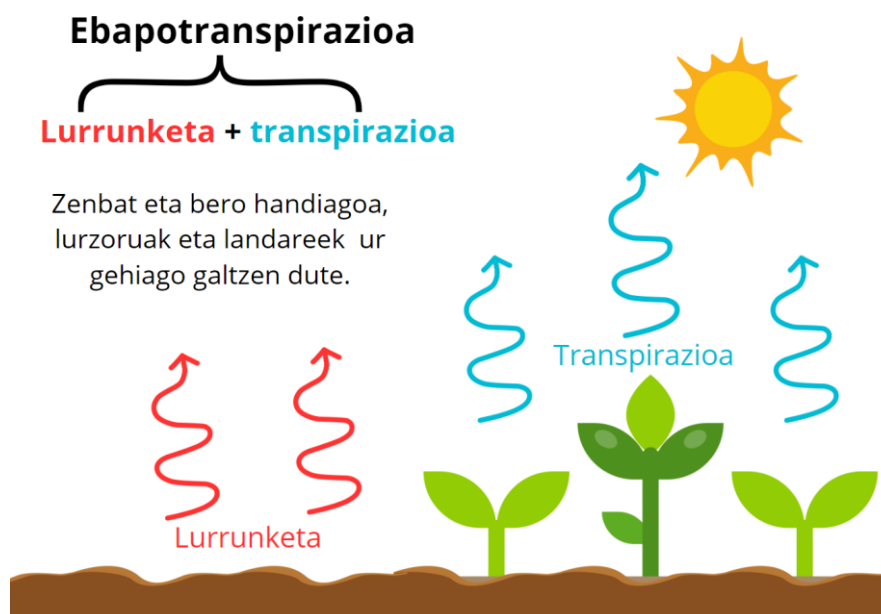
Basamortutzea eragiten duten faktore tradizionaleri (suteak, higadura, gazitzea eta abar) klima-aldaketarekin lotutako ondorioak gehitu zaizkie. Datuen arabera, **temperatura-igoerak, prezipitazioen urritzeak eta suteen areagotzeak desertifikazio-prozesua bizkortzea eta larriagotzea ekarriko dute.**

5. Nekazaritza, abeltzaintza eta arrantza

Ikerketen arabera, klima-aldaketak nekazaritzan, abeltzaintzan eta arrantzan izango du eragina, eta, horrenbestez, gizakion elikaduran ere.

Nekazaritzari dagokionez, udako lehortei aurre egiteko zailtasunak areagotu egingo dira, **ur-eskasia**ren ondorioz. Gainera, prezipitazioak murriztu eta horiek aldakorragoak izango direnez, uraren kalitateak okerrera egingo du seguru asko. Klima-aldaketaren Aurkako Euskal Planaren arabera, uraren eskaera % 6,0 eta % 18,7 artean handituko da gure lurraldean. Horrez gain, gure inguruko nekazaritza-ekoizpen tradizionaletako batzuek tenperaturaren gorakadaren ondorioak pairatuko dituzte. Adibidez, ardoaren kasuan, upeltegi asko barietate batzuk beste batzuekin ordezkatzan hasi dira jada, eta haien ekoizpenak leku garaiagoetara eraman behar izaten ari dira.

Bestalde, lurzoruen **emankortasuna galdu** egingo da; igotzen den tenperaturaren °C bakoitzeko, lurzoruko karbono organikoaren (landareen elikagaia) % 6-7 inguru galduko baita. Gainera, tenperatura altuagoek **ebapotranspirazio handiagoa** egotea ekarriko dute, hau da, landare barruko eta lurzoruko ura galtzea, eta horrek **lurzorua gazitzea** eragingo du.



Lurraldeak epelago bihurtzean, lehen egoten ez ziren **izurriteak** agertuko dira, hala nola Euskal Herriko laboreetara izurriak sortzen dituzten Mediterraneoko intsektuak iritsiko dira.

Azkenik, erle-populazioaren gutxitzeak eta lehorte kronikoek, nekazaritza-ekoizpen txikiagoa ekarriko dute. Hori dela eta, etorkizun hurbilean **elikagai asko garestitu edo desagertu** daitezke.

Abeltzaintzari dagokionez, klima-aldaketak abeltzaintza estentsiboko elikagaia diren **belardiak aldatuko** ditu. Gainera, muturreko fenomeno meteorologikoen maiztasuna handitzeak **abereen heriotzak eta gaixotasunak** areagotzea ekarriko du. Temperatura altuagoek, gainera, klima beroetako gaixotasunak hedatzea eragingo dute.

Arrantzaren kasuan, itsasoaren berokuntzak eta azidotzeen eragina izango du hainbat espezieren harrapaketa, hala nola antxoak, berdela eta olagarroa. Estimatzen da **harrapaketen gehieneko potentziala % 12ra jaits** daitekeela 2050erako.

Bestalde, estuarioetan uraren tenperaturaren igoerak **hipoxia- (oxigeno gutxi) edo anoxia-aldien (oxigeno falta) maiztasuna handituko** du. Horrez gain, fitoplankton gehiago sortuko da, eta, horrenbestez, ura maizago **eutrofizatuko** da.



Eutrofizazioa: mantenugai-kopuru handiaren ondorioz, ohiz kanpoko eta kontrolik gabeko algen ugartzea. Iturria: USEPA Environmental-Protection-Agency. Lizentzia: CC0.

6. Gaitzak transmititzea

Osasunerako Mundu Erakundeak (OME) azaldu duenez, batez besteko tenperaturaren igoerak eltxo-mota berriak agertzeko baldintzak erraztuko ditu. Ondorioz, intsektuen bitartez transmititzen diren gaixotasunak (malaria, adibidez) mundutik zabaltzea ekarriko du.

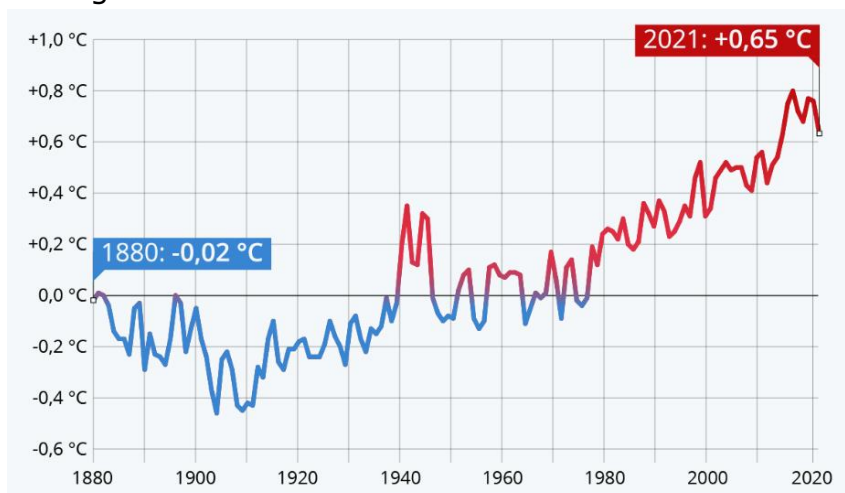


Malaria transmititzen duen *Anopheles* eltxoa. Egilea: Jim Gathany. Lizentzia: CC0.

Horrez gain, ur-hornidura murriztuko den zonetan uraren bidez kutsatzen diren gaixotasunak gehiago agertzea eragingo du.

7. Ozeanoak berotzea eta azidotzea

XIX. mendetik aurrera, atmosferan gertatu den bezala, ozeanoen gainazala ere berotuz joan da. Grafikoan ikusten den moduan, batez besteko temperatura globala 0,65 °C igo da.



Ozeanoen azaleko temperatura globalaren anomaliak, XX. mendeko batezbestekoarekin alderatuta. Iturria: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Lizentzia: CC-BY-SA.

Ozeanoek xurgatu dute CO₂-ak atmosferan harrapatutako gehiegizko energia termikoaren % 90 baino gehiago. Hori dela eta, **itsasoko gainazala bizkor berotzen ari da**, hots, 70eko hamarkadaz geroztik hamarkada bakoitzean 0,11 °C batez beste.



Koralak. Egilea: Toby Hudson. Lizentzia: CC-BY-SA.

