

# **BOTANIKA**

## **1. GAIA: Landare-bizidunen kontzeptua. Bizidunen sailkapena.**

Botanika: Natru zientzietako adarra, zeinak landareak ikertzen dituen.

Zer da landare bat, baina? Gehienak (zenbait landare eta onddo izan ezik, fotoautotrofoak dira. Hori, klorofila eta beste zenbait pigmentu fotosintetizatzaileekin egiten dute. Animalia gehienak eta beste zenbait bizidun, aldiz, pigmentu fotosintetizatzailerik ez dutenez, heterotrofoak dira, beren elikagaiak organikoak direlarik.

Landareak:

- **Izaki fotoautotrofoak:** Pigmentu fotosintetizatzaileen (kloroplastoak) bidez egiten dute fotosintesia. **Salbuespenak:** onddoak, landare bizkarroiak eta zenbait alga unizelular.
- **Mugiezinak:** Leku finko batean errotuta. **Salbuespenak:** Forma flagelatuak (zianobakterioak, algak eta onddoak)
- **Hazkunde mugagabea:** Bizitza osoan zehar hazten dira organo berriak garatuz. **Salbuespenak:** Zianobakterio eta alga unizelularrak
- **Itxura irekia eta modularra:** Joera ebolutiboa azalera laminarak eta adarkadurak garatzea izan da.
- **Pareta zelularra:** Zelula-pareta zurruna, polisakaridoz eratuta. Erresistentzia mekanikoa eskeintzen dio landareari. Zelulosa/kitina. **Salbuespenak:** Onddoen kitina, zianobakterioen peptidoglikanoa. Zenbait alga unizelularrek ez dute pareta zelularrik.
- **Bakuoloak:** Oso handiak, erreserba substantziaz betetatko barrunbea. Turgentzia presioa mantentzeaz arduratzen da

## **2. GAIA: Landare-morfologia.**

- **Unizelularrak:**
  - Prokariotoa
  - Eukariotikoa
  - Kolonia: Ama-zelula batetik eratorritako agregazioa. Generazioak ematen dira
  - Zenobioa: Ama zelula beretik eratorritako agregazioa. Ez dago generazioak, denak batera hiltzen dira
  - Palmeloidea: Algen elkartze mota bat, zeinetan zelulak begetatiboki bikoizten diren, beraiek sortutako masa muzilaginosu baten barruan.
- **Plurizelularrak:**
  - Harizpia/firua: Sinpleak edo adarkatuak. Uniaxiala de Multiaxiala.
  - Sifonatua (zenozitikoa): Ez dago paretarik nukleoak zeluletan banatzeko
  - Trenkadadunak: Zelulak trenkadaz banatuak daude, hau da, gelaxkak osatuz. Primarioak dira oinarritzko taloa osatzen dutenak, eta sekundarioak adarkadura taloarekin elkartzen dituztenak.
  - Sifonokladalak: Konpartimentu handi plurinukleatuak daude, trenkadaz bananduak.
  - Pseudoparenkimatikoa: Parenkima itxura badu ere, zelulak eratu ondoren elkartu dira, ez zelulen zatiketa zuzenez.
  - Parenkimatikoa: Landareen ehun betegari garrantzitsuak, landareei masa ematen dietenak.

Antolakuntza-mailaren arabera:

- Protofitoa: Zianofizeo eta diatomeoetan
- Talofittoa: Alga eta onddo gehienak
- Briofittoa: Hepatikoak eta goroldioak
- Kormofittoa: Iratzeak, gimnospermoak eta angiospermoak

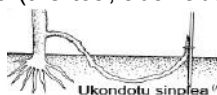
Ezaugarriak	PROTOFITOAK	TALOFITOAK	BRIOFITOAK	KORMOFITOAK
Lan-banaketa	EZ	BAI (ugal/begetatiboa) Taloa (kauloide, filoide, errizoide)	BAI Taloa (kaulidio, filidio, errizoide)	BAI Kormoa (zurtoin, hosto, sustrai)
Ehun-desberdintzapena	EZ	EZ Euste-ehunik ez	EZ Euste-ehunik ez	BAI Euste-ehunak garraio-sistema
Urarekiko dependentzia	Poikilohidroak (ektohidrikoak)	Poikilohidroak	Poikilohidroak	Homeohidroak
Eredu morfologikoak	Unizelularrak koloniak	Harizpiak/Firuak Pseudoparenkimatikoa Parenkimatikoa	Parenkimatikoa	Parenkimatikoa
Adibideak	Zianofizeoak, Diatomeoak,	Alga gehienak, Onddoak gehienak	Hepatikoak, goroldioak	Iratzeak, gimnospermoak, angiospermoak

### 3. GAIA: Ugalketa.

Espezie baten biziraupena eta kontserbazioa bermatzen duen prozesua da. Horretarako, sakabanaketa-unitateak ekoizten dira: **Diasporak**.

#### Ugalketa asexuala:

- Bizidun unizelularretan:
  - Zatiketa zelularra
  - Gemazioa
- Bizidun plurizelularretan:
  - Zatiketa (fragmentazioa)
  - Propagulazioa
    - Estoloiak: Asko hazten diren adarrak, lurra ukitzean beste indibiduo bat hazten dutena. (marrubietan)
    - Errizomak: Lurrazpiko taloak, adarkatzean indibiduo berri bat ematen dutena. (lirioetan)
    - Erraboilak: Talo motz eta konikoak. Hauen kanpoaldetik erraboila berriak sortzen dira, ondoren banandu eta indibiduo berri bat emango dutenak. (tipula eta tulipanetan)
    - Tuberkuluak: Taloaren lurrazpiko zati esferikoa. Lurrazalean, landare berri bat eratzeke gaitasuna du. (patata)
  - Ugalketa asexual artifiziala (txertoa, adar adaxka)
    - Ukondotu sinplea
    - Ukondotu anitza
    - Ukondotu txinatarra
  - Mitosporen bidez



Diasporen garraio bektoreak:

- Airearen bidezko sakabanaketa
- Animalien bidezko sakabanaketa
- Uraren bidezko sakabanaketa
- Berezko mekanismoak

## Ugalketa Sexuala:

Nukleo baterakorren batzea (fusioa). Hau da, singamia gertatzen da: Plasmogamia (bi zelulak) + Kariogamia (bi nukleoak). Gero, zatiketa meiotikoa gertatzen da:  $2n \rightarrow 4(n)$ . Ondorengoetan aldaketak ematen dira. Energetikoki oso garestia da, eta ziklo sexualaren iraupena asexualarena baino luzeagoa da.

Nola batu?

- Monoikoak edo dioikoak: Bi sexuak landare berean (m) edo bakoitzean bat (d).
- Homotalikoak (autoernalketa): Ugalketa sexualak talo bakarra behar du.
- Heterotalikoak (ernalketa gurutzatua): Ugalketa sexualak bi talo behar ditu.
- Parekatze mekanismoak
  - Gametogamia (gameto baterakorren batzea)
    - Isogamia: Bi gametoak forma eta tamaina berekoak direnean
    - Anisogamia: Bi gametoak tamaina desberdinekoak dira.
    - Oogamia: Espermatzoide txiki eta mugikorak, obulu handi eta mugiezinak.
  - Gametozistegamia
    - Fusioz
    - Kontaktuz
  - Gameto-Gametozistegamia
  - Somatogamia (Basidiomycota dibisioan)

Bizi-ziklo motak:

- Ziklo haplonteak (ziklo monogenetiko haploidea)
- Ziklo diplontea (ziklo monogenetiko diploidea)
- Ziklo haplo-diplontea (ziklo digenetiko haplodiploidea)
- Ziklo haplo-dikariontea
- Ziklo dikariontea
- Ziklo trigenetiko haplo-diploidea

## 4. GAIA: Sistematika.

Botanikaren **sistematika**, dibertsitatea deskribatzeaz arduratzen da, eta bizidun hauen arteko erlazioak. **Taxonomiak** orden bat zehaztu nahian sailkapenak proposatzen ditu, bai teoriko bai praktikokoak. Sailkapen mota batzuk daude egun, nahiz eta filogenetikoa izan erabiltzen dena.

- Sailkapen Artifiziala: Klaseak ahaidetasunik gabe banatu (1735ean, 480 landare)
- Sailkapen Naturalak: Ahaidetasun naturalak, antzeko landareak sailkapenean hurbil.
  - Arazoa: Kreazionismoaren presentzia. Genero eta espezie estatikoak.
- Sailkapen filogenetikoak: Sailkapen eboluzionista. Hautespen naturala. Taxoiak dauzkagu.
  - Talde monofiletikoa: Taxoi bateko kideek arbaso bera dutenean
  - Talde polifiletikoa: Taxoieko kideak zenbait arbaso dituztenean
  - Talde parafiletikoa: Arbaso bereko kide guztiak ez direnean taxoi berean sartzen

Erreinua → **Dibisioa (phyluma)** → Azpidibisioa → gainklasea → **klasea** → subklasea → superordena → **ordena** → gainfamilia → **familia** → subfamilia → tribua → **generoa** → subgeneroa → **espeziea** → subespeziea → barietatea

## 5. GAIA: Onddoak:

Onddoek, berez, ez dute maila taxonomikorik, eta ez da talde monofiletiko bat ere. Onddoa, besterik gabe, ezaugarri komunak eta bizimodu bera duten bizidun multzoa da.

- **Eukariotoa**
- Klorofila gabea, hau da, **heterotrofoa**
- **Osmotrofikoa** (zurgapenez elikatzen da)
- **Esporen** ekoizpena (asexual zein sexualak)
- **Harizpiak** orokorki (**hifak** pareta zelulardunak dira)

Gorputz begetatiboaren eredu morfologikoak:

- Unizelularrak
- Gehienak firukarak/harizpiak, mizelioak eratuz
- Sifonatuak izan daitezke, onddo primitiboenetan (trenkadadunak)

Hifen ezaugarriak

- Hazkundera puntakoa eta mugagabea (baldintza faboragarrietan)
- Diametroa  $1\mu\text{m}$  –  $100\mu\text{m}$
- Pigmentazioa (hialinoa), pigmentatua (hori-marroia)
- Hazkunde abiadura aldakorra

Hifen eransketa bereziak:

- Mizelioa
- Errizomorfoak: Egitura heze, biguna eta elastikoak. Mizelio kordioak.
- Fruitu-gorputzak: Onddo batzuen bizi-zikloaren fase sexualaren egitura.
- Estroma: Egitura somatiko konpaktua, zeinetatik ugal egiturak garatuko baitiren.
- Esklerozioa: Erresistentzia egitura gogorra, sor egoeran denbora luze iraun dezakena.

Ugalketa:

- Begetatiboa
  - Gemazioa
  - Fragmentazioa
  - Zatiketa zelularra
- Esporen bidez
  - Asexualak (mitosporak)
    - Zoosporak: Flagelodunak
      - Opisthokontikoa=isokontiko: Flagelo bakarra
      - Heterokontikoa: Flagelo ezberdin bi
        - Akrokontikoak: Aurrealdean
        - Pleurokontikoak: Lateralak
    - Aplanosporak: Flagelo gabeko esporak, esporozistearen barnean garatuak gehienetan.
    - Konidioak: Garapen exogenoa duten mitosporak, konidioforoa
      - Piknidioa: Fruitu gorputz borobila. Barrunbean konidioforok garatzen ditu. Irtegunea uzten du, "ostiolo" izenez ezagutzen dena
      - Azerbulua: Hifen geruza batek konidioforo ugari eta motz estuk kokatuta ekoizten dituenen. Elkarketek kuxin baten itxura hartzen dute.
    - Klamidosporak: Espora jarkikorak
  - Sexualak (meiosporak)

Bizi-estrategiak:

- Saprobioak: Elikagaiak materia organiko hiletik lortzen ditu. Substratuak: Orbela, gorotzak, marrubiak, egurra...
- Sinbionteak: Elikagaiak lortzeko elkarrekin bereziak antolatzen, sinbiosi mutualistak garatuz (bi osagaiek onurak). Sinbiosi likenikoak edo mikorrizikoak ezagutzen dira.
- Parasitoak (bizkarroiak): Materia organikoa bizidun batengatik lortzen du, gehienetan ostalariari kalteak eraginez, batzuetan, heriotza ere bai.

## 1) ZYGOMYCOTA dibisioa:

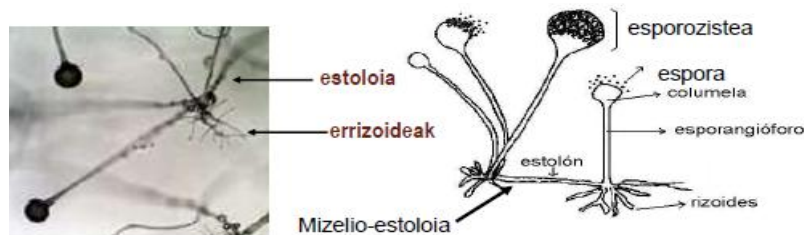
Zygomycota taldea fungi erreinuko oinarritzko talde bat da. Badirudi ez dela monofiletikoa (denek ez dute arbaso komun bat). Flagelo galera azpimarratzekoa da. **Zigosporak** garatzen ditu. **Mitosporak ez-mugikorak** izaten dira, eta mitozporozisteen barruan garatzen dira. **Mizelioa zenozitikoa** izaten da: Pareta zelularra kitinazkoa eta nukleoak haploideak.

### 1.1) ZYGOMYCETES klasea:

#### 1.1.1) MUCORALES ordena:

-> GORPUTZ BEGETATIBOA:

Mizelio oso garatua, hifa sifonatuekin (zenozitikoak). Zeharkako holtzak bakarrik agertzen dira ugal egiturak mugatzeko. **Hifa errizoideak** hifa adarkatuak dira, aingurapen funtzioarekin, eta baita ugal egiturak sustraitzeko ere. **Mizelio-estoloia** da bi mizelio errizoideen artean garatzen den hifa zatia.

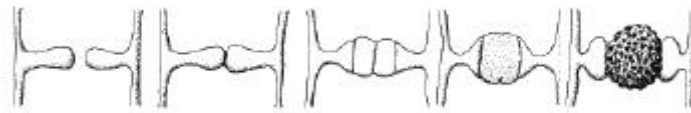


-> UGALKETA ASEXUALA:

Esporozistea garatzeko, hifa punta (muturra) hanpatu egiten da eta hifen edukia bertarantz garraiatua da. Esporozistearen protoplasma (zitoplasma + nukleoa) konpartimentatu egiten da, esporak sortzen direlarik. Beraz, garapena **endogenoa** da. Kolumela, esporangioaren barnean agertzen den esporangioforo zatia da.

-> UGALKETA SEXUALA:

**Gametozistegamia** prozesua erakusten da hemen, bi gametoziste plurinukleaturen fusioa: eskuineko egitura honetan, bi **eskitzaile** agertzen dira **zigosporozistearen** alboetan.



Ernalketaren ostean, **zigosporozistea** garatzen da. Espezie homo- / heterotalikoak ezagutzen dira.

-> EKOLOGIA ETA GARRANTZIA:

Gehienak saprobioak izaten dira, fruituetan eta elikagaietan kalte ugari eraginez. Espezie gutxi batzuk, onddoen bizkarroiak dira (**lizunak**). Industrian, hartziduretan ere erabiltzen dira, azido fumarikoa, laktikoa, zitrikoa eta oxalikoa lortzeko.

1.1.2) ENTOMOPHTHORALES ordena: Intsektuen eta akaroen bizkarroiak.

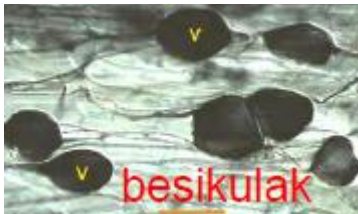
1.2) TRICHOMYCETES klasea: Intsektuen tripetan soilik bizi daitezken onddoak.

## 2) GLOMEROMYCOTA dibisioa:

### 2.1) GLOMEROMYCOTA klasea:

#### 2.1.1) GLOMERALES ordena:

Hifa sifonatz osatuta dago (zenozitikoak). Ez dute fruitu gorputzik garatzen (**ez da meiosirik** ikusi taldean). Ez dute flagelodun zelularik. **Sinbionte hertsia**k dira: Endomikorrizak (mizelioa sustraiaren kortexeko zeluletan sartzen da) edo besikulu-arbuskulu mikorrizak (besikulak edo arbuskuluak garatzen ditu, eta onddoaren eta sustraiaren zelulen artean mintz plasmaticoak lotu eta elikagaien trukea errazten da)



### 3) **ASCOMYCOTA dibisioa:**

(ondoren aipatuko ditudan orden bakoitzak bere klase propioa duenez, ez ditut denak izendatuko)

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Ugal-egiturak gehienetan fruitu gorputzekin (batzuk gabe). Fase dikariotikoa motza dute. Espora sexualak (**askosporak**), asko izeneko meiosporozistearen barnealdean garatzen dira. Bizi estrategiei begira, saprobioak, bizkarroiak ala sinbiosian ager daitezke. Ubikuistak diren arren (tropikotik lurralde epel edo artikoetaraino aurki ditzakegu), gehienak lurtarrak izaten dira. Bizi-zikloaren aldetik, ziklo haplo-dikariontea burutzen du.

-> GORPUTZ BEGETATIBOA:

Legamietan, zelulabakarra izaten diren arren, ohikoena hifa trenkadatuz osatutako mizelioa eratzea izaten da. Poru sinplea eta bakarra **Woronin** gorputzekin (bi zelulen arteko loturan aurkitzen den egitura, hifa zauritzean mintz plasmatico gehiegi gal ez dadin).