Ozeanoko biztanle gehienak, planktonetik hasi eta arrain eta baleetaraino, ozeanoaren goialdean bizi dira, hain zuzen ere, tenperaturak azkarrago igotzen diren eremuan. **Itsas espezie horietako asko oso sentikorrak** dira tenperatura-aldaketekiko. Koralek, adibidez, gradu zentigradu bateko berotzearekin nahikoa dute "zuritze-prozesuan" murgiltzeko, hau da, haien barruan bizi diren alga sinbiotikoak kanporatzeko.

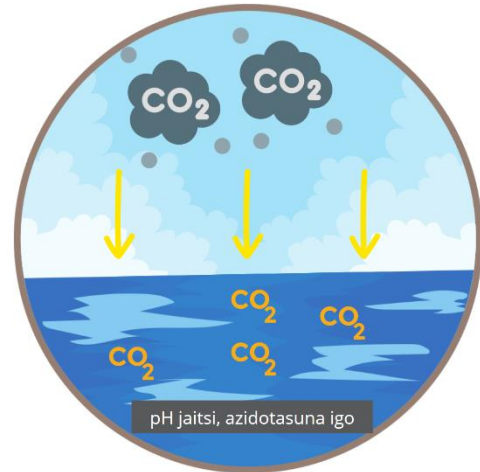
Bestalde, zientzialariek diotenez, ozeano beroagoek **urakanak eta zikloi tropikalak etorkizunean gogorragoak** izatea sustatuko dute.

Horrez gain, ozeanoetako tenperatura igotzeak **itsas mailak gora egitea** ekarriko duela diote. Izan ere, ur beroak toki gehiago hartzen du hotzak baino, eta ozeanoak berotu ahala, hedatu egingo dira. Hedapen termikoak planetan orain arte ikusitako itsas mailaren igoeraren erdia eragin du gutxi gorabehera, Groenlandiako edo Antartikako izotza edo munduko gainerako glaziarrak urtzeak baino gehiago.

Atmosferako gehiegizko karbono dioxidoak ozeanoetan beste arazo larri bat sortzen ari da: **OZEANOEN AZIDOTZEA**. Ozeanoek beti xurgatu izan dute karbono dioxidoa atmosferatik, baina truke hori oso astiro egiten zen, eskuarki milaka urtetan. Giza jarduerak, ordea, truke hori desorekatu egin du; izan ere, azken ehunka urteetan, gizakiek atmosferara gehitu duten **karbono dioxido soberakin guztiaren % 30 inguru ozeanoetara iragazi** da.

Xurgapen hori onuragarria izan da atmosferarentzat; bestela, planeta jada berotu dena baino gehiago berotuko litzateke. Hala ere, ozeanoentzat guztiz kaltegarria izaten ari da.

Karbono dioxidoaren xurgapenaren ondorioz, ozeanoen gainazaleko pH-a 0,1 jaitsi da industria-iraultza hasi zenetik. Nahiz eta 0,1 kopuruak aldaketa handia ez dirudien, esanguratsua da, aldaketa txiki horrek **ura lehen baino % 26 azidoagoa** dela esan nahi baitu.



XIX. mendera arte, ozeanoaren pH-a 0,2 unitateko aldaketa izaten zuen milaka eta milaka urtetan, hau da, nahikoa denbora itsasoetan bizi diren izakiak aldaketara egokitzeko.

Azkenaldiko aldaketa azkarrak, ordea, **ez die moldatzeko astirik eman itsasoko izaki bizidunei**, eta eragina jasaten hasi dira, besteak beste: bieiretako eta ostretako maskorrak biguntzen ari dira, karramarro, otarrain eta beste krustazeo batzuen muda moteltzen ari da, eta koralak ahultzen ari dira; arrainen usaimena nahasten ari da, eta soinuak uraren bidez transmititzeko modua aldatzen dago, itsaspeko ingurunea apur bat zaratatsuago bihurtuz.

2050erako, zientzialariek iragarri dute munduko ozeanoen % 86 beroago egongo dela, eta inoiz baino azidoagoak izango direla.

4.2. NEKAZARITZA ETA ABELTZAINZA IRAUNKORRA

Nekazaritza eta abeltzaintza lehen sektoreko jardunbideak dira, eta, orokorrean, gizakiontzako zein abereentzako elikagaiak ekoizteko jarduerak barne hartzen dituzte. Historian, jardunbide horiek eboluzionatu egin dute, eta nekazaritza eta abeltzaintza tradizionaletik industrialera salto egin dute munduko leku askotan.

Nekazaritza eta abeltzaintza industrialak elikagai ugari sortzeko gaitasuna du, baina kontrariak pestizidak eta ongarri gehiegi erabiltzen ditu, ura ugari kontsumitzen du, eta makineriaren erabilera intentsiboa egiten du. Hori guztia, datuak aztertuta, ingurumenean eta gizartean eragin negatibo ugari sortzen ari da. Hori dela eta, nekazaritzaren eta abeltzaintzaren garapen jasangarri baterako bidea hartu behar da lehenbailehen.

Garapen jasangarria 1987ko Brundtland Txostenetik sortutako terminoa da. Txosten hori Nazio Batuen Erakundeak (NBEk) idatzitakoa da, eta bertan garapen jasangarria laburbiltzen duen esaldia adierazten da: "Garapen jasangarria egungo belaunaldien beharrak asetzea da, etorkizuneko belaunaldiek beren beharrei erantzuteko aukerak arriskuan jarri gabe. Garapen jasangarrian honako hiru *zutabe* hauek lotzen dira: ekonomia,

ingurumena eta gizartea. Harreman horren helburua ingurumena errespetatuko duen garapen ekonomiko eta soziala egotea da”.

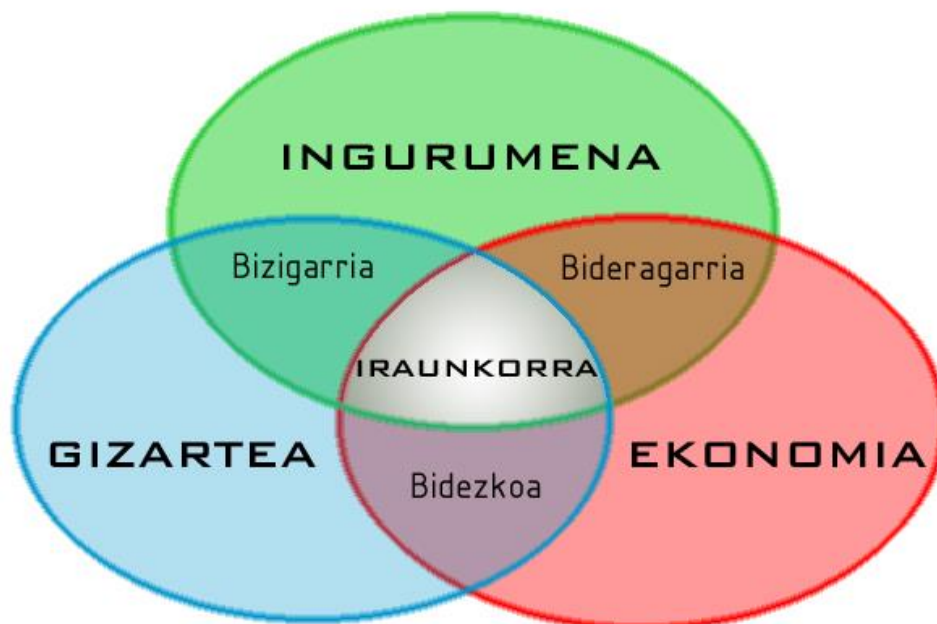
Beraz, helburua hiru *zutabe* hauek bateratzea da:

- Ingurumenaren babesa.
- Aurrerapen ekonomikoa.
- Bidezko gizartea.

Bateratze hori hiru *zutabeen* edo kontzeptuen arteko harremanean datza. Harreman hori *3 B*-ren kontzeptuak dira:

- Bideragarria (ingurumenaren eta ekonomiaren arteko oreka).
- Bidezkoa (ekonomiaren eta gizartearen arteko oreka).
- Bizigarria (gizartearen eta ingurumenaren arteko oreka).