- **Mizelio primarioa:** Onddoaren gorputz begetatibo nagusia, monokariotikoa eta haploidea izaten dena.
- **Mizelio sekundarioa:** Askomaren zati batera mugatua dagoen mizelioa, dikariotikoa izaten da.

-> FRUITU GORPUTZA (KARPOFOROA):

**Askoak:**

- Pareta geruza bakar batez osatua
  - Prototunikatua: Pareta mehea eta ahula
- Pareta bi geruzaz osatua (exotunika eta endotunika)
  - Unitunikatuak: Bi geruzak estuki lotuak daude, bereiztezinak
  - Bitunikatuak: Endotunika malgua eta exotunika zurruna. Endotunika luzatzen da exotunikatik banandu eta esporak askatuz.

**Askosporak:**

Asko bakoitzeko 8 espora egoten dira. Unizelularrak eta haploideak dira askosporak. Pigmentatuak ala pigmentaziorik gabekoak izan daitezke. Tamina eta forma aldetik oso ladakorrak izaten dira. Askosporen kokapena askoan aldakorra da espezieen artean.

**Askokarpoak:**

- Kleistotezioa: Askokarpo itxia, eta askoak (askosporekin) barnean daude barreiatuak.
- Apotezioa: Kopa itxura (edo eratorria). Himenioa agerian agertzen da (**askoak + parafisiak**)
- Peritezioa: Botila itxurako askokarpoa, berezko paretarekin (peridioa). Himenioa "botilaren" barnealdean babesturik geratzen da. Esporak kanporatzeko **ostiolo** izeneko irtengunea dauka. Peritezioak, maiz estromatan elkartzen dira.
- Askostroma: Askoak estroma baten barruan garatzen dira. Askokarpoen eraketa askoen garapenaren aurretik ematen da, batzuetan baita ernalketaren aurretik ere.

-> UGALKETA ASEXUALA:

Zatiketa zelularrez, gemazioz edo fragmentazioz eman daiteke. **Klamidosporak** (erresistentzia espora moduan parte hartzen duen konidio talikoa) eta **konidioak** osatzen ditu. Talde honetan, **konidioen bidezko ugalketa** oso garrantzitsua da, espeziearen hedapenerako eta dispersiorako.

- **Konidioforoa:** Konidioen ekoizpenean bereiztutako hifa (batzutan konidiomak edo fruitu gorputz aseualak)
- **Zelula konidiogenoa:** Konidioak ekoizten dituen zelula
- **Konidioa:** Mitospora bat da izate (espora asexual eta mugiezina). Sakabanaketa haize, ur edo intsektuen bidez burutzen du. Forma eta tamainaz oso aldakorrak izan daitezke.

-> BIZI-ZIKLOAREN BEREZITASUNAK:

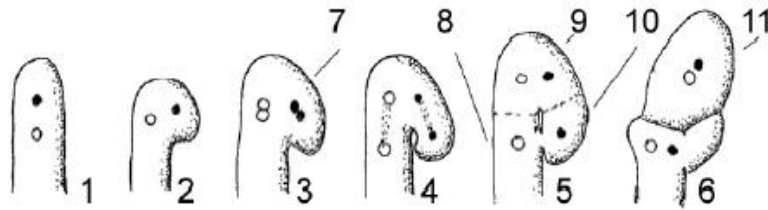
**Fase teleomorfikoa:** Onddoaren egoera sexualari deritzo (Onddo perfektuak)

**Fase anamorfikoa:** Onddoaren egoera asexualari (onddo mitosporikoak edo imperfektuak)

**Holomorfoa:** Onddoaren bizi-ziklo osoa ezagutzen bada (teleomorfoa + anamorfoa)

-> UNTZINULAZIOA

Singamiaren ostean hifa dikariotikoak hazi egiten dira askoman zehar. Puntako zelula horietan, kariogamia (nukleoak elkartu) gertatuko da, eta ondoren, tamainaz handituko da. Bertan, meiosi eta mitosi jarrai baten bidez, 8 askospora garatuko ditu (**askosporogenesisia**).



### Untzinulazioa

#### 3.1) **SACCHAROMYCETALES** ordena: (fruitu gorputzik EZ)

Talde honek benetako **legamiak** elkartzen ditu. Legami izaera horrek (forma lebaduriformeak) hazkuntza-mota adierazten du talde taxonomiko bat baino. Espezie batzuk dimorfikoak izan daitezke, eta baldintza berezietan mizelio eskasa edo pseudomizelioa gara dezakete. Onddo hauen zelulak **gemazioz** ekoizten dira.

**Estrategia trofikoari** begira, saprobioak dira gehienak eta batzuk bizkarroiak. **Garrantzi ekonomikoa** handia dute talde honetako legamiak, izan ere hartziduraz metabolito ugari ekoiz baititzaizkete (ardogintzan, garagardogintzan, okintzan...). Onddo hauek dira baita ere kandidiasiarene sortzaileak.



#### 3.2) **PEZIZALES** ordena: (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Apotezioa)

Asko **unitunikatu operkuludunak** garatzen ditu. Askoak maiz askospora **uniseriatuekin** (fila bakarrean kokatuak). Estrategia trofikoari dagokionez espezie gehienak saprobioak izaten dira (lurrean, egurrean, humusean...) Gutxi batzuk ektomikorrizikoak dira (mizelioa ez da zelula kortikalen barnean sartzen)



#### 3.3) **LECANORALES** ordena: (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Apotezioa)

Askoak **unitunikatuak** izaten dira, baina kasu honetan **operkulugabeak**. Gehienak onddo likenizatuak izaten dira, nahiz eta espezie gutxi batzuk onddo likenikolak edo likenen bizkarroiak diren. **Liken** gehienak orden honetakoak izan ohi dira.



#### 3.4) **HELOTIALES** ordena: (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Apotezioa)

Askoak **unitunikatuak** eta **operkulugabeak** izaten dira. Askoaren tamaina gehienetan txikia izaten da (1-5mm). Apotezioaren ertza iletsua izaten da espezie askotan. Kolore **horixka**-rengatik bereizten dira. Gehienek estrategia trofiko **bizkarroia** da (orbelean, egurrean, fruituetan...)



#### 3.5) **HYPOCREALES** ordena: (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Peritezioak)

Askoak **unitunikatuak** eta **operkulugabeak** izaten dira. Maiz landareen endofitoak eta animalia, landare eta onddoen bizkarroiak izaten dira. Batzuk, hala ere, saprobioak dira. Askotan, **metabolito sekundarioak** ekoizten dituzte. Espezie ezagunena *Claviceps purpurea* dugu, zekaleen bizkarroia, **zekale-ainoa** izenez ere ezaguna. Espezie honen esklerozioek alkaloidak (sustantzia nitrogenatu toxikoa) ekoizten dituzte. Alkaloidak hauek psikoaktiboak izaten dira (droga gehienka bezela) eta basokonstriktoreak (zainak ixtera hel daitezke).





**3.6) XYLARIALES ordena:** (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Peritezioak)

Peritezio ilun eta ikaztuak izaten dira (estromatan). Asko **unitunikatu** eta **operkulugabea**. Saprofito lignikolak dira gehienak, eta zelulosa degradatzen dute.



**3.7) VERRUCARIALES ordena:** (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Peritezioak)

Asko **unitunikatu** eta **operkulugabea** izaten da. Estrategia trofikoari begira, gehienak onddo likenizatuak izaten dira, lurzoru deo haitzen gainean bizi direnak.



**3.8) EUROTIALES ordena:** (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Kleistotezioa)

Asko txiki, borobildunak eta prototunikatuak. **Fase konidiala oso eraginkorra** izaten dute, horrela azkar hedatzen dira substratuan zehar. Espezie askotan ez da fase sexualik ezagutzen. Batzuk **lizun berde** izenarekin ezagutzen dira. **Garrantzi ekonomiko** handia dute hartidura dela eta, gaztagintzan eta antibiotikoen ekoizpenean.



**3.9) ERYSIPHALES ordena:** (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Peritezioak)

Bizkarroi hertsia izaten dira eta eragiten duten gaixotasuna **mildiu hauskara edo oidioa** dira. Kanpo-bizkarroiak dira. Askoak **bitunikatutzat** hartzen dira, baina endotunikaren garapena oso eskasa izaten da. Fase asexuala zein sexuala, biak ikus daitezke.



**3.10) DOTHIDEALES ordena:** (fruitu gorputzak BAI) (Askoma → Pseudotezioa eta askostroma)

Asko **bitunikatuak**. Gehienak saprobioak dira, baina hala ere, ezagunenak bizkarroiak ditugu. Talde honetako espezie askok banaketa tropikala izaten dute, baina lurralde epeletan ezagunak dira beste batzuk.



## 4) BASIDIOMYCOTA dibisioa:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Ugal egiturak: Gehienetan fruitu gorputzak (**basidiokarpoak**) izaten dituzte (batzuek ez). Fase **dikariotikoa** da nagusia. Espora sexualak, **basidiosporak**, basidio izeneko meiosporozistearen kanpoaldean garatzen dituzte.

Bizi estrategien arabera, saprobioak, landare eta animalien patogenoak, edo sinbiosian aurki daitezke (**ektomikorrizikoak**).

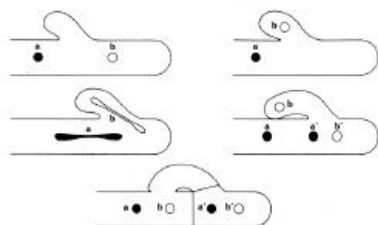
Habitataren aldetik, ubikistak diren arren, gehienetan lurtarrak dira, tropikoetatik lurralde epel edo artikoetaraino.

-> GORPUTZ BEGETATIBOA:

**Hifa trenkadatuz** osatutako mizelioa eratzen dute. Doliporoaren agerpena azpimarratzekoa da: Kupel itxurako pasabidea glukanozko ertzekin, eta bi aldeetan **parentosoma** deritzen erretikulu endoplasmatikozko egiturak dituen, mintz sistema bat osatuz poroaren inguruan.

Maiz gertatzen dira hifen eransketak: Mizelio-kordioak, errizomorfoak edota fruitu-gorputzak. Mizelioa bera, hiru zatitan banatzen da, bere momentuaren arabera:

- **Mizelio primarioa:** Lehen mizelioa edo monokariotikoa ere deitzen zaio. Basidiosporen hoziduraz garatzen den lehen mizelioa da hau, eta beraz, eskasa eta bizi-iraupen motzekoa.
- **Mizelio sekundarioa:** Bigarren mizelioa edo dikariotikoa ere deitua. Fase hau ernalketaren ostean agertzen da, basidiosporen hoziduraz lortu diren bi mizelio primarioen ernalketaren ondorioz, hain zuzen. Mizelio-kordioak edo errizomorfoak gara ditzake.
- **Mizelio tertziarioa:** Hirugarren mizelioa dugu hau. Mizelio egfaturatua da, eta basidiokarpoetan (basidiomycota dibisioko fruitu gorputzak, basidioak garatzen dituen) agertzen da, beti modu dikariotikoan.



FIBULAZIOA:

Basidiomizetoen mizelio sekundarioko fasean ematen den prozesua da. Honen bidez, basidiomizetoen hain adierazgarri diren fibulak sortzen dira, hifa dikariotikoen luzapena emateaz gainera. Gainera, prozesu honen bidez, hifa dikariotikoen heterokariosi egoera (genetikoki desberdinak diren 2 nukleo mantentzen dira) bermatzen da.

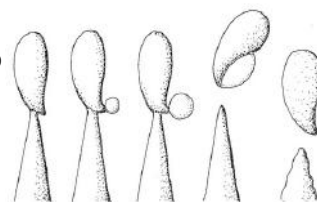
-> UGALKETA:

- Asexuala: Arraroa da, konidioen bidezkoa.
- Sexuala: Ernalketa somatogamia bidez (espermatizazioa)

-> FRUITU GORPUTZA (KARPOFOROA)

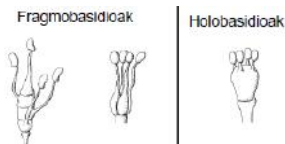
Ugal egiturak karpoforotan antolatuta daude, honela: Basidiokarpoaren (karpoforoa) himenoforoan, himenioak sortzen dira (**basidioak + zistidioak**). Basidio hauek dira basidiosporak garatzen dituztenak.

**Basidiosporei** dagokienez, normalean unizelularrak izaten dira, baina batzuetan binukleatuak ere izan daitezke. Hifaren punta, **esterigma** batean bilakatzen da, zeinak basidiospora bat garatzeaz gain, konidio bat edota esporangio bat ere eduki ditzake. Basidiospora, esterigman zeharrean kokatzen da, eta ondoren inpulso txiki batekin askatuak dira. Askatze hori, basidiosporaren esterigmaren aldeko muturrean garatzen den eranskin bati esker gertatzen da. Eranskin hau, likido edo gas batez beteta egoten da, basidiosporaren askapenean lagunduz.



### Basidio motak (basidiosporekin batera)

- Fragmoblastoak
- Holoblastoak

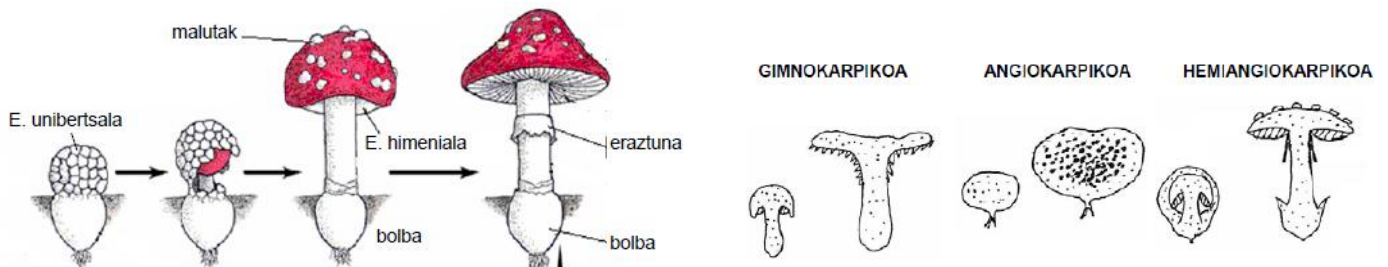


### Himenoforo motak:

- Orridunak
- Porodunak
- Tolesdurak
- Hortzak
- Leuna

### Basidiokarpo (basidioma ere deitua) motak:

- Gimnokarpikoa: Basidiokarpoaren garapenean, zati emankorra (himenoforoa) denbora osoan agerian agertzen denean
- Angiokarpikoa: Basidiomaren garapen osoan zehar, himenoforoa babestuta agertzen da
- Hemiangiokarpikoa: Basidiomaren garapenaren hasieran zati emankorra babestuta azaltzen da, baina azkenean, espora-gunea irekia eta askea geratzen da.
  - Errezel (kortina) **unibertsala**: Jaio berritan, basidiokarpo osoa babesten duen egitura da: Basidioma guztiz garatutakoan, bere soberakinak gera daitezke, behekaldeko bolba eta "txapeleko" malutak (batzuetan).
  - Errezel (kortina) **himeniala**: Basidiomaren garapenean zehar, himenioa babesten duen egitura da hau, eta guztiz garatzean, soberakina geratzen bada, eraztuna osatuko du honek.



### Basidiokarpo motak, formaren arabera:

- Forma agarikoidea
- Forma boletioidea
- Forma kantarelloidea
- Forma hidnoidea
- Forma poliporoidea
- Forma kortizioidea
- Forma klabarioide/erramarioidea
- Forma gasteroidea

### Hifa-motak:

- Hifa **generatibak**: Basidioak garatzeko gai dira. Pareta mehea erakusten dute, eta, orokorrean oso adarkatuak eta trenkadatuak daude. Basidioma guztietan aurkitzen dira, basidioak eratzen baitituzte. Fibulak garatzen dituzte, beti ere, espezieak garatzen baditu.
- Hifa **eskeletikoak**: Generatibetatik eratorriak badira ere, esterilak dira (ez dute basidiorik garatzen). Ez dute inoiz fibularik eratzen, eta pareta oso zurruna da. Normalean, trenkadarik ere ez dute, eta ez dira ia adarkatzen. Basidioma indartzea da hauen funtzioa.
- Hifa **inguratzailleak**: Generatibetatik eratorriak badira ere, esterilak dira (ez dute basidiorik garatzen). Oso adarkatuak agertzen dira, eta haien funtzioa beste hifekin elkargurutzatzean datza.

### Basidiokarpo motak Barne-eraketaren arabera:

- Monomitikoa: Hifa generatibak
- Dimitikoa: Hifa generatibak + Hifa eskeletikoak
- Trimitikoa: Hifa generatibak + Hifa eskeletikoak + Hifa inguratzailleak



## 4.1) PUCCINIOMYCOTINA subdibisioa:

### 4.1.1) PUCCINIALES ordena:

Talde honetan sartzen diren onddo guztiak landareen **bizkarroi hertsia**k dira. **Herdoilen** taldea osatzen dute, hain zuzen. Hauek sortzen dituzten izurriteak direla eta, garrantzi ekonomiko handia dute.

-> BEREZKO EZAUGARRIAK:

**Ez dute fruitu-gorputzik** garatzen. Espora jarkikorra garatzen dute, kariogamia jasoko duen zelula, hain zuzen (**teliospora**). Teliospora honetatik **fragmobasidioa** (lehenago aipatutako basidio mota) garatuko da. Espora hauen morfologia erabiltzen da taxoiaren ezaugarri bereizgarri bezala. Trenkadak osatzen ditu, baina poro sinplearekin (**dolipororik gabe**). Teliosporetan garatzen den zelula kopurua aldakorra da. Talde honetako onddo batzuk **mikroziklikoak** badira ere (espora moita bakarra garatu), gehienak **makroziklikoak** dira (espora mota bat baino gehiago garatzen baitute):

- Eziosporak (ezioetan)
- Uredionosporak (uredinioetan)
- Teliosporak (telioetan)
- Basidiosporak fragmobasidioetatik

## 4.2) AGARICOMYCOTINA subdibisioa:

Talde honetako onddo guztiek fruitu gorputza garatzen dute. Somatogamiaz ernaltzen diren onddoak dira, eta gainera, doliporodun trenkadak garatzen dituzte.

### 4.2.1) TREMELLALES ordena:

Basidioma **gimnokarpikoa** azaltzen dute, textura **gelatinakara**rekin. Kolore biziak erakusten dituzten onddoak. Basidioak trenkatuak (fragmobasidioak) izaten dira, eta maiz, luzetara trenkatuak. Parentosoma besikuladuna agertzen da talde honetan. Estrategia trofikoari begira, **saprobio lignikolak** eta **mikoparasitoak** (onddoen parasitoak) izaten dira.



### 4.2.2) AGARICALES ordena:

Familia garrantzitsuenak **hemiangiokarpikoak** dira (errezelaren hondakinak agerian geratzen zaizkiolarik). Baina badaude **angiokarpikoak** diren batzuk ere. Kontsistentzia fibrotsua erakusten dute, eta espora leunak. Hifen egituraren aldetik **monomitikoa** da (hifa generatibak bakarrik dituen, ahulena). Estrategia trofikoari begira, **saprobioak** eta **ektomikorrizikoak** dira.

- **Agaricaceae** familia: Forma agarikoidea (hemiangiokarpiko) azaltzen duten onddoak sartzen ditugu talde honetan, himenoforo orridunarekin.
- **Lycoperdaceae** familia: Forma gasteroidea (angiokarpiko) duten onddoen taldea.



### 4.2.3) RUSSULALES ordena:

Familia garrantzitsuena **hemiangiokarpikoak** osatzen dute, baina kasu honetan ez da errezelaren hondakinik ikusten (laminak oso hauskorak dira). Ehundura aldetik bikortsua eta oso hauskorra da (klara bezela apurtzen da). **Latiziferoak** (latexa askatzen duten egitura zelularrak) edo gleozistidioak ohikoak izaten dira. Espora apainduak (globo edo elipse formakoak) izaten dira, amiloideak. Estrategia trofikoaren aldetik, **ektomikorrizikoak** dira gehienak, baina batzuk, saprobio lignikolak ere izan daitezke.

- **Russulaceae** familia: Forma agarikoidea azaltzen duten onddoen taldea, himenio orridunarekin.





#### 4.2.4) BOLETALES ordena:

Familia garrantzitsuena **hemiangiokarpikoak** osatzen dute, baina angiokarpikoak ere asko ezagutzen dira. Espora boletoidak garatzen ditu, fusiformeak, pareta lodi eta ilunarekin. Estrategia trofikoaren aldetik, **ektomikorrizikoak** dira.

- *Sclerodermataceae* familia: Forma gasteroidea (kanpoaldeko "mintza" **peridioa** eta barrunbea **gleba**, onddoaren zati emankorra)
- *Boletaceae* familia: Forma boletoida erakusten duten onddoak. Himenoforoa poroduna izaten da.



*Boletus satanas* (Satan onddoa)

#### 4.2.5) CANTHARELLALES ordena:

**Gimnokarpikoak** dira onddo hauek (garapen osoan zehar himenoforoa agerian), eta estrategia trofikoari erreparatuta, **ektomikorrizikoak** dira, baina, saprofito humikolak (lurreko humusean) ere izan daitezke.

- *Cantharellaceae* familia: Forma **kantareloidea** azaltzen duten onddoen taldea, tolesdurekin.
- *Hydnaceae* familia: Forma **hidnoidea** erakusten duten onddoak, horzduna.



#### 4.2.6) POLYPORALES ordena:

Talde honetako onddoak ere **gimnokarpikoak** dira (garapen osoan zehar himenoforoa agerian). Egitura zelularren aldetik, egitura **trimitikoa**, **dimitikoa** eta **monomitikoa** erakutsi ditzazkete (hifa mota bakarra, bi edo hiru motak batera). Himenoforoari erreparatuta, poroduna eta leuna erakusten dute. Estrategia trofikoaren aldetik, egurrarekin lotuta dago beti, modu **saprofitoan** edota **bizkarroi** gisa.

- *Corticaceae* familia: Forma **kartzioidea** (leuna) duten onddoen taldea. EZKERREKO irudia.
- *Polyporaceae* familia: Forma **poliporoidea** (poroduna) azaltzen duten onddoak. ESKUINEKO irudia.



#### 4.2.7) GOMPHALES ordena:

Nagusiki onddo **angiokarpikoak** izaten dira talde honetako onddoak, eta beraz, forma aldetik ere, gehienak **gasteroideak** izango dira. Esporak maiz apainduak egon ohi dira. Estrategia trofikoaren aldetik, **saprobio** ektomikorrizikoak izaten dira gehienak.

- *Phallaceae* familia: **Peridioa** ondo garatua dute, estratu bat baino gehiago erakutsiaz. **Gleba** berdexka da, estruktura laberintiko bat osatuz. EZKERREKOA
- *Geastraceae* familia: Karpoforoek mintz bikoitz edo hirukoitza erakusten dute, onddoa heltzean ireki eta izar forma azalduko dutenak. ESKUINEKOA



**4.2.8) THELEPHORALES ordena:** *Thelephoraceae* familia:

Garapen gimnokarpikoa dute onddo hauek (himenoforoa agerian garapen osoan zehar). Azido **teleforikoa** dela eta azaltzen dute hain karakteristikoa den kolore arre hori. Esporak marroi ilunak dira, apainduak. Estrategia trofikoaren aldetik, **ektomikorrizikoak** gehienak.



## 5) OOMYCOTA dibisiaoa:

-> EZAUGARRIAK:

- Ezaugarri orokorrak: Sasionddoak deritze, eta eukariotoak dira, heterotrofoak (elikagai organikoak), lisotrofoak (kanpo digestioa). Barreiatzeko metodo bezela esporak garatzen dituzte. **Zelulosazko** pareta zelulara dute (onddoek kitinazkoa). Erreserba substantzia moduan lipidoak eta **mikolaminarina** (onddoetan, azken honen ordezkia glukogenoa azaltzen da). Talofitoak dira, eta gorputz begetatiboa firukara dute. Lisinaren sintesirako diaminopimelikoak erabiltzen dute.
- Bizi zikloari dagokionez, diplontea da, eta esporei dagokionez, zoosporak eta oosporak garatzen dituzte.
- Gorputz begetatiboaren inguruan, esatea mizelioa **sifonatua** dela, adarkadak aurkezten dituelarik. Batzuetan unizelularrak izan daitezke.
- Bizi-estrategiari dagokionez, **saprobioak** edota **bizkarroiak** izan daitezke.
- Ugalkuntza asexuala zoospora heterokontikoekin (bi nukleo genetikoki ezberdin) burutzen dute
- Ugalkuntza sexuala bi modutan egin dezakete:
  - Gametozistegamia bidez (kontaktuz)
  - Oosporen garapenaz baliatuz (zigotoa eratzen dute)
- Ekologiari dagokionez, kosmopolitak dira orokorrean.
  - *Saprolegnia* generoko espezie batzuk arrainen bizkarroiak (parasitoak). Gaixotasun larriak eragiten dizkiete, batez erer harrei (honek **kalte ekonomiko** handiak suposatzen ditu)
    - *Saprolegniales* ordena: Ingurune urtarrean topatzen dira, landareen saprobioak eta bizkarroiak
  - *Peronosporales* ordena: Inb gurune lurtarrean aurkitzen dira, eta lurzoruko saprobioak eta landareen bizkarroi hertsia ere izan daitezke. Bizkarroi izate horrek, **kalte ekonomiko** handiak ekartzen dizkigu.
    - *Phytophthora infestans* patata eta tomatearen bizkarroia
    - *Plasmopara viticola* mahatsondoaren bizkarroia



## 6. GAIA: Likenak eta Mikorrizak:

### 6.1) LIKENAK:

-> EZAUGARRI GARRANTZITSUAK:

Izaera bikoitza azaltzen du, hau da, **2 osagai** ezberdin daude sinbiosian, zeintzuk fisiologikoki eta morfologikoki integratuak dauden **entitate** bakarra osatzen.

- **Heterotrofoa**: Onddoak izaten da (**mikosinbiontea**). Gehiago handi batean, askomikotoak izaten dira. Bestela, Basidiomikotoak eta bestelako onddo mitosporikoak izaten dira.
- **Autotrofoa**: Hau alga fotosintetikoa izaten da (**fikosinbiontea**). Talde honetan, klorofitoak edota zianofitoak sartzen dira.

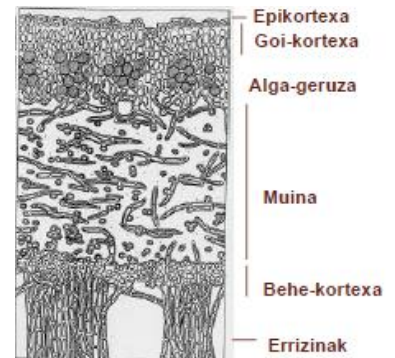
Hortaz, onddoak eta algaren osaera sinbiotikoak osatzen du likenen izaera. Sinbiosi horretatik, noski, biek ateratzen dituzte onurak. **Algak**, onddoak xurgatzen dituen gatz mineralak eta ura aprobetxatu ahal izango ditu, eta gainera, lehorketaren eta eguzki izpien aurkako babesa ere eskeiniko dio onddoak.

**Onddoak**, materia organikoa eskuratuko du algaren eskutik.

Gainera, onddoak **haustorio** izeneko egiturak garatuko ditu, algan intrazelularki edo pareta zelularraren barnean sartuko direnak. Haustorio hauek, hifaz osatutako luzakinak dira, zelulara sartu eta bertatik elikagaiak xurgatzeaz arduratzen dena. Askotan parasito jarduera burutzen badute ere, kasu honetan, ez da alga hiltzera iristen.

-> TALOAREN BARNE-EGITURA

- **Egitura homomeroa**: Talo gelatinakara, antolaketa sinplea eta ez bereiztua aurkeztzen du. EZKERREKO irudian.
- **Egitura heteromeroa**: Egitura hedatuena eta konplexuena da hau. Fikobionteak geruza zehatz batean kokatzen dira (**alga-geruza** irudian). ESKUINEKO irudian.

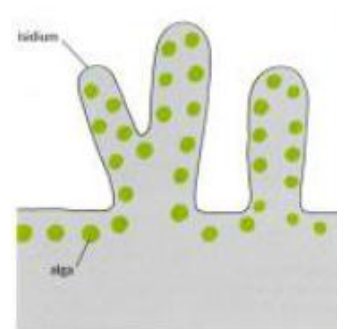


-> EREDU BIOLOGIKOAK (BIOTIPOAK)

- Forma krustazeoak
  - Endolitikoak (epilitikoak)
  - Endofleodikoak (epifleodikoak)
  - Ezkatakarak
- Forma foliazeoa (hostokara)
  - Unbikulatua (zilbor formakoa)
  - Gingilduna (benetako foliazeoa)
- Forma frutikulosoak (zuhaixka formakoak)
- Forma konposatuak

-> UGALKETA ASEXUALA

- Berezkoak (likenetan soilik ematen dira): Bi hauek oso garrantzitsuak dira, izan ere, liken ugarietan aurkitzen dira bi egitura hauek.
  - Soredioa. Taloaren pusketa txikiak dira, baina ez dute likenaren estruktura osoa gordetzen, ez baitute inungo organizazio histologikorik aurkeztzen. Hala ere, likenaren bi osagaiak gordetzen dituztenez, liken berri bat sortzeko gai dira. EZKERREAN.
  - Isidioa: Propagulu txiki konplexuak dira, algaren zelulaz eta onddoaren hifaz eratuta. Likenaren egitura osoa gordetzen dutenez, erraz birsortu dezakete liken oso bat. ESKUINEAN





## -> UGALKETA SEXUALA

- Ascomycota taldearekin osatutako likenak
  - Apotezioaren bidez (Lirelak, apotezio luzexkak, sinple edo adarkatuak izan daitezke)
  - Peritezioen bidez
- Basidiomycota taldearekin osatutako likenak

## -> EKOLOGIA:

Kosmopolitak eta ubikistak dira. Klima gogorretako ekosistemetan topatu izan dira. Haitzak, koniferoen baso borealetan, basamortu hotz eta beroetan, altitude handietako eremuak...

Hauen aitzindariak kolonizatzaileak ziren lehen, baina orain, lurzorua eratzen laguntzen dute. Kutsadura atmosferikoaren bioindikatzailerak onak dira

## -> EKONOMIKOA

Industria farmazeutikoan garrantzi handia du, bakterio, birus eta kantzerraren aurkako tratamenduetan. Lurrintzian estabilizatzaile papera betetzen dute. Tindagai natural bezela ere erabili izan dira, purpura gorriko adibidez. Pozoietan ere erabiliak dira likenak.

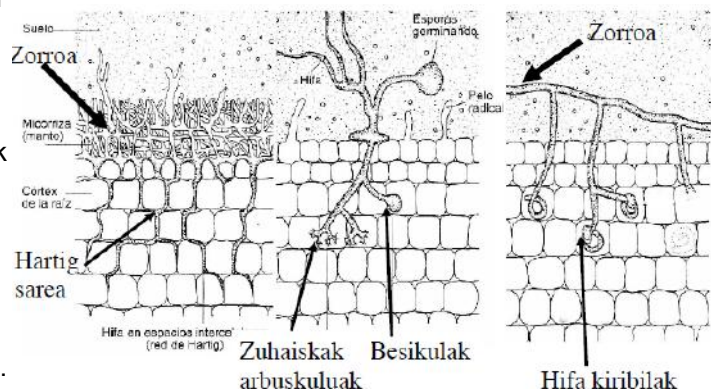
### 6.2) MIKORRIZAK:

Kasu honetan, sinbiosia algekin gauzatu beharrean, onddoak **landareen sustraiekin** elkartzen dira. Landare kormodun gehienek sustraiak onddo-mota batekin edo gehiagorekin erlazionatuta daude.

Sinbiosi honetatik, **onddoak** landarearen fotosintesiaren produktu diren karbonodun konposatuak bereganatuko ditu. **Landareak**, aldiz, elementu mineralen eta uraren eskuratzea errazteaz gain, patogenoen aurkako erresistentzia ere eskuratzen du. Gainera, sustraiaren azalera apur bat emendatzea ere lortzen du.

## -> MIKORRIZA MOTAK:

- Ektomikorrizikoak: Mizelioa ez da zelula kortikalen barrualdean sartzen, Horren ordez, **Hartig sarearen** bidez, zelulen **tartean** kokatzen da. Sustraien inguruan mantua deritzon mintz bat eratzen da. Onddoak hazkuntzan afektatzen duten substantzia erregulatzaileak askatzen ditu. Sustrai sekundario motzetan soilik agertzen da.
- Endomikorrizikoak
  - Enomikorrizak: Sustrailaren zelula kortikalen barnean sartzen da mizelioa. Gehienak derrigorrezko onddo sinbiotiko mikorrizogenikoak izaten dira
  - Endomikorriza besikulu arbuskularrak: Sustraiaren zati txiki batean soilik barneratzen da onddoa. Zelulen tartetik garatzen da onddoa, eta zelulen barnealdera sartzen da, elikadurarako **besikula eta arbuskuluak** eratuz.
- Ektendomikorrizikoak: Ektomikorrizek bezala, kanpo mantua erakusten dute, baina, kasu honetan, zelula kortikalen barnean sartzen dira. Hala ere, ez dago ez besikula ez arbuskulurik. Aldiz, zelulen barnean **hifa kiribilak** eratzen dira, talde honen ezaugarri bereizgarria direnak.



## -> MIKORRIZAZIOAREN ONURAK

Lurraren egitura hobetzen laguntzen dute. Lurzoruen berreskurapenean eta kontserbazioan lan garrantzitsua egiten dute. Birlandaketetan erabiltzen dira, eta landaretxoen biziraupena areagotzen dute. Balio komertzial handia duten onddoak dira.

## 6) CYANOPHYTA dibisiaoa:

Antolakuntza prokariotikoa duten bizidunen talde bat da Cyanophyta dibisiaoa. Hauek dira lurraren historiako lehen kolonizatzaileak. Nahiz eta lehen prokariotoak duela 3500m.u. bizi izan, lehen O<sub>2</sub> askatzaileak ez ziren sortu duela 2500m.u. arte, aipatutako zianobakterio hauekin.