3 B horiek betetzen badira, garapena iraunkorra izango da.



Iraunkortasunaren edo jasangarritasunaren hiru zutabeak bateratzen dituen Vennen diagrama. Iturria: Wikipedia. Lizentzia: CC0.

4.2.1. NEKAZARITZA ETA ABELTZAINZA INDUSTRIALAREN INPAKTUA

XX. mendean, norbere hornidurarako nekazaritza-eredu tradizionaletatik merkatu globalizatuko industria-eredu baterako trantsizioa gertatu zen. Garai

hartan, nekazaritza industrialak hazkunde azkarreko mundu batentzako irtenbide egokia zela pentsatu zen. Ongarri sintetikoak, pestizida kimikoak eta errendimendu handiko zerealek gosea murriztea, populazioak asetzea eta oparotasun ekonomikoa suspertzea eragiten zuten.

Nekazaritza-mota hori, ordea, gaur egun jasanezina da, eta gizartearen, ekonomiaren eta ingurumenaren ikuspegitik sortzen dituen galerak oso handiak dira.

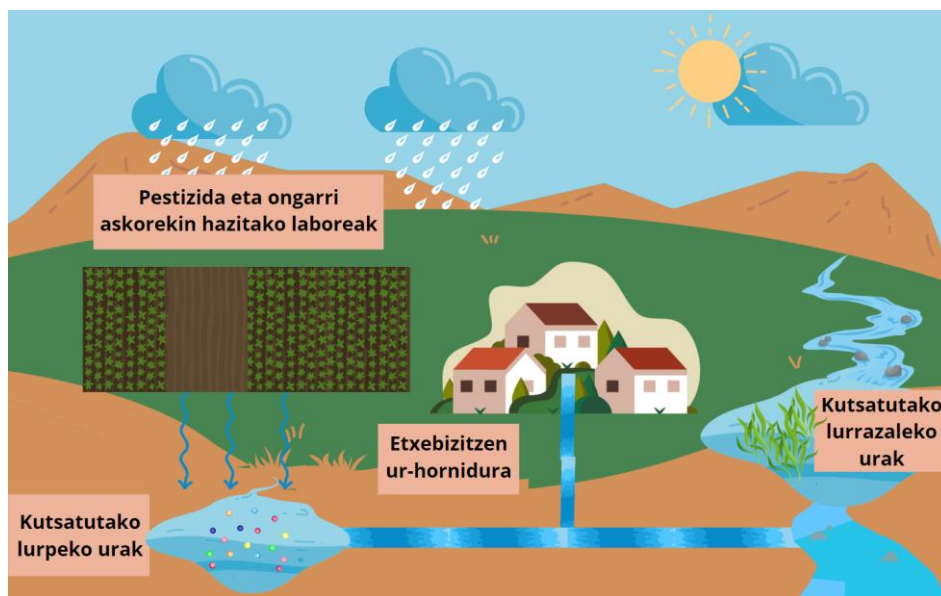
Nekazaritza eta abeltzaintza industrialak, oro har, lurlean, uretan, airean, biodibertsitatean, pertsonengan, landareetan eta haien dibertsitate genetikoan, janariaren kalitatean eta habitatetan eragin negatiboak ditu. Besteak beste, hauek aipa ditzakegu:

1. **Lurzoruen higadura eta degradazioa:** lurzoruaren higadura modu naturalean egiten bada prozesu motela da. Nekazaritzak, berriz, erritmo kezkarria bizkortu dezake, eta lurzoruaren goiko geruzaren galera larria eragin. Lurzoruaren goialdean daude landareek erabiltzen dituzten mantengai gehienak, eta horiek galtzean, nekazariak ongarri kimikoak lurrra botatzen saiatzen dira arazoa konpontzeko.

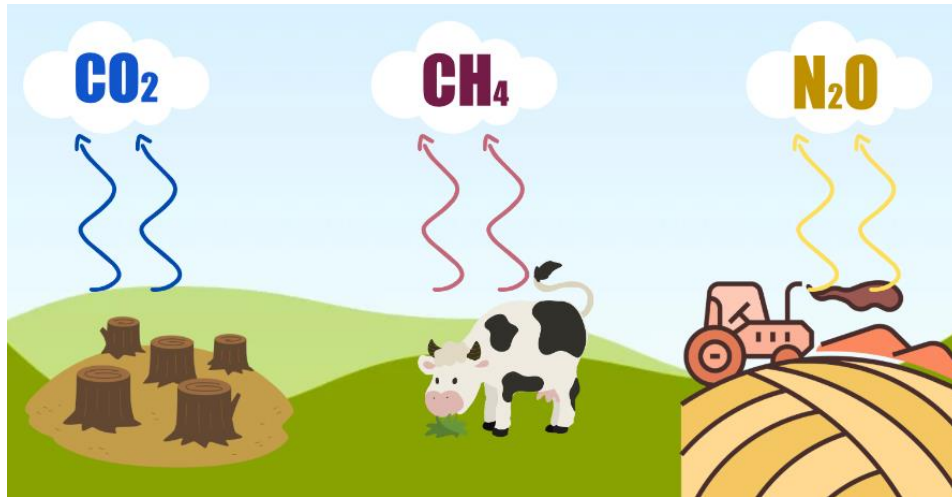


Bestalde, munduko zenbait eremutako lurzoruaren higadurak lurraldearen desertifikazioa eragin dezake. Horrela, nekazariak ezin dute nekazaritzatik bizi, eta mugitu egin behar dute lekuz. Elikadura eta Nekazaritza Erakundearen (FAOren) kalkuluen arabera, munduan 1.500 milioi pertsona ingururi eragiten diote lurzoruen desertifikazioak eta degradazioak.

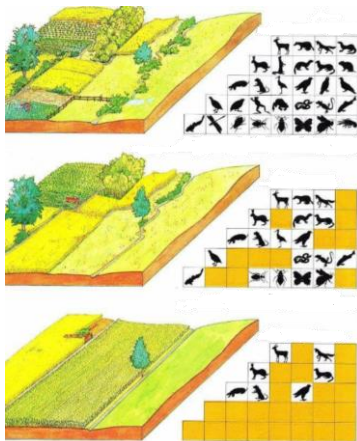
2. **Lurrazaleko eta lurpeko uren kutsadura:** nekazaritzan erabiltzen diren ongarriak eta pestizidak dira ur geza nitratoekin, fosfatoekin eta gai toxikoekin kutsatzeko arrazoi nagusietako bat. Aintzira, urtegi eta urmaeletara iristen diren ongarrien gainkargak algak gehiegi haztea eragiten du, uraren oxigeno-maila murrizten du, eta uretako beste landare eta animalia batzuk desagerrarazten ditu. Horrez gain, intsektizidek, herbizidek eta fungizidek gizakiari eta basa-animalia askori eragiten dieten konposatu kimiko toxikoekin kutsatzen dituzte ur geza eta airea.



3. **Klima-aldaketari egindako ekarpena:** nekazaritza eta abeltzaintza intentsiboek atmosferara berotegi-efektuko gas gehiago isurtzea eragiten du. Landatzeko lursail gehiago izateko, zona ugari deforestatu egiten dira, zuhaitzek xurgatutako karbono dioxidoaren (CO_2) kantitatea murrizten da, eta atmosferan duen kontzentrazioa handitu egiten da. Bestalde, arroz-landaketek eta ganaduaren digestioek metanoa (CH_4) isurtzen dute atmosferara (CO_2 -ak baino 20 aldiz ahalmen handiagoa du berdea xurgatzeko). Azkenik, ongarriak masiboki erabiltzen direnez, oxido nitrosoa (N_2O) isurtzen da atmosferara (CO_2 -ak baino ia 300 aldiz ahalmen handiagoa du berdea xurgatzeko).



4. **Biodibertsitatearen galera:** nekazaritza, basogintza eta arrantza dira, beharbada, lurreko eta itsasoko biodibertsitatea kaltetzen duten jarduerarik garrantzitsuenak.



Monolaborantzak biodibertsitatea murrizten du.