Eztabaida latza dago izaki hauek alga edo bakterio moduan sailkatzerako orduan. Izan ere, betidanik **Bacteria** domeinuan sailkatuak izan dira, antolakuntzaren aldetik, zelulabakarra baita, prokariotikoa, hortaz, organulurik gabeko zelulak. Baina, zergatik kontsideratu izan dira **alga** orduan? Fotosintesi oxigenikoa burutzen dute haien metabolismoan eta bakterioak baino 5-10 aldiz handiagoak dira. Gainera, egitura bereziak eratzen dituzte, hormogonioak (algaren propagaziorako, talotik askatzen den zelula mugikorra, gemazio moduan indibiduo berri bat sortzeko), heterozistiek (nitrogenoaren finkapenean espezializatutako taloaren parte den zelula)...

### 6.1) CYANOPHYCEAE klasea:

-> EGITURA ZELULARRA

- **Pareta zelular** konplexua: Mureina eta lipopolisakaridoekin (+ zorroa)
- **Kromoplasma**
- **Pigmentuak:**
  - a klorofila (baina talde txiki batean b klorofila ere bai)
  - β karotenoa
  - Xantofilak (mixoxantina)
  - Fikobilinak (c-fikozianina, c-fikoeritrina) Fikobilisometan
- **Zentroplasma:** Kolore gabeko gunea, material genetikoarekin
- **Erreserba substantziak:**
  - Zianofizina (proteina)
  - Zianofizeoen almidoia
  - **Bakuoloak**, zianofizeo planktonikoetan (itsasoan)

-> EREDU MORFOLOGIKOAK:

- **Unizelularrak**
- **Elkarte zelularrak**
  - Firukarrak: Sipleak
  - Adarkaturak
  - Adarkadura falsuak

-> EZAUGARRI BIOLOGIKOAK:

Mugikortasunaren aldetik, "**gliding**" bidez mugitzen da (bakterioa bere kabuz mugitzeko gai da, beste faktoreen beharrik gabe).

Elikaduraren aldetik, **fotoautotrofoak** eta **hautazko fotoautotrofoak** izaten dira (bizkarroiak eta sinbiosian). **Ongarri natural** bezela erabiliak izan dira.

Nitrogeno-finkatzaileak

- **Heterozistiek** (nitrogenasa) dituzten firukarak finkatzen dute nitrogenoa
  - Tamainu handia eta pareta lodia
  - Koloregabeak (ez pigmentatuak, eta zianofizinarik ere ez)
  - **PAPILAK** (zianofizina metaketa handiak)
- Ingurunean aske dagoen N<sub>2</sub> finkatu eta amonioa NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ekoiztuz. **Nitrogenasa** konplexuak ingurune anaerobioetan soilik funtzionatzen du.

-> UGALKETA:

Ugalketa sexualik ez dute gauzatzen

Ugalketa asexualerako, 3 modu dituzte: Zatiketa zelularra, fragmentazioa (hormogonioen bidez) eta endospora eta esporaren bidezkoa.

-> BANAKETA ETA EKOLOGIA:

Kosmopolitak (banaketa zabala) eta ubikuistak (habitat desberdin askotan) dira. Baina batez ere, leku **heze** eta ur inguruneetara lotuta egoten da. Sakonera txikiko itsasoetan asko egon ohi dira: Pertiako golkoan, Bahametan, Australia mendebaldean... Oso **ertzetako baldintzetan** bizitzeko gai dira: Ur termalak, sufre askoko uretan, antartidan... Gainera, lurzoru biluziak kolonizatzeko gaitasun handia dute.

Loraldiak (Bloomak) ematen dira batzuetan, eta hitzak dioen bezala, zianofizeoen agerpen masiboak dira.

-> GARRANTZIA ETA ERABILERA:

Spirulina farmakoaren hazkuntzarako asko erabiltzen da Hawaii-n (Proteinak, B-12 bitamina eta  $\beta$  karotenoa). Asiako arrozadietan ere erabiliak dira, zianofizeoak, biofertilizazio moduan, lurzorua nitrifikatzeko.

## **7. GAIA: Algak:**

Algak, originalki **fotoautotrofoak** dira, baina eboluzioan zehar, zenbait espezie **heterotrofo** bihurtu dira. Talde **heterogeneoa** da: Filogenetikoki oso desberdinak diren arren, biokimikoki eta ekologikoki antzekoak dira, eta hortaz, talde berean sailkatzen dira. Antolakuntza mailari dagokionez, sinpleak dira, orokorrean **profitoak eta talofitoak**. Eredu morfologikoari erreparatuta, unizelular ala plurizelularrak izan daitezke, baina beti dira eukariotikoak. Fotosintesi **oxigenikoa** burutzen duten, eta **enbrioak ez** duten landareak dira.

Morfologia aldetik dibertsoak dira oso:

- Unizelularrak
- Zenobioak eta Koloniak
- Harizpiak
- Pseudoparenkimatikoak
- Parenkimatikoak

**Onddoekin** duten desberdintasun handiena **fotosintesi ahalmena** da.

**Goi mailako landare baskularrekin**, aldiz, hainabat desberdintasun azaltzen dituzte. Alga sinpleenak unizelularrak dira (landare naskularrak, bat ere ez). Alga plurizelularretan, gameto eta esporak, gametozistetan eta esporozistetan garatzen dira, aldiz algek, **ez dute enbrioirik**. Algek, gainera, ez dute benetako garraio sistemarik.

-> EZAUGARRI ZELULARRAK:

Pareta zelularra:

- Biluziak (flageloa duten algen zelula begetatiboetan edo ugal zeluletan. Kasu hauetan, **periplastoa** deritzen egitura garatzen dute (proteinaz eratua, elastikoa
- Gainontzekoetan, **Pektazelulosazkoa**
- Beste substantziak ere ager daitezke: Fikokoloideak: Agarra, karragenoa, azido alginikoa.
- Apaingarri moduan, kaltzio karbonatoak eta silizikoak ager daitezke.

Flageloak: Benetako flageloak dira, barne egiturari erreparatuz 9 mikrotubulu pare periferian dituztenak, eta bikote bat erdian. Kopuru, kokapen eta itxuraren arabera, desberdinak dira:

- Motak
  - Isokontikoak
  - Heterokontikoak
- Kokapenari dagokionez
  - Akrokontikoa
  - Pleurokontikoa

Erreserba-substantziak:

- Pareta zelularrean: Pektina, agarra, karragenina eta azido alginikoa
- Zitoplasman: Almidoia eta errodamiloia
- Bakuoloetan: Krisolaminarina eta laminarina
- Plastoetan: Almidoia

Plastoak: Kloroplastoen kopuru eta barne egituraren arabera, aldakorrak dira oso.

Pirenoidea: Koloregabekoak, egitura proteikoak (erribulosa bifosfato karboxilasa entzima metaketa), plasto barruan edo kanpoan. Funtzioa: almidoiaren metaketa.

Organo fotorrezeptorea: Formaz borobila, tanta lipidikoez osatua. Funtzioaren arabera, zelularen higidurarekin erlazionatua dago: **Fototaxia** (fotorrezeptorearekin)

Bakuoloak: Esfera-formakoa, mintz bikoitzez inguratua. Funtzioaren aldetik, zelularen oreka osmotikoa bermatzean datza.

#### Tilakoideen antolaketa:

- Isolatuak
- Lamelak
  - 2naka
  - 2-6naka
  - 3naka

#### Kloroplastoen mintzak:

- Leuna eta bikoitza
- ER bat dutenak (hau da, mintz hirukoitza)
- Bi ER dituztenak (mintz lauukoitza)

#### Pigmentu fotosintetizatzaileak: Ugariak eta anitzak dira

- Klorofilak, lau mota agertzen dira (a, b, c, d klorofilak) <- BERDEA
- Karotenoideak
  - $\alpha$ ,  $\beta$  Karotenoak <- LARANJA
  - Xantofilak <- HORIA
- Fikobilinak (fikobiliproteinak)
  - Fikozianina <- URDINA
  - Fikoeritina <- GORRIA

-> UGALKETA: Bizi zikloi erreparatuz, oso eredu desberdinak topa daitezke.

- Asexuala
  - Zatiketa zelularra
  - Fragmentazioa
  - Mitosporak (zoosporak, aplanosporak)
- Sexuala
  - Ernaketa: Gametogamia (gameto-gametoizistegamia eta somatogamia)

-> EZAUGARRI BIOLOGIKO ETA EKOLOGIKOAK:

Ingurune askotan topatu daitezke, eta hortaz, **ubikuistak** dira. Garrantzi ekologikoa izugarria dute, izan ere, oxigenoaren **ekoizle primarioak** dira sare trofikoan. Zenbait bloom eragiten dituzte, substantzia toxikoak askatuz. Bioindikatzailerik garrantzitsuak dira, bai kutsadura bai ibai uren garbitasuna adierazteko.

-> BIZI ESTRATEGIAK:

- Fitoplanktona: Ekoizle primarioak (%50)
- Fitobentosa (Elikagai eta babeslekuak)
  - Epi/Endolitikoak: Arroken gainean itsatsita edo barnean
  - Epi/Endofitoak: Landareen gainean itsatsita edo barnean
  - Epi/Endozoikoak: Animalien gainean itsatsita edo barnean
- Sinbiosian (Likenak, animaliekin...)
- Bizkarroiak

-> ALGEN ERABILERA ETA GARRANTZI EKONOMIKOA:

Elikagai iturri gisa erabiltzen da (ekialdeko herrialdeetan batez ere). Industrian ere erabiliak dira algak (fikokoloideak), eta baita farmakologian ere.

## 7) RHODOPHYTA dibisioa:

### 7.1) RHODOPHYCEAE klasea:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Izenez Alga Gorri bezala ezagunak diren algak. 5000 espezie inguru biltzen ditu talde honek. Gainera, oso talde heterogeneoa da. Gehienak **itsastarrak** dira, izan ere, alga itsastarren proportzio handi bat alga gorriek osatzen dute. Baina **ur gezetan eta lurzoruan** ere aurkitu izan dira. Dibertsitate handia topa daiteke itsaso epel eta beroetan.

Talde honetan **ez dago zelula flagelaturik**, eta ezta espora edo gameto mugikorrik ere. Pareta zelularreko zelulosa proportzio eskasean ageri da: Zati nagusia **fikokoloideek** (agarra eta karragenina) osatzen dute. Pareta zelularrean, kanpoko geruzetan **Kaltzifikazioa** gertatzen da, kaltzita moduan agertuz. Azken fenomeno hau oso garrantzitsua da koralezko arrezifeetan.

Pigmentuei dagokienez, hauek dira agertzen direnak:

- **a eta d** Klorofilak
- **α- eta β-**karotenoak
- **Xantofilak** (bereziki luteina)
- **Fikobiliproteinak** (Fikozianina eta fikoeritrina)

Erreserba-substantzia: Errodamiloia, zitoplasman kokatua. Azaltzen dituzten kloroplastoak, zianobakterioen oso antzekoak dira.

-> EREDU MORFOLOGIKOAK:

- Zelulabakarrak
- Harizpiak
- Parenkimatikoak (gutxi)
- Pseudoparenkimatikoak
  - Xaflakarak
  - Zilindrikoak

-> SAKABANAKETA ETA EKOLOGIA:

Alga gorri gehienak itsasoan bizi dira, zona sublitoral edo inermarealean. Fikobilinei esker (argi baxuetan fotosintesia burutzeko gaitasuna) ur sakonetan aurki daitezke, 100m-erainoko uretan, hain zuzen. Kaltzifikatuta dauden zenbait forma agertzen dira ur epeletan, hain zuzen ere, tropikoetan oso ugari izaten dira arrezife koralinoen eraketan laguntzerako orduan.

-> GARRANTZI ETA ERABILERA:

Batzuk elikagai gisa erabiliak dira, Japonen esaterako, itsas kultibo industrialak hazitzen dira alga hauekin. Fikokoloideak lortzeko gure lurraldeetan (agarra kultiboetarako, karragenoa gelatinarako)

#### 7.1.1) BANGIOPHYCIDAE subklasea:

Talde txikia eta sinplea da. Eredu morfologikoari begira, unizelularrak, koloniak, firukariak eta parenkimak eratu ditzakete. Hazuntzaren aldetik, modu barreiatuan hazten da. Ugalketa asexuala da arruntena, bipartizioz, fragmentazioz edo mitosporen garapenez. Ugalketa sexuala, aldiz, ez da oso arrunta.



### 7.1.2) FLORIDOPHYCIDAE subklasea:

Talde hau handiagoa da, eta baita konplexuagoa ere. Sinpleenak firukar adarkatuak izaten dira, eta gainontzekoak, pseudoparenkimatikoak. Hazkuntzaren aldetik, modu lokalizatuan hazten dira. Ugalketa asexuala esporen bidez garatzen dute (tetraspora eta karposporen bidez) Ugalketa sexualari dagokionez, arrunta edota berezia burutu dezakete (**bizi-ziklo trigenetikoa**, iso- edota heteromorfoaizan daitekalarik)

Ugalketa sexuala oso zabaldua dago, eta hauetan erabiliena, trikogamia izaten da (gameto-gametoizistegamia, hau da, espermazioa + gametoiziste emea). Zenbait berezitasun ditu:

- Hirugarren belaunaldia karpoporofitoa: Belaunaldi berria **diploidea** izango da, eta gametofito emearen dependentea. Karpoporak garatuko dituen egitura da hau.
- Esporofitoa, tetrasporofitoa da. Esporozisteak (tetrasporozisteak) meiosiaren ondoren beti 4 espora (tetrasporak) garatzen ditu.

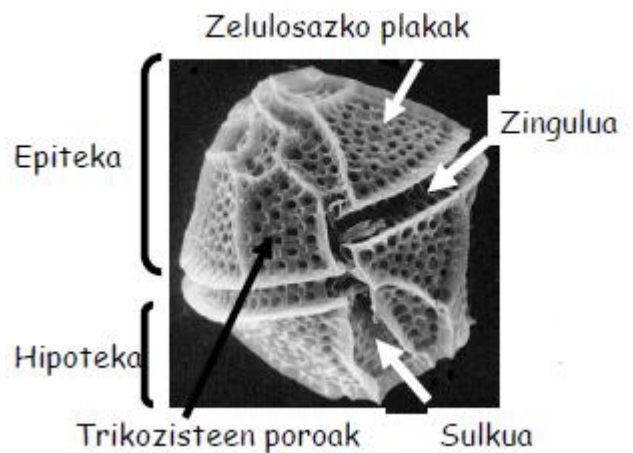


## 8) DINOPHYTA dibisiaoa:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Talde honetako espezie gehienak mikroskopikoak, unizelularrak eta 2-flagelodunak. Zelula batzuk biluziak agertzen badira ere, batzuk, pareta zelularra azaltzen dute, **zelulosazkoa**. Hauetan **Teka** izena hartzen du paretak, eta bi zatitan banatua egoten da. Talde honetako espezie gehienak itsasoko **fitoplanktonaren** osagaiak izaten dira. Talde oso zaharra da, duela 400mu-ko aztarna fosiletan aurkitu izan dira (Siluriar garaikoak kiste modura).

Zelulosazko plakak agertzen dira zelulak inguratzen, **epiteka** eta **hipoteka** deritzen 2 eremutan banatuak. Bi hemisferioen erdian, biak banatzen, **Zingulua** deritzon hutsunea agertzen da, eta esfera bertikalean zatitzen duen hutsunea, aldiz **Sulkua**. Zinguluan, **zeharkako flageloa** gordetzen da, flagelo luzeena eta bizarkara. Sulkuan aldiz, **flagelo longitudinala**, zelularen flagelo motza eta leuna.



Higiduraren aldetik, errotazioa (biraka) eta translokazioa (desplazamendua) burutu ditzakete. Orokorrean, oso mikroorganismo azkarrak dira (6 ordutan 5 metro)

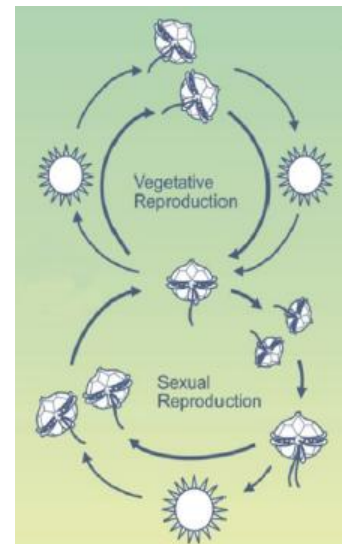
Eredu morfologikoen aldetik, gehienak unizelular mugikorak edota kolonia mugikorak izaten dira (baina badira forma kokoide eta kolonia mugiezinak ere)

-> EZAUGARRI BEREIZGARRIAK:

Zelula bakoitzean, plasto bi edo ugari topatu, 3 mintzez (plastoak, zelularen mintza bera eta teka) osatua, tilakoideak hiruak pilatuta agertzen dira.

Pigmentuen aldetik, a eta c klorofilak,  $\beta$ -karotenoak eta xantofilak (peridinina) azaltzen ditu. Batzuetan, pirenoidea agertzen da plastoekin erlazionatuta. Erreserbagai modura, almidoi extraplastidiala (zitoplasman aske) erakusten du.

Flotatzeko, zenbait apendize garatzen ditu, beren funtzio nagusia flotazioa erreteko azalera handitzea izanik. Dentsitate baxuko uretan (ur epel gezak), apendizeak askoz ugariagoak izaten dira.