Lurra nekazaritzarako okupatzen eta zatikatzen direnean, eta basoak moztzen eta erretzen direnean, hainbat espezieren habitatak suntsitu egiten dira, baita sarritan ekosistema osoak desagerrarazi ere. Intsektizidek eta herbizidek intsektu eta kultiboetarako kaltegarriak diren belarrak hiltzen dituzte, eta horrekin batera animalia handi-egoentzako elikagaien eskuragarritasuna murrizten dute.

5. **Lurra hartzea eta giza komunitateak lekualdatzea:** nahiz eta ekoizle txikiak nekazaritza guztiaren % 72 diren, lurren % 8 bakarrik hartzen dute. Aitzitik, ekoizle handiek, guztizkoaren % 1 bakarrik osatzen dutenek, nekazaritza-lurren % 65 hartzen dute. Horrela, ekoizle handiek neurritz kanpoko kontrola dute sektore barruan. Horrek guztiak giza komunitateak landa-ingurunetik alde egitea, nekazaritza-ezagutza tradizionalak galtzea eta laboreen bariedade autoktonoak desagertzea dakar.
6. **Animalien eta gizakien osasunean arazoak sortzea:** abeltzaintza intentsiboan animaliak elkarrengandik hurbil mantentzen dira, eta birusak erraz zabaldu daitezke haien artean. Horrez gain, patogenoentzako zubi bat izan daiteke, baserriko animalietatik

gizakietara gaixotasunak igarotzeko aukera emanez. Bestalde, animalietan sendagaiak gehiegi erabiltzeak antibiotikoekiko erresistentzia eragiten du. Azkenik, simaurra, produktu kimikoak (herbizidak, intsektizidak eta fungizidak), antibiotikoak eta hazkuntza-hormonak askatzen dira uretara. Horrek arriskuak dakarzkie bai uretako ekosistemei, bai gizakien osasunari.



Hurrenez hurren, abeltzaintza intentsiboko eta estentsiboko txerrien hazkuntza. Iturria: Flickr. Lizentzia: CC-BY.

Nekazaritza eta abeltzaintza industrialak ingurumenean eta gizakiongan dituen ondorio kaltegarri esanguratsuenak laburki aipatu ondoren, hiru gai azalduko ditugu sakonago: pestizidak, antibiotikoak abeltzaintzan eta berotegi-efektuko gasak.

4.2.1.1. PESTIZIDAK

Pestizidak edo produktu fitosanitarioak sinonimoak dira. Konposatu kimikoak dira, eta laboreei gehitzen zaizkie **gaixotasunetatik eta izurriteetatik (intsektuak, karraskariak, belar txarrak, onddoak...) babesteko.**



Landare-zorria

Euli zuria

Landa-lursagua

Mildiu onddoa

Geure inguruko laboreetan aurki ditzakegun izurrite batzuk.

Pestizida-mota desberdinak daude, besteak beste: herbizidak (belar txarrak hiltzeko edo haien hazkuntza galarazteko), intsektizidak (intsektuak hiltzeko), rodentizidak (karraskariak hiltzeko) eta desinfektatzaileak (bakterioak eta birusak hiltzeko).

Elikadura eta Nekazaritzarako Nazio Batuen Erakundearen (FAO) arabera, gaur egun, izurriek eta gaixotasunek munduko uzta guztien % 25-35 suntsitzen dute; eta belar txarrek, aldiz, % 10.

Beraz, pestizidek handiagotu egiten dute elikagaien ekoizpena munduan, baina, aldi berean, epe luzera **ingurumena kaltetzen dute** modu desegokian erabiltzen badira. Ikerketen arabera, lurzorura botatzen diren intsektiziden % 98 eta herbiziden % 95 helburu ez duten helmugara iristen dira; izan ere, nekazaritza-lursail osotik botatzen dira.

Pestiziden gehiegizko erabileraren ondorioz, munduko herrialde askoren **lurpeko urak substantzia kartzinogeno eta toxikoekin kutsatu** dira, eta horrek eragina du gizakion eta basa-bizitzaren osasunean.

Horrez gain, produktu fitosanitario gehiegi botatzeak **lurzoruko mikroorganismo-komunitateak kaltetu ditzake, eta mantenu gaien erabilera gutxitu**. Oro har, pestizidetan erabilitako produktu kimiko asko **lurzoruaren kutsatzaile iraunkorrak** dira, eta horien inpaktuak hamarkadak iraun dezake.



Gainera, **biodibertsitatea murriztu** egin daiteke produktu kimiko horien erabilera dela eta. Izan ere, herbizida eta intsektizida ez espezifikoek helburu ez diren landareak eta intsektuak kaltetzen dituzte. Kasu honetan, aipamen berezia behar dute intsektu polinizatzaileek, erleek kasu. Pestizidek erleak hil ditzakete edota erlauntzetan kalteak eragin, eta horrek nekazaritzan

galera handiak eragin ditzake, landareak ez baitira polinizatzen, eta, ondorioz, ez baitute fruiturik ematen.

Animalia handiagontzat ere toxikoak dira konposatu horiek, arraintzat eta hegaztientzat, esaterako. Toxikotasun-maila altuko ur kutsatuetan bizi diren arrainak hil daitezke, eta baita hegaztiak ere pestizidaz betetako haziak edo fruituak jatean.

Bestalde, gizakiok toxikoak izan daitezkeen pestizida horien eraginpean egon gaitzake, pestiziden aerosolak, hautsa eta lurruna arnastuz; kontsumitzen ditugun elikagaien bitartez edo uraren bidez, eta larruazaleko zuzeneko kontaktuaren bidez. Horrek guztiak **giza osasunean hainbat arazo** sor

ditzake: larruazaleko narritadurak, tumoreak, sortzetiko akatsak, odol- eta nerbio-nahasmenduak, nahasmendu endokrinoak, koma edo fetuaren heriotza.

Bereziki, produktu kimiko horiek aplikatu behar dituzten **landa-langileek dute arriskurik handiena**, eta egoera bereziki larria da Hirugarren Munduan laborantza intentsiboetan lan egiten dutenentzat. Halaber, Osasunaren Mundu Erakundeak (OME) ohartarazi du pestizidak jasotzen dituzten lurzoruetatik gertu bizi diren pertsonak ere esposizio-arrisku handiagoko egoeran daudela; izan ere, aireak hiri-eremuetara eraman ditzake pestizidak.



Azkenik, pestiziden erabilerak beste arazo batzuk sortu ditzake denboraren poderioz:

- **Izurriteen erresistentzia:** hasiera batean, pestizidek eragina izan dezakete izurriteengan, baina espezie kaltegarri horiek mutazioak izan ditzakete, eta pestizidekiko erresistente bihurtu. Beraz, izurriteak ez dira hilko, eta ugaltzen jarraituko dute pestizida bera behin eta berriz aplikatu den eta erresistentzia garatu den zonetan, nahiz eta pestizida botatzen jarraitu.
- **Izurriteen berpiztea:** pestiziden eraginez izurrite-espezie baten harrapakariak edo beste etsai naturalak desagerraraztean gertatzen da. Horrela, izurrite-espeziearen populazioa pestizidak erabili aurretik bezainbeste edo gehiago berreskuratzen da.

- **Bigarren mailako izurriteen agerraldiak:** pestizidak erabiltzeak jatorrian arazo ez ziren espezieak ugaritzea ere ekar dezake, haien harrapakariak edo parasitoak galdu direlako. Kalkuluen arabera, Estatu Batuetako 300 intsektu kaltegarrienetatik heren bat jatorriz bigarren mailako izurriteak ziren, eta pestizidak erabili ondoren bakarrik bihurtu ziren arazo garrantzitsu.

Beraz, pestizidek sortzen dituzten ingurumen- eta osasun-arazoak direla eta, zenbait gobernuak **pestizida batzuk debekatzeari** erabaki dute. Adibidez, 1993tik, Estatu Batuek eta Europar Batasunak intsektizida organofosforatuak eta karbamato oso toxikoak erabiltzeari utzi zioten.

Gaur egungo pestizidak, oro har, ez dira hain iraunkorrak eta espezifikagoak bihurtu dira espezie bakoitzarekiko, helburu ez diren organismoetan albo-ondorioak minimizatzen. Gainera, orokorrean, lurzoru-hektareako aplikatutako pestiziden kopuruak behera egin du, kasu batzuetan % 99.

4.2.1.2. ANTIBIOTIKOAK ABELTZAINZAN

Abeltzaintza lehen sektoreko jardura ekonomikoa da, eta zenbait animalia (txerriak, behiak, oilaskoak eta ardiak, besteak beste) zaintzea eta elikatzea du helburu, haragia, esnea, artilea eta abar ekoizteko. **Abeltzaintza-sektorea izugarri hazi** da azken hamarkadetan, eta mundu mailako ekoizle nagusiak Estatu Batuak, Brasil, India, Argentina, Australia eta Mexiko dira.

Animaliek, gizakiok bezala, onddoek, parasitoek, birusek eta bakterioek eragindako gaixotasunak gara ditzakete. Arazo handienak bakterioek sortzen dituzte abeltzaintza-industrian, garaiz tratatu ezean galera ekonomiko handiak eragiten baitituzte. Abeltzaintzan **bakterio-infekzioak kontrolatzeko antibiotikoak** erabiltzen dira, bakterioak desagerrarazten baitituzte edo haien ugalketa eragozten baitute.

Antibiotikoak erabiltzea oso lagungarria izan da hainbat infekzio bakteriano kontrolatzeko eta, kasu batzuetan, infekzio horiek prebenitzeko; hala ere, gehiegi eta irrazionalki erabiltzeak arazo ugari eragin ditu, batez ere **bakterioetan erresistentziak** garatzearen ondorioz.

50eko hamarkadaren erdialdean, abeltzaintzan antibiotikoak asko erabiltzen hasi ziren. Horrela, abeltzainak konturatu ziren gaixotasunak kontrolatzen laguntzeaz gain, antibiotikoak jasotzen zituzten animaliek **azkarrago loditzen** zirela. Horren ondorioz, gaixo ez zeuden animaliei ere antibiotikoak ematea ohikoa izan zen urte askotan. Hala ere, denborarekin ohartu ziren animalia batzuek infekzioak garatzen jarraitzen zutela antibiotikoak eman ondoren ere, bakterioek antibiotikoekiko sortzen zituzten erresistentziak direla eta.

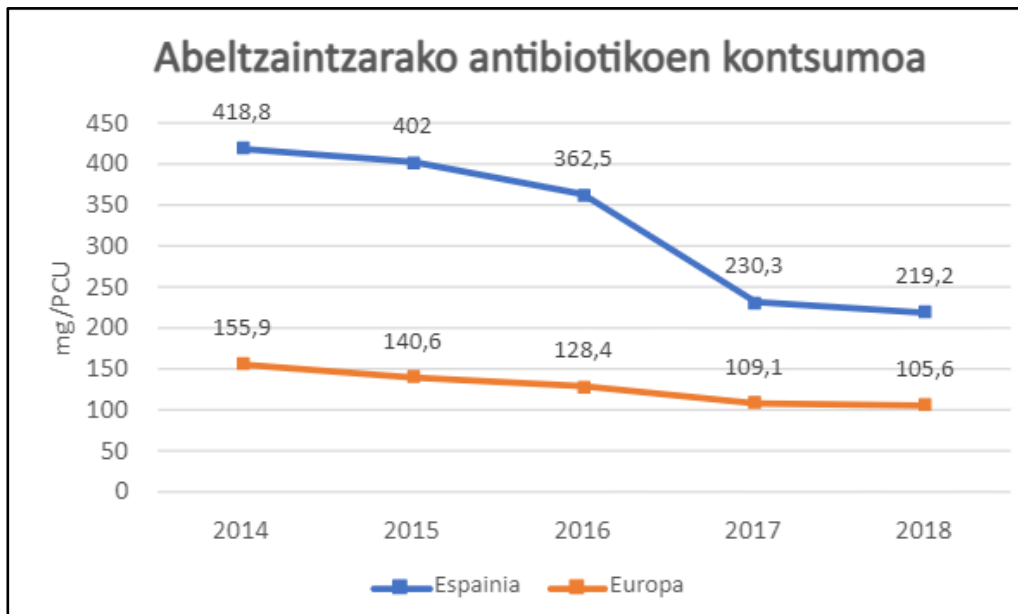


Erresistentzia horiek garatzeko bakterioek **mutazio genetiko** bat jasaten dute edo erresistentzia-gene bat eskuratzen dute. Hori dela eta, aurretik erasaten zion antibiotikoak mutazioa izan ostean ez dio eragiten. Gaur egun, «**superbakterioak**» deritzen bakterioak daude, eta horiek antibiotiko gehienekiko erresistentzia garatu dute. Horrela, bakterio erresistenteak mehatxu larri bihurtu dira mundu mailan, lehendik kontrolatuta zeuden infekzioak berriro agertzen hasi baitira.

Abeltzaintzan antibiotikoak gehiegikeriaz erabiltzeak animalien eragina izateaz gain, abeltzaintzatik sortutako produktuak kontsumitzen dituzten pertsonengan ere eragina du. **Haragiaren eta esnearen bidez, bakterio erresistenteak gizakiongan iristen dira.** Elikadura eta Nekazaritzarako Nazio Batuen Erakundeak (FAO) eta Osasunaren Mundu Erakundeak (OME) jakinarazi dutenez, **urtean 700.000 pertsona baino gehiago hiltzen** dira antibiotikoekiko erresistenteak diren bakterioekin lotutako arrazoiengatik. Era berean, kalkuluen arabera, kopuru hori bikoiztu egin daiteke 2030ean, abeltzaintzan antibiotikoen neurrigabeko erabilerak gora egin duelako.

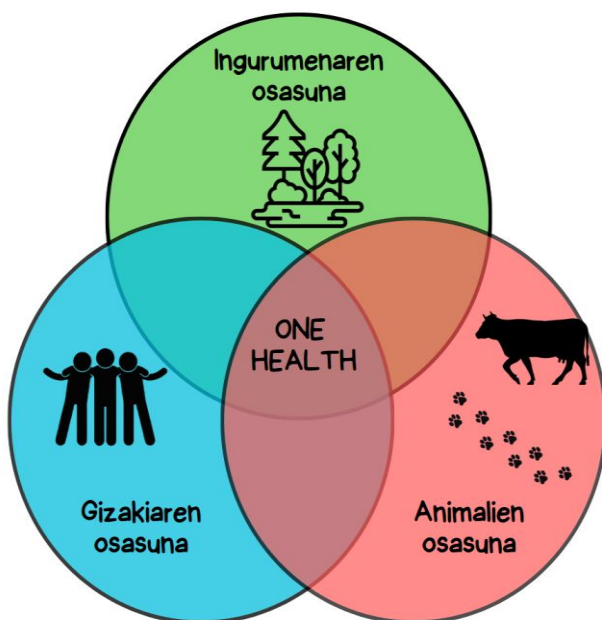
Laburbilduz, abeltzaintza intentsiboan antibiotikoak gehiegi erabiltzeak sendagai horiekiko erresistenteak diren bakterioen garapena errazten du, eta **munduko osasun publikorako mehatxu larrienetako bat** da. Espainiako Estatuan ere kalkulatu da urtero 35.000 pertsona baino gehiago hiltzen direla antibiotikoekiko erresistentziaren ondorioz.

Herrialde askok dagoeneko neurriak hartu dituzte elikagaiak ekoizteko orduan, animalietan antibiotikoen erabilera murrizteko. **European, 2006tik, erabat debekatuta dago animalien hazkuntza bultzatzeko antibiotikoak erabiltzea.** Beheko grafikoan ikus daitezkeen moduan, Espainiako Estatuan ere antibiotikoen kontsumoa murrizteko politikek eragina izan dute, eta 2014tik 2018ra kontsumoa ia erdira murriztu da. Alabaina, oraindik oso urrun dago Europako batezbestekotik, eta gobernuak lan handia egin behar du arlo hori hobetzeko.



2014 eta 2018 urteen artean abeltzaintzarako kontsumitutako antibiotiko kopurua Espainiako Estatuan eta Europako batezbestekoa. mg/PCU unitateak herrialde horretako barne-merkatutako saldutako antibiotikoaren printzipio aktiboaren mg kopurua eta ekoiztako animalia-produktuaren unitateak alderatzen ditu. Iturria: ESVAC txostena, Medikamentuen Europako Agentzia.