-> UGALKETA:

### Asexuala:

- Zatiketa zelularrez (arruntena)
- Zoospora bidez (gutxitan)
- Zistak (pareta jarkikorreko egiturak)

**Sexuala:** Ugalketa sexuala oso gutxitan ematen da, baina ematen denean, isogamia edo anisogamiaren bidez. Gainera, gametoak zelula begetatiboaren oso antzekoak izaten dira

-> EKOLOGIA:

Gehienak planktonikoak eta itsastarrak (mililitroko 500-3000 dinofizeo aurki daitezke). Ekoizle primario gisa oso garrantzitsuak dira, itsasoko fitoplanktonaren osagai nagusienetarikoak baitira. Itsasoko zenbait dinofizeok argia emateko gaitasuna dute luziferinari esker, **Bioluminiszentzia** fenomenoaz azalduz. Gainera, Tenperatura epelak eta materia organikoaren eskuragarritasuna handia denean, **Marea gorriak** deritzen fenomenoak agertzen da, zeinetan urak kolore hori/gorizta hartzen duen.

Bizi estrategiari dagokionez, %50a heterotrofoak dira (saprofito, ornogabe eta arrainen bizkarroi edo fagotrofikoak). Fotoautotrofoak ere asko dira, hala ere. Sinbiosian ere ugariak izaten dira, **zooxantelak** eratuz, itsasoko animaliekin, anemonen garroetan. Baina baita endosinbiosian ere, koraletan.



## 9) HETEROKONTOPHYTA dibisiaoa:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Oso talde heterogeneoa da. Zelula flagelodunak dira, heterokontikoak (itxuraz desberdinak diren 2 flagelo). Kokapenaren arabera, akrokontikoak (aurrealdean) eta pleurokontikoak (lateralean) izan daitezke. Bacillariophyceae klasean (diatomeoetan) flageloak galdu egin dira, zentraleetan (klaseko morfologiaren araberrako mota bat) gameto arretan izan ezik.

Pigmentazioari begira, a eta c klorofilak,  $\beta$ -karotenoak eta Xantofilak agertzen dira (portzentaia altuetan, mota desberdinak): **Diatoxantina eta diadinoxantina** (diatomeoetan) eta **Fucoxantina** (diatomeoetan eta feofizeoetan).

Erreserba-substantzien aldetik, oso heterogeneoak dira:

- Karbohidratoak
  - Krisolaminarina (polisakaridoa): Diatomeoetan
  - Laminarina (polisakaridoa) eta Manitola (polialkohola): Feofizeoetan
- Lipidoak

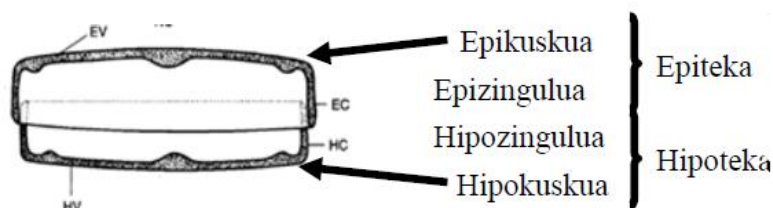
### 9.1) BACILLARIOPHYCEAE klasea:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

**Diatomeo** ere deitzen zaio talde honi. Talde homogeneoa eta ubikista da. Atal bigunak bi kuxku silizeoen barruan gordetzen ditu. Silizezko pareta bereziari **frustulua** (epiteka + hipoteka) deritzo. Zelula diatomeoen espora espezializatuari

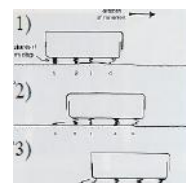
**Auxospora** deritzo.

Frustulua, hortaz, epitaka eta hipotekan banatua dago. Hauetako bakoitzaren baitan, kuskua eta zingulua agertzen dira, epi- edo hipo-, dagokionaren arabera.



-> MORFOLOGIA:

- **Zentraleak:** Simetria erradiala erakusten dute. Kuskua zirkularrak edo poligonalak izaten dira. Apaindura erradialak edo kontzentrikoak erakusten ditu. Oso arinak dira, poro asko garatzen dituztelako.
- **Penaleak:** Simetria bilateralak erakusten dute. Kuskua luzeskak izan ohi dira. Morfologia luzatua erakusten dute, arkeatuak edo linealak. Poroez gain, errafea (muzilagoa garraiatzen du, honekin zelula substratuari lotuz eta mugimendua "**gliding**" lortuz) eta noduluak (muzilagoa errafeetara askatzen du) ere garatzen ditu.

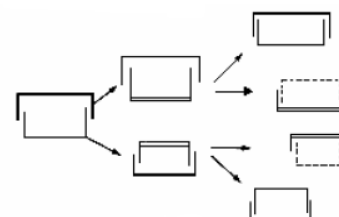


-> EGITURA ZELULARRA:

Berez, hondoratzeko joera dute, eta hortaz, flotatzen laguntzeko, zenbait luzakin garatzen dituzte frustuluan. Gainera, forma unizelular planktonikoetan olio tantak ere ugariak izaten dira.

-> UGALKETA:

**Asexuala:** Frustulua zatiketa arruntez zatitzerako orduan, epitaka eta hipoteka banandu egiten dira, eta bakoitzak, epitaka papera izango du indibiduo berrian, hipoteka berri batekin elkartuz. Hortaz, epitakaren zatiak tamaina berarekin jarraituko badu ere, hipoteka gordetzen duen indibiduo, txikiagoa izango da bestea baino. Honela, zenbait zatiketaren ondoren tamaino "txikiagi" batera iritsiko da frustulua (**tamainu kritikoa**). Momentu honetan burutzen da zatiketa sexuala.



**Sexuala:** Esan bezala, frustuluaren tamaina, tamaina kritikora iristean gertatzen da prozesu hau. Bizi-ziklo monogenetiko diplontea burutzen dute. Ernalkuntzari dagokionez Isogamia (**Penaleetan**) eta Oogamia, gameto ar mugikorrarekin (**zentraleetan**).

-> EKOLOGIA ETA BANAKETA:

Itsasoaren fitoplanktonaren osagai nagusienak dira. "Bloom" edo loraldiak ematen dira baldintza faboragarrietan. Batzuek, txoinak dituzte (beraz bloom hauek arriskutsuak izaten dira). Garrantzi ekologikoari begira, oxigeno ekoizle primario gisa oso garrantzitsuak ditugu.

-> ERABILERA ETA GARRANTZIA:

Garrantzi komertzial handia dute, uraren kalitatea neurtzeko adibidez. Gainera, Diatomeoen luraren ustiaketa ere ohikoa da, frustuluekin egindako hautsa + nitroglizerina nahastuz dinamita egin baitaitek. Hortzetako pastaren urragarriak (abrasiboak) egiteko ere ohikoak.

## 9.2) PHAEOPHYCEAE klasea:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Alga marroi edo arreek osatzen dute talde filogenetiko hau. 1500 espezie inguru ezagutzen dira talde honetan, eta denak, plurizelularrak dira. Gorputz begetatiboak mugiezinak dira. Ia denak itsasoan bizi dira (zona sub-/inter-marealetan), 3-5 genero izan ezik (ur gezetan bizi dira hauek). Itsaso hotz eta epeletan topatzen da dibertsitate handiena.

-> PARETA ZELULARRA:

- Barne geruza, zelulosazko zuntzez osatua dago
- Kanpo geruza (muzilaginosua), **fikokoloidez** (alginatoak=azido alginikoaren gatzak) + **fukoidanoa** (polisakarido sulfatua).

Zenbait kasutan, kaltzifikazio prozesuak (aragonita moduan) ere jasan ditzakete. Ugal zeluletan flageloak azaltzen dira (udare itxurakoak, piriformeak)

-> EREDU MORFOLOGIKOAK:

Oso anitzak dira formaz eta baita tamainuz ere (mikroskopikoetatik 70 metroko taloetaraino)

- Firu adarkatuak: Forma sinpleenak
- Pseudoparenkimatikoa
- Parenkimatikoa: Konplexutasun morfologiko handiena  
Laminariales ordenean agertzen da.

-> HAZKUNDEA:

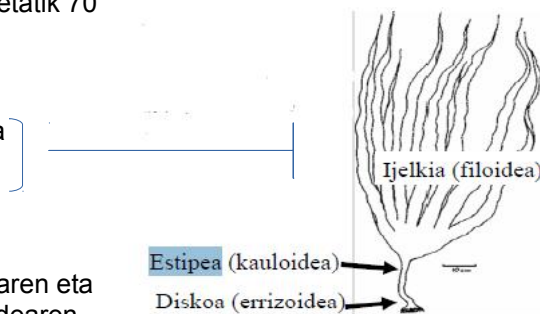
Hazkundera barreiatua da. Tarteko meristemak Estipearen eta filoidearen artean aurkitzen dira, eta Puntako meristemak filoidearen puntetan.

-> UGALKETA:

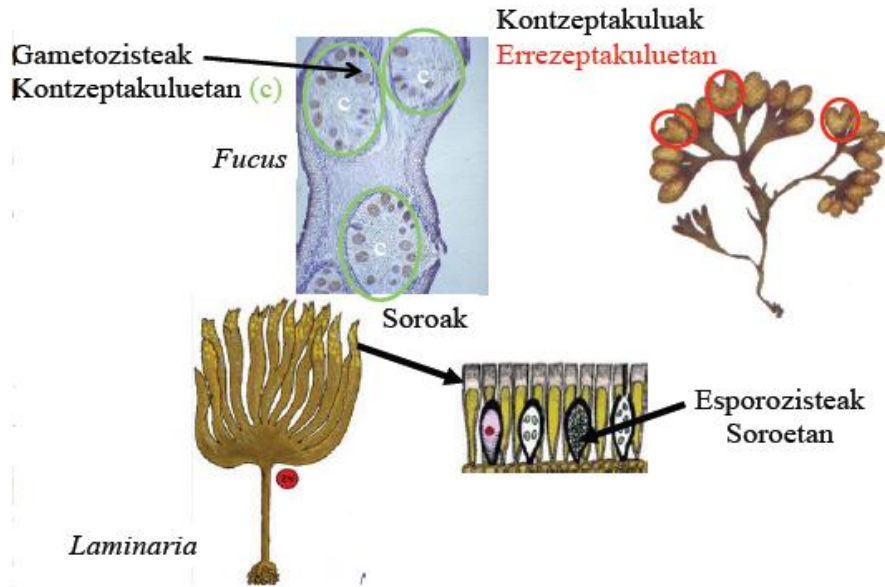
**Asexuala:** Zoospora heterokontikoen bidez burutzen da prozesu hau.

- Fragmentazioz: *Macrocystis* generoa
- Propaguluaren bidez: *Sargassum* generoa

**Sexuala:** Ernalketa motaren arabera, iso/aniso/oo-gamiaz izan daiteke, eta bizi zikloen aldetik, digenetiko haplo-diplontea edo iso-/heteromorfikoak (Salbuespena *Fucales* ordena monogenetiko diplontea da)



-> UGAL EGITURA BEREZIAK:



-> EKOLOGIA, GARRANTZIA ETA ERABILERAK:

Gehienak fotoautotrofoak izaten dira. Euskal Herriko kostaldean feofizeoak ez dira oso arruntak, golkoko korronteen eraginez ura nahikoa epela baita. **Ipar Atlantikoan** oso arruntak dira talde honetako *Laminaria* edo Pazifikoko *Macrocystis* generoak. Fucales ordenekoak, Hego hemisferioan dira ugariak.

Alga arre batzuk **sakonera handitan** bizi daitezke, **fukoxantinari** esker, erradiazioespektruaren zona urdina ustiatzea baimentzen baitu (argi baxutan fotosintesia gauzatzen du).

Itsas animalien **elikadura iturri** garrantzitsua da, eta noizbehinka eratzen dituzten talo erraldoi horiek direla eta, **babesleku** garrantzitsua ere badira zenbait animali itsastarrentzat. Askotan, aire xiskuak garatzen dituzte taloaren flotabilitatea emendatzeko, eta substratuari lotuta daudelarik taloa tente mantentzeko (hain ezagunak ditugun urpeko basoak eratuz).

Gizakiak, tradizionalki erabili izan ditu **ongarri gisa**, fosfato ugari dituztelako. Gainera, iodoa, sodioa eta potasioa lortzeko ere erabili ohi da. Pareta zelularreko fikokoloideak direla eta (alginak eta alginatoak), industrialki ustiatuak dira. Japonen eta ekialdeko zenbait herrialdetan, gainera, **elikagai gisa** ere kontsumitzen da.

## 10) EUGLENOPHYTA dibisioa:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Talde homogeneoa da eta 800-1000 espezie inguru ezagutzen dira. Flageloen aldetik **heterokontikoa** da, bi flageloak ezberdinak baitira

Pigmentazioari begira, **a eta b** klorofilak, **β**-karotenoa eta bi xantofila mota dituzte: **Diadinoxantina** eta **neoxantina**.

Talde honetako zelulen plastoak **berde distiratsu** kolorekoak dira, diskoidalak eta barruan pirenoide zentrala erakusten dutenak. Hortaz, 3 mintz erakusten ditu, eta tilakoideen antolaketaren inguruan, **hirunaka** antolatzen dira.

Bi erreserba substantzia azaltzen ditu: Polisakaridoak (**Paramiloia**) eta **Lipido tantak**.

Eredu morfologikoari erreparatuta, gehiengo handi batean unizelularrak eta mugikorak izaten dira. Genero bakarra da koloniala: *Colacium*

-> EGITURA ZELULARRA:

Gehienetan, **biluzi** agertzen dira, periplastodunak (proteinazko geruza). Malgua ala zurruna izan daiteke. Zenbait generotan **lorika** izeneko kanpo geruza mineralizatua eratu dezakete substantzia mukitsuetatik abiatuta.

Aurrekaldean, botila itxurako barrunbea garatzen da, **faringea edo kript**a bertan kokatuz. Bertan, erreserborioa (azpaildeko zonaldea, zabalena) eta kanala (zitofaringea, estuena). 2 flageloak bertatik ateratzen dira: Luzea, kanpoaldera ateratzen da eta motza, barrunbean geratzen da, motzegia baita.

Erreserborioaren oinaldetik hurbil bi egitura topatu ditzazkegu: Estigma eta argi-hartzailea (**erzeptorea**). Argazkian "Mancha ocular" jartzen duen lekua da, argiarekiko sentikorra agertzen den egitura.



-> UGALKETA

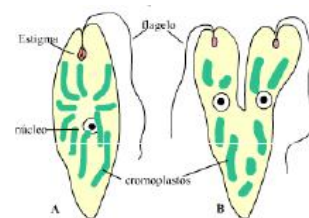
**Asexuala:** Zatiketa sinplez gertatzen da zatiketa, baita egoera flagelatuan daudenean ere. Lehenik organulu guztiak bikoizten dira, nukleoa barne, eta ondoren zitokinesia gertatzen da (zitoplasmaren banatzea). Mitosi itxia ematen da, nukleoaren mintza ez baita desegiten.

**Sexuala:** Oraindik ez da ezagutzen ugalketa sexualik talde honetan.

-> BANAKETA ETA EKOLOGIA:

Ekologia trofikoa: Talde honetako deskribatu diren espezieen herenak soilik ditu kloroplastoak (fotoautotrofoak). Gainerakoak, heterotrofoak dira (Saprofito eta fagotrofikoak).

Ur gezatakoak dira, materia organiko ugari dagoen uretan batez ere: Laku, putzu, erreka eta zenbait ibai. Gutxi batzuk, hala ere, ur garbietan bizi dira. Azken espezie horiek, ur-kalitatearen bioindikatzailerak izaten dira.



### 11) CHLOROPHYTA dibisioa:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Talde honen izen arrunta **alga berdeak** da, eta 8000 espezieetik gora daude deskribatuak. Gehienak ur gezatakoak izaten dira (%90), baina batzuk itsastarrak edo lehortarrak dira. Nahiz eta gehienak unizelularrak izan, oso tamina desberdinekoak topatu dira, maila mikroskopikoetatik makroskopikoetaraino.

-> EGITURA ZELULARRA:

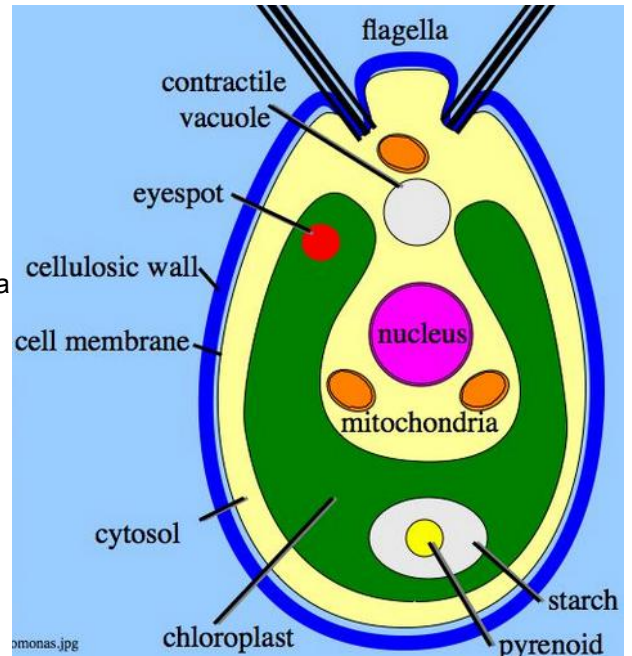
Pareta zelularra **zelulosazkoa** da, baina, mikrozuntzen paraketa desberdina da beste taldeekin konparatuta (ezaugarri txanomikoa da hau). Batzuetan, **kaltzifikazioa** ematen da pareta mailan. Besteetan, glukoproteinaz ere egon daiteke osatuta.