Hala ere, badirudi abeltzaintzan garrantzi handia duten herrialdeetan ez dela aldaketarik eman; izan ere, datuen arabera, **Estatu Batuek, Txinak eta Brasilek, antibiotikoen guztizko kontsumoaren % 80 abeltzaintza-industriara** bideratzen dute.



Hori guztia dela eta, funtsezkoa da mundu-mailan legegintzako koordinazio handiagoa egotea. Halaber, giza medikuntzaren eta albaitaritza-medikuntzaren arteko lankidetzaren arinagoa izatea ere ezinbestekoa da. Horregatik, erresistentzien arazoari aurre egiteko edozein jarduketa **One Health (Osasun Bakarra)** ikuspegitik planteatu behar da. Horren arabera, gizakiaren osasuna, animaliak eta ingurumena elkarri lotuta daude.

4.2.1.3. BEROTEGI-EFEKTUKO GASAK

Klima-aldaketari buruzko Gobernuarteko Taldearen (IPCC) arabera, **erregai fosilak, lurren erabilera eta nekazaritza** dira azken 250 urteetan berotegi-efektuko gasen hazkundera eragin duten hiru arrazoi nagusiak. Nekazaritzari dagokionez, 2005ean, mundu-mailan berotegi-gasen isurketen % 10-12 eragin zuela kalkulatu zen.

Nekazaritza- eta abeltzaintza-jarduerak isuritako berotegi-efektuko gasak, batez ere, **karbono dioxidoa (CO₂), metanoa (CH₄) eta oxido nitrosoa (N₂O)** dira. Gas horiek ondorengo ekintzen bidez isurtzen dira, bereziki:

1. **DEFORESTAZIOA.** Gizakiok baso-azalera handiak suntsitzen ari gara nekazaritzarako edo abeltzaintzarako lursailak lortzeko. Baso-soiltzeak eragin zuzena du egungo klima-aldaketan eta berotze globalean; izan ere, baso-ekosistemek karbono-hustubide gisa jarduten dute, eta berebiziko garrantzia dute **karbono dioxidoa (CO₂)** xurgatzeko. Gainera, lurzorua erabileren aldaketa hori oraindik gehiago handitu daiteke; ustiapen intentsiboko nekazaritza-lurralde asko higatuta eta antzuak geratzen baitira, eta, beraz, beharrezkoa baita lurralde berrietara jotzea.



Zona bateko zuhaitzen mozketa masiboa, deforestazioa. Iturria: Pexels. Lizentzia: CC0.

Bestalde, landareen biomasa erretzeak ere airea karbono dioxidoz eta kedarrez kutsatzen du. Kalkuluen arabera, gizakiak biomasaren errekuntzaren % 90 inguru eragiten du: basoak erretzen ditu, laboreak ezartzeko; eta larre eta laboreen hondakinak erretzen ditu, labore berriak hazten laguntzeko eta intsektu kaltegarrien habitata suntsitzeko.

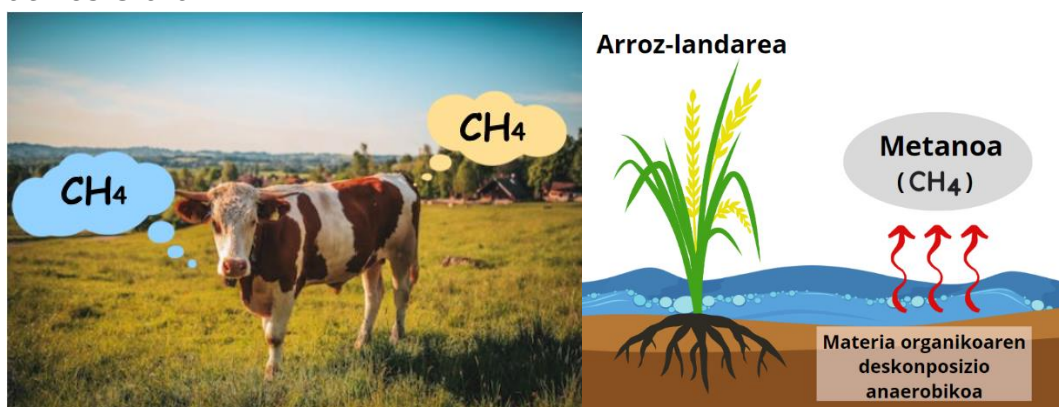
2. **LURZORUEN DEGRADAZIOA.** Nekazaritza-eredu iraunkorrek lurzoruak zaintzen eta kontserbatzen dituzte. Nekazaritza industrialak, aldiz, lurzoruak euskarri soiltzat hartzen du. Denborarekin, lan-teknika agresiboen eta erabilitako substantzia kimikoen ondorioz, lurzoruak materia organikoa galtzen du. Materia hori oxidatu egiten da eta atmosferara itzuliko da **karbono dioxido (CO₂)** moduan. Gainera, lur horiek hilda geratuko dira, eta oso kalteberak izango dira higaduraren eta basamortutzearen aurrean.



Lurzoruaren higadura eta basamortutzea. Iturria: Unsplash. Lizentzia: CC0.

3. GANADUAREN DIGESTIOA ETA ARROZ-HAZKUNTZA.

Hausnarkarien digestio-aparatuko mikroorganismoek elikagaia hartzitzeko egiten duten prozesua (hartzidura enterikoa) da **metanoa (CH₄)** isurtzeko arrazoi garrantzitsuenetako bat. Bestalde, uretako arroza landatzea ere nekazaritzako metano-iturri garrantzitsua da. Izan ere, urak hartutako lurzoruetan materia organikoa anaerobikoki deskonposatzen da, eta prozesu horretan metanoa askatzen da atmosferara.



4. **ONGARRIEN APLIKAZIOA.** Nekazaritza berotegi-efektua eragiten duen beste gas garrantzitsu baten iturria da: **oxido nitrosoa (N₂O)**. Konposatu horren kontzentrazioa handitu egiten da ongarri nitrogenatuen aplikazioaren ondorioz.



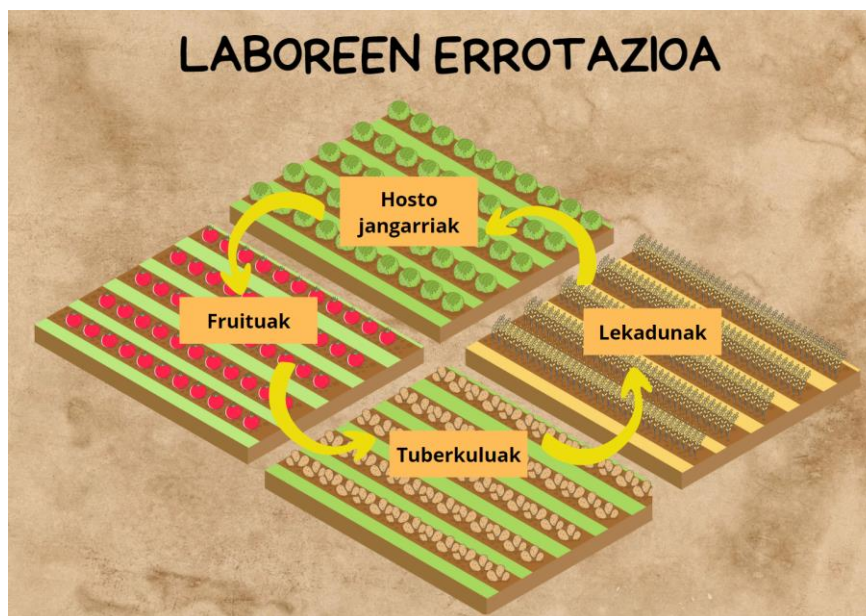
Ongarri kimikoak lurzorura botatzen. Iturria: Pexels. Lizentzia: CC0.