Pigmentuen aldetik, **a eta b** klorofilak ugariak dira, **α eta β** karotenoak eta xantofilak ere badituzte: **Luteina** eta **sifonoxantina** bereziki.

Erreserba substantziei dagokienez, **almidoia** gordetzen da kloroplastoetan, eta zitoplasman **lipido tantak** ere egon ohi dira.

Flageloak:

- Zelula mugikorretan 2 edo 4 flagelo. Leunak, akrokontiko (aurrealdean) eta isokontikoak (bi flageloak berdinak).
- Zelula estefanokontikoak (zelularen alde batean flagelo asko, zirkulu moduko bat eratzen)



-> EGITURA ZELULARRA:

Talde honetako kloroplastoak goi mailako landareen antzekoak dira: Pirenoidea azaltzen dute, mintz bikoitza, eta tilakoideak 3-6 naka pilatzen dira (Granak eratuz).

-> UGALKETA:

**Asexuala:**

- Zatiketa zelularra
- Fragmentazioa
- Esporen bidez (aplano- edo zoosporak)
- Azinetokak

**Sexuala:**

- Ernalketa mota: Gametogamia (iso, aniso, oogamiaz) izaten da gehienetan, eta batzuetan, Konjugazioz.
- Bizi-zikloak: Ugariak dira. Monogenetiko haploide edo diploideak. Digenetiko haplo-diploideak.

-> BANAKETA ETA EKOLOGIA:

%90 ur gezatakoak dira, eta gainerakoak, itsastarrak edo lehorrekoak. Batzuk sinbiosian bizi dira, onddo likenizatueta. Gutxi batzuk, gainera, elurretan eta glaziarretan ere bizi dira. Alga hauena da elurretan noizbehinka ikusten den kolore gorria, chlorophyten karotenoideen kolorearengatik.

-> GARRANTZIA ETA ERABILERA:

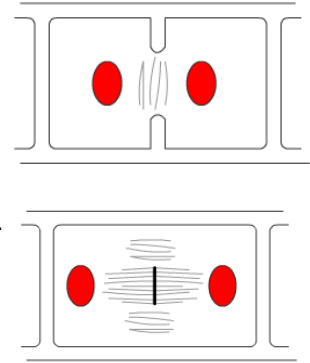
Ur gezetako fitoplanktoneko osagai garrantzitsua dira alga hauek, bertako oxigeno ekoizle primarioak baitiria. Noizbait, gerta liteke loraldiak (bloom-ak) ematea, eta ondorioz urmaelak pozointzea. Hala ere, klorofizeo batzuk, urmael edo urtegi-tako hondakin-uren deskonposaketan laguntzeko erabili izan dira (*Chlorella*). *Ulva* generoa (itsasoko forma bentikoa), gainera, elikadura iturri gisa erabiltzen da.



-> SAILKAPENA

Zatiketa zelularren arabera:

- **Fikoplastoen** bidezkoa: Algen mitosi prozesu arruntena da. Fikoplastoa, mikrotubuluz osatutako sistema zitozinetikoa da eta zatiketa planuarekiko paraleloki kokatzen da, telofasean ardatz mitotikoak apurtuz. Pareta zelularra kanpotik erdialdera sortzen da.
- **Fragmoplastoen** bidezkoa: Enbrioia garatzen duten landareetan arrunta. Fragmoplastoa, mikrotubuluzko sistema zitozinetikoa da, baina kasu honetan, zatiketa-planuarekiko perpendikularki kokatzen da, telofasean ardatz mitotikoak mantenduz. Pareta zelularra erdigunetik kanpoaldera sortzen da.



Dibisio honetan, hiru klase aipatuko ditugu guk:

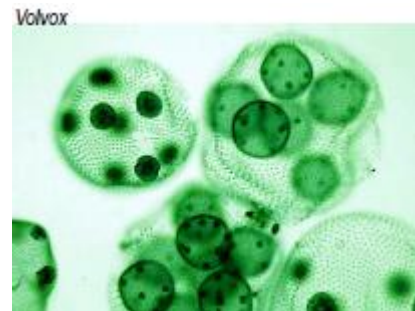
### 11.1) CHLOROPHYCEAE klasea:

Hiruetan talde primitiboena da hau, baina oso hedatua dago (7000 espezie ezagun). Taldearen ezaugarri bereizgarria zitokinesian **fikoplastoaren** presentzia dugu, mikrozuntzak paraleloki azaltzen dituelarik.

Morfologiaren aldetik, unizelularrak, zenobio/kolonialak edota noizbehinka firukarak (parenkimatikoak) ere izan daitezke.

Bizi ziklo hedatuena **monogenetiko haploidea** dugu.

**Ur gezetakoak** dira ia beti (%90), eta planktonikoak bai bentonikoak aurki daitezke.



### 11.2) ULVOPHYCEAE klasea:

Eredu morfologikoaren aldetik, unizelularrak, firukariak eta parenkimatikoak izan daitezke. Hala ere, forma hedatuena harizpiak, sifonatuak eta parenkimatikoak dira.

Bizi zikloaren aldetik, ziklo hedatuena **haplo-diploidea** da (monogenetiko haploide eta diploidea)

Ekologiaren aldetik, orokorrean esan daiteke **itsastar bentonikoak** direla. Hain zuzen ere, zona intermarealeko alga berde gehienak talde honetakoak dira.

Talde honen ezaugarri bereizgarria zatiketaren orduan ematen da, izan ere, zitokinesian, **inbaginazioz** bereizten dira zelula umeak (fikoplasto edo fragmoplastoen beharrik gabe)



### 11.3) CHAROPHYCEAE klasea:

Eredu morfologikoaren aldetik, oso heterogeneoak dira: Unizelularrak, harizpiak osatu ala parenkimatikoak izan daitezke.

Bizi-zikloari begira, ziklo monogenetiko haploidea da hedatuena talde honetako indibiduen artean.

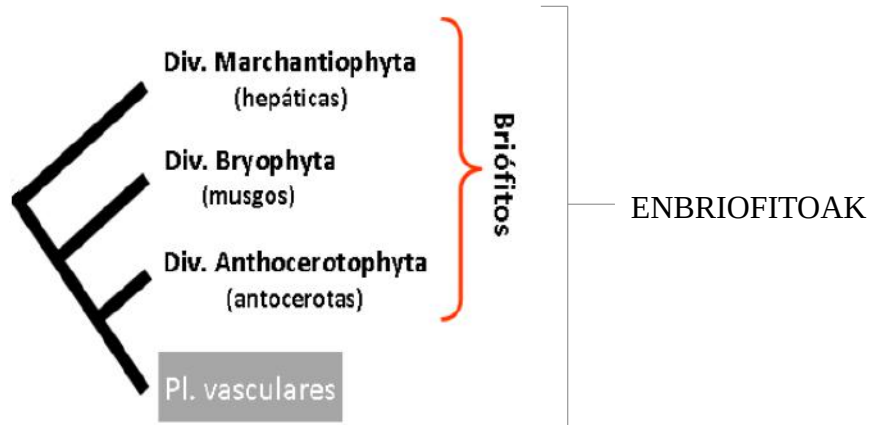
Oro har, ur gezetakoak dira, baina ingurune urtar gazi-gezetan ere topatu izan dira. Alga hau agertzeko ohiko inguruneak urmaelak edota padurak izango lirateke.

Hauexek dira lur lehorreko goi mailako landareen lehen aitizindariak. Horregatik, briofitoekiko hurbiltasun handia azaltzen dute: Gameto arra oso antzekoa da (gorputz helikoidala eta biflagelatu). Gainera, ugal egituren barne-egitura eta konplexutasun-maila ere oso antzekoak dituzte. Enbriofitoekin ere antzekotasun asko dituzte: a eta b klorofila,  $\alpha$  eta  $\beta$  karotenoideak, erreserba substantzia berdina (almidoi intraplastidiala), zelulosazko pareta zelularra eta fragmoplastoen bidezko zatiketa zelularra.

Taldearen ezaugarri bereizgarria zitokinesian **fragmoplastoaren** presentzia da. Bi kumeak banatuko dituen pareta zelularra erditik kanpoaldera hedatuko delarik.



## 8. GAIA: Enbriofitoak:



-> EZAUGARRIAK:

**Enbrioia** garatzen dute, hortik hitzaren lehen zatia. **Plurizelularrak** eta **parenkimatikoak** dira. Ugal egitura konplexuak garatzen dituzte: Gametangio arra (**anteridioa**) eta gametangio emea (**arkegonioa**). Bizi-zikloa ere konplexua da, belaunaldi txandaketarengatik, ziklo **digenetiko heteromorfoa** baita. Esporek pareta lodia dute, **esporopoleninarekin**.

Eboluzioan zehar, bi lerro desberdinetatik garatu dira briofitoak eta kormofitoak:

- **Briofitoak (24.000)**: Lur lehorrera modu sinplean moldatu ziren. Bizi zikloan, gametofitoa da nagusi, oro har, tamainu txikikoa izaten dena (60cm-rainokoa)
- **Kormofitoak**:
  - **Pteridofitoak (12.000)**: Gametofito independentea. Bizi-zikloan zehar, esporofitoa da nagusi
  - **Espermatofitoak (230.000)**: Hazia garatzen du. Bizi-zikloan, esporofitoa da nagusi.

## 9. GAIA: Briofitoak:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Pigmentu gisa **a eta b** klorofilak dituzte. Pareta zelularra, lehen esan bezala, zelulosazkoa da, eta erreserba substantzia gisa erabiltzen duten almidoia, kloroplastoetan gordetzen dute.

Gametangioak garatzen dituzte (**anteridio eta arkegonio**), eta baita esporangioak ere. Esporek, gainazal **kutinizatuduna** azaltzen dute, babes moduan. Kutina hau, kate luzeko gantz azido askoz osatutako sare bat da.

Bizi-zikloari dagokionez, ziklo **digenetiko heteromorfoa** burutzen dute. Gainera, algetan gertatzen ez zen bezala, **enbrioia** garatzen dute espermazioaren eta obozelularen elkarketatik.

**Gametofitoa da dominantea** talde honetan, eta **esporofitoa**, era **independentean** garatzen da. Gainera, esporangio bakarra garatuko dute.

Talde honetako landareek, **ez dute kormorik** garatuko, eta **ezta ligninarik** (egurrezko egiturak garatzearen arduraduna da) izango ere.

**Poikilohidroak** dira, hau da: Ez dira gai beren kabuz ura gorde eta lehortzea ekiditeko. Hortaz, uraren presentzia etengabekorik gabe bizi ezin dezaketenez, ingurune heze edo urtarretan bizi dira.

- Kutikularik ez: Uraren galera ekiditeko funtzioa duen kapa argizaritsua.
- Garraio.ehunik ez: Azaleko zurgapenez eta kanpo garraioz soilik baliatu daitezke, hortaz.

-> GAMETOFITOA (n, Belaunaldi nagusia):

- **Talokarak:** Hepatiko batzuen kasua da hau. Talo zapala aurkezten du, substratuari firu hialinoen bidez lotuta (Errizoideak)
- **Hostokarak:** Goroldioak eta hepatiko gehienak daude hemen. Taloaren egitura 3 zati hauetan banatzen da: Errizoidea, kaulidioa eta filidioa.

Gametofitoa urtean behin hazi daiteke, edo iraunkorra, behin hazi eta bizitza osoa iraun. Hazkundera zelula apikal batetik ematen da.

-> UGALKETA:

**Asexuala:**

- Fragmentazioz
- Propagulazioz

**Sexuala**

- Anteridioak (arra): espermatozoideak espiralean eta 2 flagelodunak
- Arkegonioak (emea) botila-formadunak dira
- Ernalketa: oogamia (uraren presentzian soilik)

**Monoiko edo dioikoa** izan daiteke bizi zikloa.

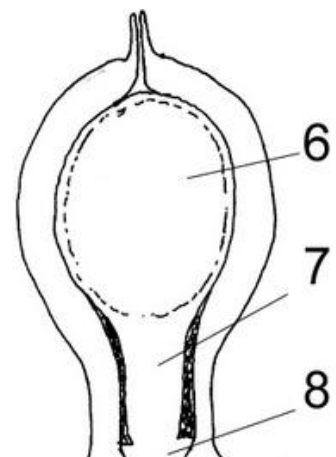
-> ESPOROFITOA (2n):

Oina edo **haustorio** zurgatzailea, 8 zenbakiarekin agertzen den egitura da. Gametofitoan sartzen da elikagaiak, bertatik elikagaiak zurgatzeko.

Pedizelo (pedunkulu) edo **seta** deritzo negiturak (7 zenbakiarekin azaltzen dena), goikaldean kokatzen zaion kapsula eustearen funtzioa dauka.

**Kapsula** edo esporangioa 6 zenbakiarekin agertzen da irudian, eta setak eutsirik, esporak gordetzeaz arduratzen da egitura hau.

Kapsularen barnean, **arkesporio** deritzon ehuna kokatzen da, zelula ugalkorrez osatuta dagoena. Arkesporio honetan burutzen da meiosis, meiospora haploideak emango dituena. Meiospora hauek, formaz borobilak eta txikiak dira, eta **exina** (exosporio) izeneko kanpo-geruza bat erakusten dute. Apaingarri ugari garatzen ditu. Barreiatzeko orduan, haizearen laguntzaz barreiatzen dira.





## 12) MARCHANTIOPHYTA dibisiaoa: (hepatikoak)

-> EZAUGARRI BEREIZGARRIAK:

### Gametofitoak:

- Morfologiaren aldetik, **talokara** edo **hostokara** izan daiteke.
- Errizoideak unizelularrak dira (sustraien funtzio bera duten egiturak).
- Gorputz oleifero konplexuak eta oso desberdinak garatzen dituzte espezie gehienek (%90). Hauetan lipido ugari eta zenbait sustantzia aromatiko gordetzen dituzte (askatzen duten usain karakteristikoaren ondorio)

### Esporofitoa:

- Ez du zelula eroalerik
- Egitura sinplea
- Gametofito emearen baitan garatzen da
- Elatereak garatzen ditu (esporen tartean kokatzen den zelula higroskopikoa, esporen sakabanaketan laguntzen duena), baina kolumelarik gabe
- Seta hialinoak ez du kolorerik erakusten, eta efimeroa (oso azkarra, berehala desagertzen da).
- Dehiszentzia ematen da 4 kuskuen bidez.

## 12.1) MARCHANTIOPSIDA klasea:

### 12.1.1) MARCHANTIALES ordena:

-> GAMETOFITOAK

Forma aldetik, talokara, zintakara, zapala eta dikotomikoa da. Barne egiturari dagokionez nahiko konplexua da, eta geruza desberdinak aurkeztu ditu. Dibisio mailan aipatu bezala, errizoideak (sustraien funtzio bereko egiturak) unizelularrak, papiladunak edo leunak (+ezkatak) izan daitezke. Gainera, talde honetako espezie guztien gametofitoek gorputz oleiferoak garatzen dituzte (lipidoak eta sustantzia aromatikoak)



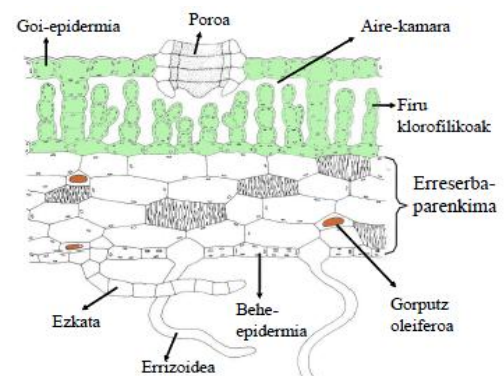
-> ZATI BEGETATIBOAK:

Goi epidermiaren azpialdean, irudian ikusten dugun bezala, firu klorofilikoak edo **klorenkimak** ditugu, aire kamara batean gordeta. Hauen betebeharra, fotosintesia burutzea da, eta horregatik dute beti kolore berdexka. Poroak, aire-kamara eta kanpoaldea lotuta mantentzen ditu.

Goiko zati horren azpian, erreserba izena hartzen duen parenkima dugu, bertan tartekaturik baitaude gorputz oleiferoak (lehenago aipatuak).

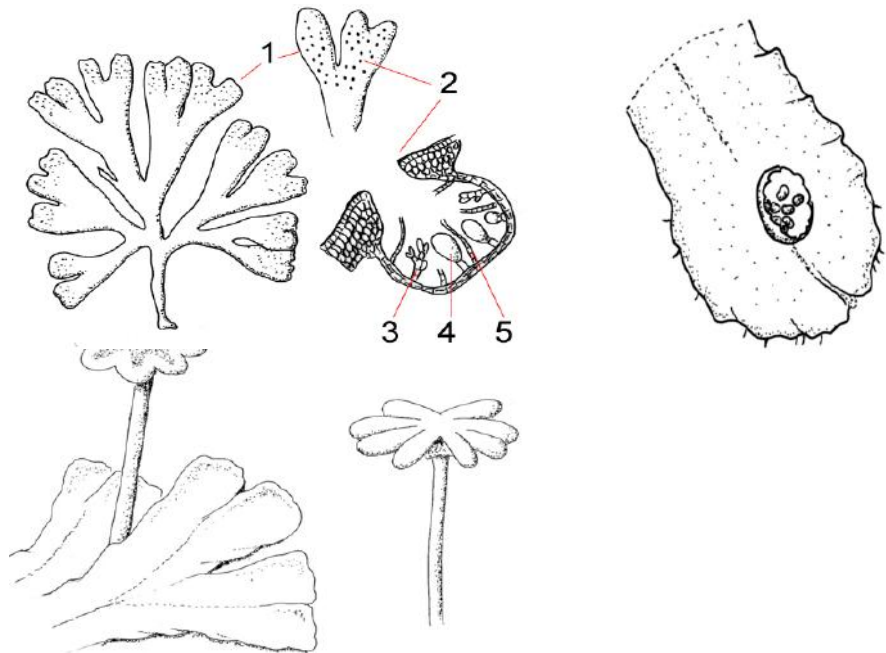
-> KONTZEPTAKULUAK:

Landarearen propaguluak gordetzen dituzten egiturak. Propagulu bidez burutzen du landareak **ugalketa asexuala**. Propagulu hauen askapena euri-tanten bidez burutzen da. Propagulu hauen bidez handitzen da landarea, eta gametofito ar / emea garatzen da, ondoren anteridioak eta arkegonioak garatzeko.



-> ANTERIDIO ETA  
ARKEGONIOAK:

Egitura sexual hauek gametoforo izeneko talo espezializatu batzuetan garatzen dira. Anteridioa **anteridioforoa** garatzen da (arra) eta arkegonioa **arkegonioforoa** (emea). Izatez, talo espezializatu bat



besterik ez da, izan ere, hauetan ere azaltzen dira aire kamarak, poroak, errizoideak eta ezkatark. Irudian ezkerrean agertzen da anteridioforoa eta ezkerrean arkegonioforoa.

-> EKOLOGIA:

Gehienetan ingurune hezeetan azaltzen diren landareak dira: Erreka-zuloak, ezponda hezeak, baso ospelak, ...etab. Hepatiko eboluzionatuena dira, izan ere, besteak ez bezala, eguzkiztapen handiko inguruneetan bizitzera ongi moldatu dira.

## 12.2) JUNGERMANNIOPSIDA klasea:

-> EZAUGARRI BEREIZGARRIAK:

### Gametofitoa:

- Talokara fina edo hostokara izan daiteke.
- Gorputz oleifero konplexuak azaltzen dituzte.
- Gametangiofororik gabe garatzen da gametofitoa.

### Esporofitoa:

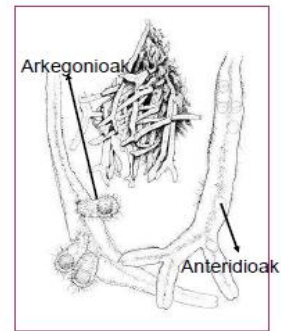
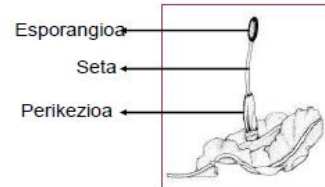
- Seta luze eta kolore gabekoa izaten da (hialinoa)
- Dehiszentzia ematen da 4 kuskuen bidez (esporen askapena emateko esporangioaren irekitzea).

Guztira 9000 espezie ezagutzen dira eta guztietan agertzen dira gorputz oleiferoak zeluletan. Errizoideen aldetik unizelular eta leunak azaltzen dituzte. Bi ordena nagusitan banatzen da taldea:

- **Metzgeriales** ordena: **Talokara**, laminarra. Oso sinplea da eta zelula guztiak berdinak dituzte.
- **Jungermanniales** ordena: **Hostokara**, eta adarkadura distikoa erakusten dutenak. Filidioen morfologia aldakorra izaten da, eta ez dute nerbiorik erakusten. Zaku akuiferoak eratzen dituzte, eta baita anfigastroak ere.

### 12.2.1) **METZGERIALES** ordena:

Gametofitoak talokarak dira, diferentziatu gabeak. Organo sexualak eta esporofitoak gametofitoaren gainean kokatzen dira, baina, ez dute arkegonioforo eta anteridiofororik eratzen. Orokorrean, denek izan ohi dituzte gorputz oleiferoak. Adar emankor baten zelula apikala, ez da zuzenean organo sexual batean bilakatzen, izan ere, organoaren sorreraren ondoren ere jarraitzen du adar emankorraren hazkuntzak. Kapsularen altxatzea esporofitoaren setaren luzapenaren bidez gauzatzen da, eta horregatik, esporofitoen setak oso luzeak azaltzen dituzte landare hauek.



### 12.2.2) **JUNGERMANNIALES** ordena:

Gametofito hostokara. Filidioak binaka erakusten ditu, distikoki kokatuak, eta nerbiorik gabekoak, monoestratifikatuak. Anfigastroak eta zaku akuiferoak presente ditugu talde honetan. Ardatzak, normalean, bi filidio fila lateralez osatuak egoten dira, eta hirugarren lerro bentral bat, anfigastroz eratua (forma eta tamaina aldakorrekoak).

Ugalketa asexuala hosto zaharren bidez burutzen dute, propagulu gisa erabiltzen dituztelarik.



## 13) BRYOPHYTA dibisioa: (goroldioak)

-> EZAUGARRI BEREIZGARRIAK:

### Gametofitoa:

- Beti izaten da hostokara
- Errizoide plurizelularrak izan ohi dituzte
- Filidioak 3nahazten dira, helikoidalki kokatuta, eta erdian nerbiodunak
- Ez dute gorputz oleiferorik eratzten.

### Esporofitoa:

- Setaren luzera aldakorra izaten da
- Setak sistema eroale bat du
- Kapsulak kolumela du (zelula esporogenoz inguratutako kapsularen barneko zatia). Gainera, kapsulak estoma eta kloroplastoak ere baditu.
- Ez du elatererik erakusten
- Operkuluaz azaltzen dute, eta baita peristoma (azken honek asko laguntzen du esporangioaren irekitzean) ere.

### 13.1) BRYOPSIDA klasea:

Kormofitoetara gehien hurbiltzen den goroldio taldea da hau. Dibisioko gametofitoari buruzko 4 puntu horietaz gain, kaulidioa ere sartzen da talde honen berezitasunetan, izan ere, tente edo herrestaria izaten da beti.

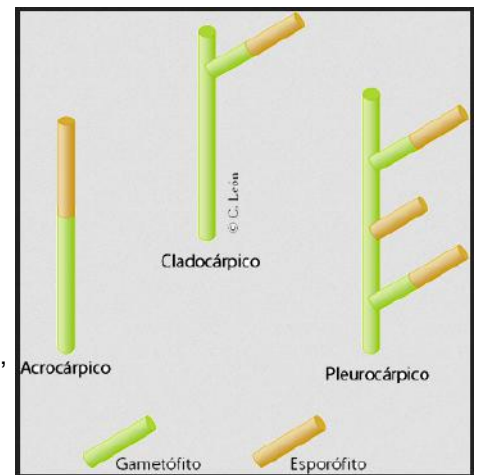
Gametofitoaren hazkunde-formaren arabera, bi mota bana daitezke:

- Goroldio **akrokarpikoak** (akroginoak): "zela" edo "alfonbra" itxurako elkarteak eratzen dituztenak
- Goroldio **pleurokarpikoak** (anakroginoak): Gametofito herrestariak, luma-itxura hartzen dutenak.

### Gametofitoa:

Orohar, monoestratifikatuak egoten dira, erdialdean izan ezik, irudian ikusten den moduan (nerbio-gunean). **Kaulidioan** garraio-mekanismo konplexua burutzen da:

- Ura garraiatzeko **hidroideak** erabiltzen direlarik: Zelula luze hilak, luzetarako paretak lodituak, eta zeharkakoak inklinatuak.
- Elikagaien garraiorako **leptoideak**. Luzetarako paretak maiz lodituak agertzen dira, tartean zenbait poro erakusten dituztelarik, plasmodesmo, nukleo eta plastoekin.
- Euste-funtzioa duten zelulak **estereidak** dira. Pareta lodia erakusten dute, baina ez dute pororik azaltzen.



Anteridioei dagokionez, filidio perigonialekin inguratuak egoten dira, eta arkegonioak aldiz, filidio perikezialekin.

### Esporofitoa:

Kolumeladun kapsula garatzen du gehienetan, eta askotan izaten ditu estomak (endostomak, exostomak eta peristomak), kapsularen irekidura finkatzeko. Gainera, gehienetan nahiko luzea izaten den seta batek eusten du kapsula hau.



### Ugalketa

Asexuala: Fragmentazioz edo propagulu bidez

Sexuala: Bizi-zikloa burutzen du (anteridio eta arkegonioak, gametoen bidez)

## Ekologia:

- Ingurune **heze**engatiko preferentzia adierazten dute hazterako orduan.
- Gehienetan **eskualde tropikaletan** aurkitzen dira: Eskualde epeletan, eta lainoa sarritan izaten duten eremuetan (iturburuak, ur-jauziak, erreka-zuloak...)
- Hala ere, **muturreko baldintzetan** ere topa daitezke bryopsida moldatuak (antartidan, goi-mendietan, leku oso beroetan)
- **Epifitoki** hazten dira, hau da, landare, zuhaitz, enbor etabarren gainean hazten dira, baina ekintza parasitikorik gabe.
- Hala ere, arroka eta hormetan ere topa daitezke, **epilitikoki**.

## Garrantzi ekologikoa:

Basoen **balantze hidrikoa** mantentzen laguntzen dute, eta gainera, **lurzorua eratzerako** orduan ere garrantzi handikoak dira. Horretaz gain, esfagnoek eratutako zohikaztegiak oso garrantzitsuak dira basoetako biotarako.

## Garrantzi ekonomikoa:

Esfagnoek sortutako zohikaztegi hauetatik, **turba** (ikatz) egiten da, ondoren asko erabiltzen dena. Gainera, esfagnoak 1. gerra mundialean ere oso erabiliak izan ziren, sortzen duen **esfagnolak** propietate antibiotikoak baititu.

### 13.1.1) SPHAGNUM generoa:

Hazkuntza aldetik akrokarpikoa da, eta putzututako lekuetan hazten den taldea da (esfagnadiak eta zohikaiztegiak). Irudian esfagnoek eratzen duten ohiko zohikaztegia.



## Gametofitoa:

- Adarrak faszikulutan antolatzen dira
- Filidioek ez dute nerbiorik eta egitura monoestratifikatua dute.
- Bi zelula mota dituzte:
  - Hialozitoak (irudian hutsune handiak): Filidioetako zelula hil porotsuak, kanpoaldearekin komunikatuta mantentzeko.
  - Klorozitoak (irudian koloreztatutako zelula txikiak): Filidioetako zelula biziak, kloroplasto askorekin, sare bat osatzen dutena.



## Esporofitoa:

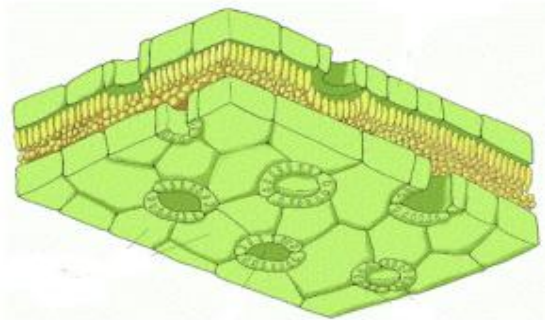
- Ez du setarik garatzen. Horren ordez, pseudopodio izeneko egitura bat eratzen du kapsula altxatzeko. Itxuraz setaren berdina da, baina ez du jatorri bera, izan ere, pseudopodio hau arkegonioaren pedunkulutik eratorria da.



## 10. GAIA: Lur lehorreko konkista eta kormofitoen ezaugarri orokorrak:

### Lur lehorreko ERAGOZPENAK:

Ur ingurune batekin alderatuta, lur lehorrean dagoen ur eskasiagak, landarearen lehorteza eragingo luke. Hori dela eta, **ehun epidermikoak** garatu zituzten landareek. Honen oinarrian, **kutinaren** eraketa sartuko genuke, landareen kutikularen osagai nagusia, hain zuzen ere. Oso iragazkaitza da, eta landareari ura mantentzen laguntzen dio. Baina hain ehun iragazkaitza izanik, sarrera eta irteera guneak behar ziren, eta horrela, **estomak** eratu ziren (epidermiaren irekiguneak, itxi eta irekitzeko gaitasunarekin). Honela, ur ugari dagoenean, estomak ireki egiten dira ura sartzeko, eta ur eskasia dagoenean, itxi, ura bertan mantentzeko.

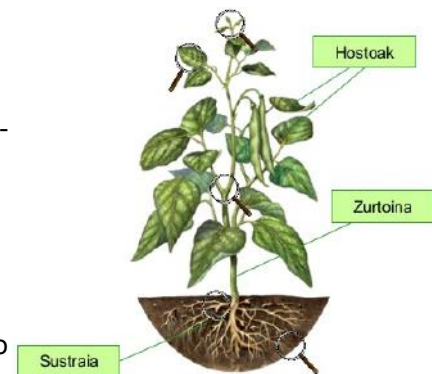


Ur ingurunetik ateratzean, urak berak ematen dion flotazio-ahalmen hori galtzen du, eta beraz, tente mantentzeko modu berri bat aurkitu behar da. Hori, **euste-ehunen** bidez lortzen dute, **pareta zurrunkak** (lignifikatuak) garatuz.

### Lur lehorreko ABANTAILAK:

Landareak beharko dituen substantziak bi ingurunetatik hartuko ditu: Atmosferatik eta lurzorutik.

- Atmosferan, landarearentzako erabilgarri diren Oxigenoa, CO<sub>2</sub>-a eta argia ditu, eta hauek, **hostoetan** dauden parenkima klorofiliko eta fotosintetizirako ehunen bidez xurgatzen ditu.
- Lurzoruan, ura eta elikagai mineralak (elementu inorganikoak) topatuko ditu, eta hauek, **sustraietan** garatzen dituen ile xurgatzaileei esker jasoko ditu.



Hostoak eta sustraia elkarrekin komunikatzeko, garraio ehunak eratuko ditu landareak, **xilema** eta **floema** hain zuzen, **zurtoinean** kokatuko direnak.

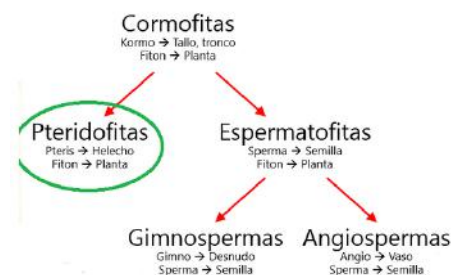
### ONDORIOAK:

Ur inguruneetakoak baina egitura konplexuagoak dira lur lehorrekoak, izan ere, lan banaketa eta ehun ezberdinen garapena beharrezkoa baitute. Hazkuntza apikala dute landare lurtarrek, hau da, muturreko zeluletatik hazten da organismoa. Hau, landareen **fototropismo** positiboagatik eta **geotropismo** negatiboagatik gertatzen da (argiaren bila eta grabitatearen aurka, gorantz hazi)

Gainera, ehun meristematikoen garapena ere oso garrantzitsua da landareen eboluzioan. Ehun honen zelulak txikiak eta gutxi diferentziatuak izaten dira, eta landarearen gainontzeko ehun helduen sorreraz arduratzen da. Hazkuntza hau, **meristemo** deritzen eskualde batzuetan hasten da, landarean zehar hainbat lekutan kokatuak daudenak.

### KORMOFITOAK:

- *Pteridophyta* dibisia (12.000): Gametofito independentea. Bizi-zikloan zehar, esporofitoa nagusi.
- *Spermatophyta* dibisia (230.000): Hazia garatu. Bizi-zikloan, esporofitoa nagusi.
  - Gimnospermoak (650): Hazia biluzik.
  - Angiospermoak (230.000): Hazia babestua, obarioan.



### **Kormofitoen UGAL ezaugarriak:**

Kormofitoek bizi-ziklo digenetiko haplo-diplonte heteromorfikoa (espeziearen barruan ar eta emeak desberdintzen dira) burutzen dute.

Ugal egituren aldetik, anteridioa eta arkegonioa bereizten dira. Garatzen dituzten esporek, pareta jarkikor eta babeslea eratzen dute (eboluzioan zeharreko haziaren garapena, lur lehorrera moldatuak).

Esporofitoak desberdintzapen handia jasaten du, eta gametofitoa, progresiboki murriztuz joan da.

### **Kormofitoen ezaugarri BEGETATIBOAK:**

Kormofitoak, landare homeohidroak dira: Lehenago esan bezala, uraren erregulazioa burutu behar dute, lur lehorrean ur eskasia handia baita gehienetan. (Kontrakoa, poikilohidroak, uraren erregulaziorik ez, eta uraren eskasiaren dependentzia totala)

Kormoaren garapena 3 zatita banatzen da: Sustraia, zurtoina eta hostoak. Zurtoinaren zatia, **lignina** deituriko euste-ehunarekin babestua dago, zurruntasuna eta iragazkaiztasuna emateko. Horrez gain, garraio sistema eraginkor bat ere garatzen da zurtoinean: **Xilema eta floema**.

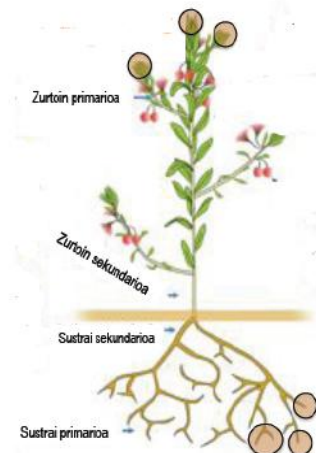
Gainera, kormofitoen zati aereoetan, hostoetan, **kutinaren** garapena azpimarratzekoa da.