1. Lurzoruko mantenugaien oreka zaintzen du, eta lurzoruaren higadura ekiditen du.

Lurra ontzeko, produktu kimikoen ordez, **substantzia organikoak** erabiltzen dira; esaterako, simaurra (abereen gorozkiak), konposta (abere eta landareen hondarren nahasketa ondua), ongarri berdeak (ongarri bihurtutako landare-hondakinak) eta mindak (simaur likidoak).

Polilaborantza egiten da (lursail berean landare-mota ugari landatzea), eta **laboreen errotazioak** egiten dira, mantenugaiak ez xahutzeko. Errotazioak antzinatek egiten dira, eta lursail berean urte batetik bestera labore-mota aldatzean datza. Landare-mota bakoitzak mantenugai zehatz bat kontsumitzen du lurretik, beste batzuk askatzen dituen bitartean. Era berean, ekoitxitako mantenugaiak beharrezkoak dira beste landare-espezieentzat.

Adibidez, hosto jangarriak dituzten landareek (urazak, zerbak...) azido fosforikoa askatzen dute, eta askatutako hori tuberkuludun landareek (azenarioa, tipula, berakatza...) erabiltzen dute. Tuberkuludun landareek potasioa sortzen dute, eta mineral hori onuragarria da lekadunentzat (lekak, ilarrak, indabak...). Lekadunek landareen hazkuntzarako erabakigarria den nitrogenoa askatzen dute. Beraz, urtetik urtera lursail etako labore-mota aldatuz joaten da, irudian ikusten den moduan.



Horrez gain, lurzoruaren higadura ekiditeko neurriak hartzen dira, eta **laborantza agresiboak** ekiditen dira. Laborerik ez dagoen lurretan, ez da lurra biluzik uzten, **ongarri berdea** landatzen da; edota **lugorri** uzten denean, abereak sartzen dira lurra ongarritzeko.

2. Lurrazaleko eta lurpeko urak zentzuz erabiltzen ditu, eta ez ditu kutsatzen.

Ur-baliabideak ez dira alferrik galtzen, eta, horretarako, **ureztatze-lanak behar bezala** egiten dira: behar denean eta beharrezkoa den ur-kantitatea soilik botatzen da, bero gutxien egiten duen momentuetan ureztatzen da... Bestalde, uren kutsadura saihesteko **ongarri eta pestizida naturalak** erabiltzen dira: ez dira sintetikoak, ez dira kimikoak, eta neurriz erabiltzen dira.



Tantakako ureztapena, ureztatze modu jasangarria. Iturria: Flickr. Lizentzia: CC-BY.

3. Klima-aldaketa kontuan hartzen du.

Elikagaien garraioak erregai-fosilen kontsumo handia sortzen du; izan ere, elikagaiak mundu osotik banatzen dira ibilgailuz, trenez, itsasontziz eta hegazkinez. Hori dela eta, nekazaritza eta abeltzaintza iraunkorrak **tokian tokiko kontsumoa** bultzatzen du, garraioak eragiten duen kutsadura murrizteko. Bestalde, energia garbi eta berriztagarrien aldeko apustua egiten du.

Horrez gain, baliabideak **birziklatzea** bultzatzen da, hala nola konposta egiteko erabiltzen dira landare-hondakinak, horiek erre beharrean. Ondoren, konposta lurzorua ongarrizko erabiltzen da. Halaber, **ongarri nitrogenatuak ez** dira erabiltzen, eta, ondorioz, ez da atmosferara hainbeste oxido nitroso (N_2O) isurtzen.

4. Biodibertsitatea balioesten eta indartzen du.

Haziak zein abereak aukeratzean **tokian tokiko barietateak** lehenesten dira; izan ere, espezie horiek bertako lur- eta klima-baldintzetara egokituta daude, eta horrek izurri eta gaixotasunen aurkako erresistentzia naturala ematen die. Haziak ekologikoak izan behar dute, eta ez dira hazi transgenikoak onartzen.



Abelgorria edo piriniotar behia, euskal arrazako behia.
Iturria: Bizkaiko Foru Aldundia.



Ardi latxa, euskal arrazako ardia. Iturria: Wikimedia Commons.

Bestalde, gaixotasunei eta izurriteei aurre egiteko, **pestizida kimikoen ordez, teknika naturalak erabiltzen** dira, hala nola:

- Izurriteen harrapakariak zaintzen dira: adibidez, marigorringoek landare-zorria kontrolatzen dute.
- Laboreen elkarketa onuragarriak bultzatzen dira: hala nola albaka tomate-landarearen ondoan landatzen da, tomatearen sustraiei eraso egingo lieketen nematodoak uxatzeko.
- Prebentzio-metodo moduan intsektuen uxagarri naturalak lainoztatzen dira: esaterako, neem estraktua edota ura xaboiarekin botatzen da fruta-arboletan landare-zorria uxatzeko.
- Laboreen errotazioa egiten da lurreko mantenu gaien oreka mantentzeko eta izurriteei aurre egiteko.

Beharrezkoa denean, landare, abere, mikrobio edo mineral-jatorria duten produktu fitosanitarioak erabiltzen dira, baina beti neurriz. Ez dira pestizida kimikoak onartzen.

5. Animalien eta gizakien osasuna zaintzen ditu.

Abereei bizi-baldintza egokiak ematen zaizkie. Hori dela eta, abeltzaintzako azpiegiturek animalien ongizaterako arauak eta beharrak errespetatzeko diseinatuak egon behar dute:

- Aireztapen eta argiztapen naturala dute.
- Animaliak ez daude lotuta, eta etzan, zutitu eta ariketa fisikoa maiz egiteko aukera dute.
- Abere bakoitzak egokia den azalera minimoa du.



Txerriak eta oiloak abeltzaintza iraunkor baten ereduaz hazten. Iturria: Pxhere. Lizentzia: CC0.

Horrez gain, abereen **elikadura larreen bazkan oinarritzen da**, eta pentsuak nekazaritza ekologikotik eratorritako lehengaiekin eginda daude.

Prebentzio-neurri gisa, ez dira antibiotikoak erabiltzen. Animalia gaixotzen denean, zaindu egiten da, behar izanez gero besteengandik banatuta. Albaitari batek gainbegiratutako tratamendu egokia aukeratzen da, antibiotikoen erabilera azken aukera moduan erabiliz.

Bestalde, gizakion osasuna ere zaintzen da. Izan ere, animaliak osasuntsu egoteko baldintzak dituztenez, ez dira horrenbeste gaixotzen, eta **gizakioi gaixotasun horiek transmititzeko aukera gutxiago** dago. Gainera, antibiotikoen erabilera oso murriztuta dagoenez, ez dira erresistentziak sortzen. Azkenik, ikerketen arabera, abeltzaintza intentsiboan baino **nutrizio-kalitate hobea duten elikagaiak** ekoizten dira.

6. Justua da nekazariekin eta abeltzainekin.

Ondasunak banatzeko orduan, berdintasunerako joera dago. Horrela, nekazaritza-modu horren bidez, nekazariak **diru-sarrera duinak** eskuratzen dituzte, eta **ingurune osasungarri** batean lan egiten dute, naturarekin bat eginda.

Laburbilduz, nekazaritza- eta abeltzaintza-eredu iraunkorrak naturarentzat garbiak dira, gizakiarentzat osasuntsuak eta nekazariarentzat eta abeltzaintzarentzat duinak.



INGURUMEN-INPAKTUAK. ULERMEN-ARIKETAK

KLIMA ALDAKETA

1. "Klima-aldaketak azken 500.000 urteetan" grafikoa begiratuta, gaur egun glaziazio-garaian ala glaziazioen arteko garaian gaude?
2. Lurra sortu zenetik, duela 4.500 milioi urte, klima aldatzen joan da, eta glaziazio-garaiak eta glaziazioen arteko garaiak txandakatzen joan dira. Zein izan dira klima-aldaketa horien kausak? Azaldu, labur, horietako bakoitza.
3. Betidanik egon baldin badira klima-aldaketak, zergatik kezkatzen gaitu gaur egun bizitzen ari garen klima-aldaketak? Zerk eragin du klima-aldaketa hori?
4. Zergatik da Lurreko batez besteko temperatura 15 °C-koa?
5. Azken 150 urteetan, giza jardueraren ondorioz berotegi-efektuko gasen kontzentrazio atmosferikoa areagotuz joan da. Zein dira berotegi-efektua sortzen duten gas ohikoenak? Zein dira gas horien igorle nagusiak?
6. Datuen arabera, munduko biztanleria aberatsenak, % 10ek, berotegi-efektuko gasen erdia sortzen du, hau da, biztanleriaren % 50 pobreenak sortzen duena baino lau aldiz gehiago. Zure ustez, berdin aplikatu beharko lirateke klima-aldaketaren aurka egiteko politikak mundu osoan ala esfortzu handiagoa eskatu beharko litzaieke herrialde aberatsenei?
7. Bizkaiko Foru Aldundiaren [infografia](#) hau ikusi eta erantzun honako galderari:
 - Ezer egiten ez bada, zer gerta liteke Euskadin XXI. mendearen bukaerarako?
 - Zer esan nahi du karbonoan neutroa izateak?
 - Zer ondorio izan ditzake Lurreko beroketa globalak?
 - Zer da Klima 2050 Basque Country egitasmoa, eta zer helburu ditu?
8. Klima-aldaketaren kausa nagusiak ezagututa, aipatu zuk zeure egunerokoan egin ditzakezun 5 ekintza BEGen isuriak murrizteko.
9. Egin klima-aldaketaren ondorioen eskema bat.

NEKAZARITZA ETA ABELTZAINZA IRAUNKORRA

10. Zer desberdintasun dago nekazaritza eta abeltzaintza tradizionalaren eta industrialaren artean?
11. Zer da garapen jasangarria?
12. Zer adierazten dute garapen jasangarriaren 3 Bk?
13. Aipatu nekazaritza eta abeltzaintza industrialaren eragin negatiboak. Ondoren, aukeratu bi eta azaldu zure hitzekin.
14. Zer dira pestizidak? Zer pestizida-mota dago?
15. Zer adierazi nahi da pestiziden gehiegizko erabilera edo erabilera desegokia egiten dela esaten denean?
16. Aipatu pestiziden gehiegizko erabilerak ingurumenean eta giza osasunean eragin ditzaketen bost ondorio negatibo.
17. Zergatik da hain garrantzitsua intsektu polinizatzaileak zaintzea?
18. Bilatu pestizidak ez erabiltzeko edo gutxiago erabiltzeko alternatiba naturalak. Jarri adibideak.
19. Bilatu izurriteen erresistentzia azaltzeko bi adibide.
20. Abeltzaintzan antibiotikoak gehiegi erabili dira urteetan zehar. Azaldu erabilera horrek zer arazo sortu dituen.
21. Nekazaritzari eta abeltzaintzari dagokienez, zer jarduketen ondorioz isurtzen dira karbono dioxidoa, metanoa eta oxido nitrosoa atmosferara?
22. Zein da nekazaritza eta abeltzaintza industrialaren edo intentsiboaren alternatiba jasangarria? Zertan oinarritzen da eredu hori?
23. Nekazaritza ekologikoan lurzorua ongarrantzeko, zer substantzia erabiltzen da?
24. Zer da laboreen errotazioa? Azaldu adibide batekin.
25. Zergatik bultzatzen du nekazaritza eta abeltzaintza iraunkorrak tokian tokiko kontsumoa?

26. Abereak aukeratzean, zergatik lehenesten dira tokian tokiko barietateak?
27. Nola zaintzen dute animalien osasuna abeltzaintzako eredu jasagarriek?

BIBLIOGRAFIA

2. multzoa. Astronomia, unibertsoa esploratzen

ARISA, Eloi; CORS, Josep M^a; ROS, Rosa M^a: *Zeruko bideak*, Edicions Cevagraf, 2013.

CARTÓN, Eider: "Kometak eta asteroideak, zer da zer?", Elhuyar Zientzia eta Teknologia aldizkaria, 2001.

ERICKSON, Kristen; DOYLE, Heather: *NASA Space Place*.
<https://spaceplace.nasa.gov/sp/>

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). <https://www.esa.int/>

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). *ESA kids*.
<https://www.esa.int/kids/es/Home>

GALARRAGA, Ana: "Lehen aldiz frogatu dute badirela exoplaneta urtsuak, eta, gainera, ugariak direla", Elhuyar Zientzia eta Teknologia aldizkaria, 2022.

GARCÍA, Virginia: "Eguzkiaren familia", Aranzadi Zientzia Elkarte, 2023.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). *Ciencia*.
<https://ciencia.nasa.gov/>

PORTUGAL, Amaia: "Zabor espaziala", Zientzia Kaiera, 2014.

ROS, Rosa M^a: *Izar festa*, Edicions Cevagraf, 2011.

3. multzoa. Osasuna, aurrerapen zientifikoak

ETXEBESTE, Egoitz: "Balmis espedizioa, umeak txerto", Elhuyar Zientzia eta Teknologia aldizkaria, 2014.

EUROPAR BATASUNEKO KONTSEILUA: *Osasunaren inguruko infografiak*.
<https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/?filters=1652>

EUSKO JAURLARITZAKO OSASUN SAILA: *Bizimodu osasuntsua*, Eusko Jaurlaritza. <https://www.euskadi.eus/informazioa/zeri-deitzen-diogu-elikadura-osasungarria/web01-a3plater/eu/>

EUSKO JAURLARITZAKO OSASUN SAILA: *Gaixotasunak, txertoak eta zaintza epidemiologikoa*, Eusko Jaurlaritza. <https://www.euskadi.eus/eusko-jaurlaritza/gaixotasunak-bakunak-zaintza-epidemiologikoa/hasiera/>

GALARRAGA, Ana: "Txertoak, gerrak eta emakumea", Berria, 2021.

GONZÁLEZ, José Manuel: *Jarduera fisikoa, kirola eta bizitza*, Etor-Ostoa, Lasarte-Oria, 2003.

KULTURA ETA HIZKUNTZA POLITIKA SAILA: *EAEko kirol-ohituren inkesta*, Eusko Jaurlaritza, 2022.

NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN SEGURTASUNERAKO EUSKAL FUNDAZIOA (ELIKA FUNDAZIOA). *Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saila*, Eusko Jaurlaritza. <https://www.elika.eus/>

OSASUN SAILA: *Euskal Osasun Inkesta*, Eusko Jaurlaritza, 2018.

TXERTAKETARI BURUZKO INFORMAZIOAREN EUROPAKO ATARIA: *Txertaketa*. <https://vaccination-info.europa.eu/es>

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES: *Vaccine types*. <https://www.hhs.gov/immunization/basics/types/index.html>

4. multzoa. Ingurumen-inpaktuak

BARRERO, Lucas: *El mundo que nos dejáis*, Editorial Planeta, Ediciones Destino, 2019.

EUSKADIKO NEKAZARITZA ETA ELIKADURA EKOLOGIKOAREN KONTSEILUA (EKOLURRA): *Ekoizpen ekologikoa*, Eusko Jaurlaritza. <https://ekolurra.eus/argitalpenak/>

IHOBE INGURUMEN HOBEEKUNTZA: *Klima-aldaketa*, Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saila, Eusko Jaurlaritza. <https://www.ihobe.eus/klima-aldaketa>

INGURUMEN JASANGARRITASUNA ETA INGURUMEN NATURALA: *Klima-aldaketa*. Bizkaiko Foru Aldundia. <https://www.bizkaia.eus/eu/klima-aldaketa>

LINDMEIER, Christian: "Dejemos de administrar antibióticos a animales sanos para prevenir la propagación de la resistencia a los antimicrobianos", Osasunaren Mundu Erakundea, 2017.

NATIONAL GEOGRAPHIC: *Ingurumena*.
<https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente>

NEKAZARITZA EKOLOGIKOAREN ALDEKO ELKARTEA (BIOLUR): *Nekazaritza ekologikoa*. <https://www.biolur.eus/eu/agricultura-ecologica-que-es>

THUNDBERG, Greta: *El libro del clima*, Lumen, 2022.

TORRES, Carmen; ZARAZAGA, Miriam: "Antibióticos como promotores del crecimiento en animales. ¿Vamos por el buen camino?", *Nekazaritza eta Elikadura Mintegia*, Errioxako Unibertsitatea, Logroño, 2002.