Orokorrean, kormofitoetan azpimarratzekoa da ehunen desberdintzapen eta garapena.

## 11. GAIA: Landare-zelulak eta ehunak. Hazkunde primario eta sekundarioa:

-> KONTZEPTUAK:

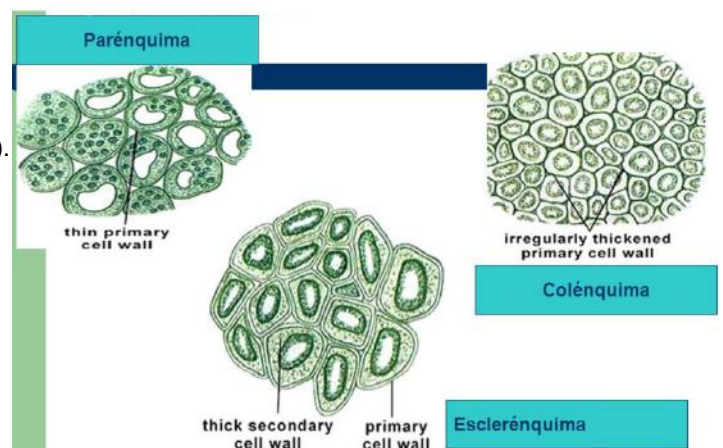
- **Landare-zelulak:** Pareta zelularra oso garrantzitsua da landarearen biziraupenarentzat. Landare zelulen artean, gainera, mota desberdinak azaltzen dira.
- **Landare-ehunak:** Ezaugarri berdinak dituzten zelulez osaturiko elkarteak, funtzio bera betetzen dutenak.
- **Landare-hazkundera:** Zelulak zatitu, luzatu eta diferentziatu egiten dira ehunak garatuz:
  1. Enbrioia
  2. Hazkunde primarioa (gorputz primarioa, ehun primarioa)
  3. Hazkunde sekundarioa, zurezko landareek soilik (gorputz sekundarioa, ehun sekundarioak)



Bai zurtin eta sustraien kasuan, ehun primarioa alde apikalean egoten da (bai zurtin eta bai sustrairen kasuan lurrazaletik hurrunen).

-> LANDARE-ZELULA MOTAK:

- **Zelula meristematoak:** Etengabe zatitzeko eta hazteko ahalmena dute. Haien osagai gisa, erdiko xafla eta pareta primario fina (pektina nagusi) dira. Hauen funtzio nagusia hazkundera da.
- **Zelula parenkimatoak:** Ez dira asko desberdintzatzen, eta heldutasunean bizirik segitzen dute. Osagai nagusiak erdiko xafla eta pareta primarioak (lodiera aldakorrek) ditu. Funtzio asko burutzen dituzte zelula hauek, besteak beste: Fotosintesia, jariapena, garraioa, ... (laburtuz, protoplastoa bizirik egotea eskatzen duten jarduerak, hain zuzen). **Zelula epidermikoak** ere zelula talde honen barruan sartzen dira, baina bereziak dira.
- **Zelula esklerenkimatoak:** Zelula hauek, besteak ez bezala, desberdintzatuta daude, zurrunka izan ohi dira, eta heldutasunean hilak azaltzen dira (protoplastorik ez). Osagai nagusiak erdiko xafla, pareta primarioa eta pareta sekundarioa (zelulosa eta lignina ugarirekin) dira. Zelula hauen egitekoa landarea eustea eta elikagaien garraioa burutzea da.



Landare-zelulen hazteak, kormoaren haztea inplikatzeko du, eta hazkuntza honek, bi ikuspuntu ditu:

- Zatiketa zelularra. Zelula kopurua gehitzen da
- Handipen zelularra. Zelula bakoitzaren tamaina handitzea (bolumen emendioa).

Lehenago ere aipatutako **diferentziazioa**, zelula tamainuz handitzen ari denean hasten da. Heldutasunean (hau da, zelulak dagokion diferentziazio-maila bere osotasunean lortu duenean), zelula batzuk bizirik daude (parenkimatoak) eta beste batzuk hilik (esklarenkimatoak).

-> EHUNAK:

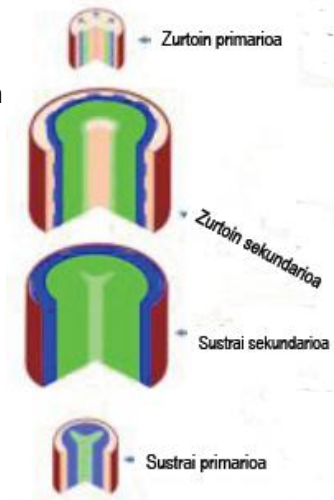
Diferentziazio-mailaren arabera, bi mota bereizten dira

- **Ehun meristematoak:** Etengabe zatitzeko ahalmena dute. Ehun helduak eratzeaz arduratzen dira, eta landarean zehar leku ezberdinetan kokatuak daude, hain zuzen ere, landare helduaren eskualde desberdinak garatzeko.
- **Ehun helduak:** Zelula desberdintzatuta dira, eta hortaz, zatitzeko ahalmena galdu egin dute.



Hazkuntza mota bi daude:

- **Hazkunde primarioa:** Landare guztiek pairatzen duten hazkundera da. Ehun primarioen garapena, enbrioia zelula meristematikotatik sortuak, hain zuzen. Gorputz begetatiboaren luzapena inplikatzen du. Meristema apikal (muturretakoak) eta interkalarretatik (gehienetan zurtoinaren oinaldean kokatuak. Meristema interkalar hauek, landarea moztu ondoren ere hazteko gai izatea ahalbidetzen dute) garatzen da. Enbrioitik hasi eta gorputz primarioaren eraketa osoarekin amaitzen da.
- **Hazkunde sekundarioa:** Zurezko landareek pairatzen dute hazkunde hau: Zurtoina eta sustraiak loditzen direneko hazkunde mota (hazkunde radiala), meristema lateralen ihardueratik garatzen dena (kanbium baskularra eta suberogenoen bidez). Hazkunde honen ondorioz, ehun eroale (xilema eta floema) eta babesle sekundarioak (peridermia) garatzen dira.

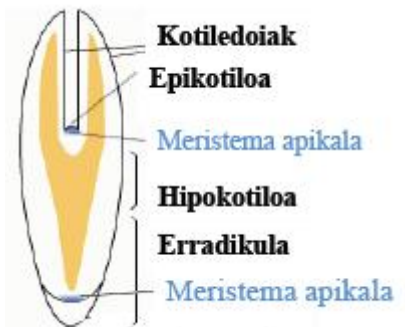


### 11.1) EHUN MERISTEMATIKOAK:

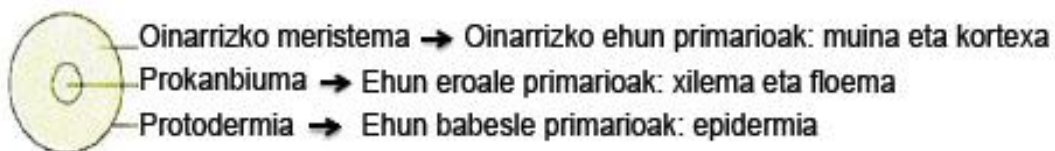
#### -> Meristema primarioa:

Enbrioitik zuzenean eratorria da ehun hau. Kasu honetan, ez daude desberdintzatuta, eta txikiak eta isodiametrikokoak (luzera eta zabalera berekoak) dira. Pareta zelularra fina dute, eta haien artean hutsune interzelular gutxi uzten dute. Zelulak txikiak dire arren, nukleoak handi samarrak izaten dituzte. Kokapenaren arabera, zurtoin eta sustraian puntatan azaltzen dira.

Eskuineko irudian, bi kotiledoi dituen enbrio baten zatiak ikusten ditugu, gero landarearen eskualde ezberdinak izango direnak. Esan bezala, bi kotiledoiko eredua denez, enbrioia bitan zatitua agertzen da (irudian goian bitan zatitua dago). Bi kotiledoi hauek, landarearen lehen 2 hostoak emango ditu. Epikotiloa, zurtoinaren goiko zatia izango da, eta hipokotiloa, zurtoinaren beheko zatia. Erradikulak, aldiz sustraia emango du. Ikusten diren bi meristema apikalak dira, aipatutako **meristema primarioa** emango dutenak, goikoak, hostoen meristema primarioa, eta behekoak, sustraia emango duten meristema primarioa.

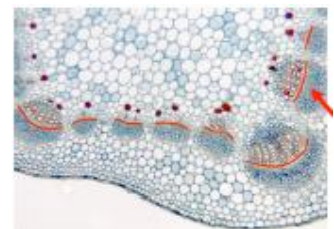


Hortaz, esan bezala, sustrai eta zurtoinean garatuko dira guzti meristematikokoak, eta honen zehartebakia egingo bagenu, hauxe lortuko genuke:



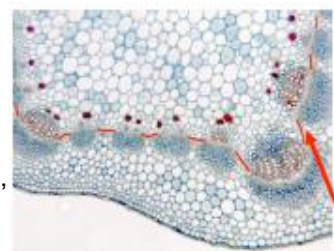
#### -> Meristema interkalarra:

Enbrioitik zuzenean eratorria da ehun hau. Meristema interkalarra, ehun helduetan murgildurik garatzen diren zelula meristematikoei osatzen dute. **Kanbium faszikularra** (irudian markatuta) eratzen du, xilema eta floema primarioek eratutako "kordoi"-en erdigunean kokatuta.

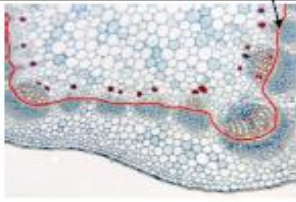


#### -> Meristema sekundarioa:

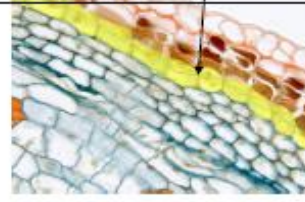
Kasu honetan, ez dira enbrioitik zuzenean eratorriak. Zatitzeko ahalmena bereganatu duten zelula helduez osatuta dago. Zelula parenkimatikoz osatuta dago. **Kanbium interfazikularra** hemen sartzen da, izan ere, diferentziazioa galdu duten zelulek osatzen baitute kanbium interfazikularra. Irudian markatuta agertzen da, lehen aipatutako "kordoi" horien tarteetan, hain zuzen. Horretaz gain, **kanbium suberogenoa edo felogenoa** ere eratzen ditu meristema sekundarioak.



K. faszikularra + k. interfaszikularra = **kanbium baskularra**: Xilema eta Floema sekundarioak.



**Kanbium suberogenoa**: Peridermia, babes-ehun sekundarioa.



## 11.2) EHUN HELDUAK:

Ehun hauen ezaugarri nagusienak hauek dira:

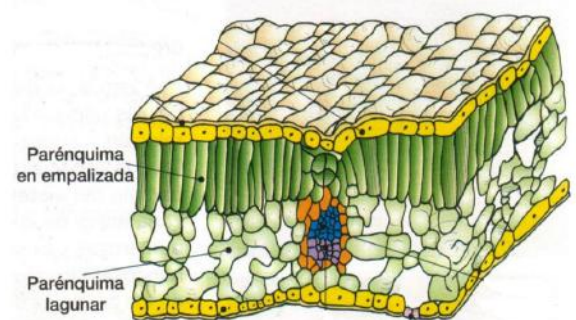
- Gehienek zatitzeko ahalmena galdu dute.
- Burutu beharreko funtzioaren arabera, desberdintzapen prozesu espezifikoak jasango ditu.
- Protoplasma (zitoplasma + nukleoa) eskasduak.
- Bizirik ala hilik egon daitezke.

### 11.2.1) PARENKIMA edo OINARRIZKO EHUNA:

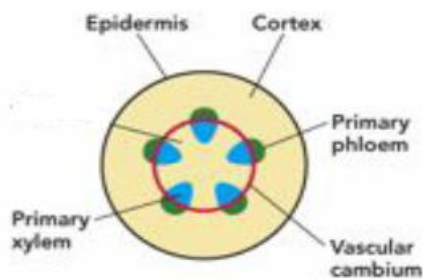
Zelula biziez dago osatuta, izan ere, zelula parenkimatikoak dira ehunaren osagai nagusia. Pareta primarioa soilik garatzen dute, eta zatitzeko gai dira.

Kokapen eta funtzioaren arabera, itxura eta osaera ezberdina izan dezake parenkimak, hain zuzen ere, funtzio ezberdinak betetzeko:

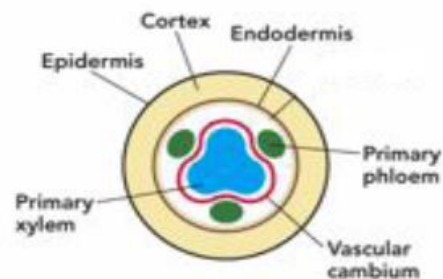
- **Klorenkima edo parenkima fotosintetikoak**: Fotosintesia burutzeko parenkima, berde kolorea izaten du. Irudian goiko partean
- **Erreserba parenkima**: Kasu honetan, ehuneko zelulen pareta, bakuolo edota plastidoetan, erreserba substantziak gordetzen ditu landareak.
- **Aerenkima**: Ehunaren zelularteko gunean aire hutsune oso handiak egoten dira. Ohikoa da urpeko landareetan, hain zuzen ere, oxigeno gutxi dagoen inguruneetako kormofitoetan. Irudian beheko partean.
- **Parenkima akuiferoa**: Ehunaren zelulek, bakuolo oso handiak dituzte, bertan ura gordetzeko. Parenkima espezializatu hau ohikoa izaten da ur eskasi larria dagoen inguruneetan (basamortuan...)
- Betetze funtzioa: **kortexa, muina**. Besterik gabe, landarearen hutsuneak betetzeaz arduratzen da. Beheko irudian, horixka kolorez agertzen dena da kortexa. (urdinez xilema primarioa, eta berdez floema primarioa)



### ZURTOINAREN ZEHARTEBAKIA



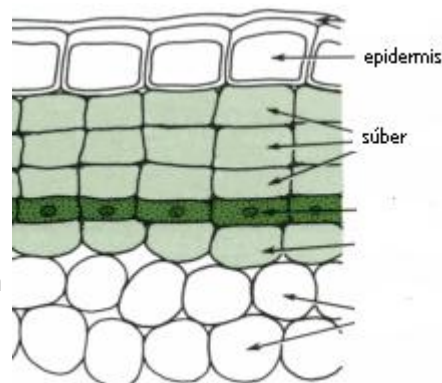
### SUSTRAIAREN ZEHARTEBAKIA



### 11.2.2) EHUN BABESLEAK:

Ehun babesle mota asko daude, besteak beste, honako hauek:

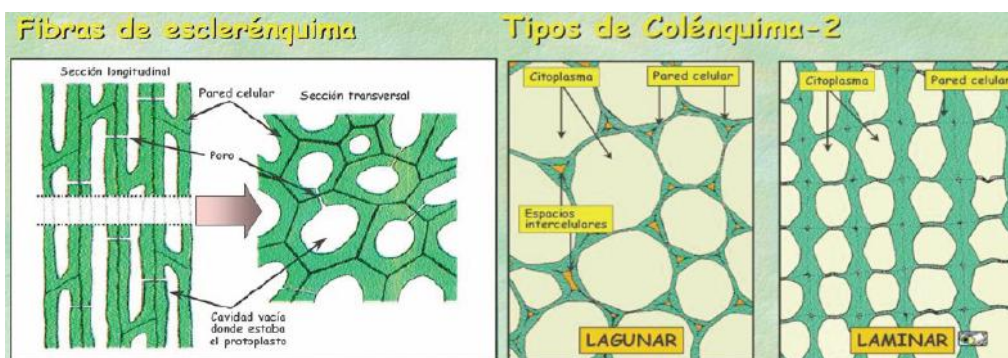
- **Epidermia** (Sustrai, zurtoin eta hostoetan): Landareen ehun epiteliaia, zelula kapa bakarrez osatua, eta klorofilarik gabekoa.
- **Endodermia** (sustraietan): Sustraietan agertzen den zelula geruza. Floema eta Xilemak osatzen duten kambium baskularraren inguruan, eta kortexaren zati sakonenean kokatzen da.
- **Exodermia** (sustraiaren hazkunde sekundarioa): Sustraiaren kortexaren kanpoaldeko zelula geruza. Uste da sustraiaren uraren galera ekiditeko betebeharra duela.
- **Peridermia / kortxo geruza / suberra** (zurtoinaren hazkunde sekundarioa): Epidermiaren funtzioa ordeztzen duen zelula geruza, floema sekundarioaren gainean garatzen dena.



### 11.2.3) EUSTE EHUNAK:

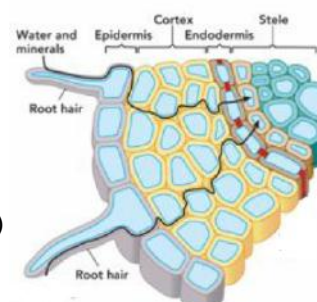
Euste ehunak, orokorrean, lignifikazioa jasan duten zelulez osatua dago, lignifikazio maila desberdinak jasoaz. Bi motakoak ezagutzen dira:

- Ehun esklerenkimatikoak (hilik): Pareta sekundarioa puztuta eta gogortuta agertzen da.
- Ehun kolenkimatikoak (zelula parenkimatiko biziak): Pareta zelularrak oso erraz puzten dira hidratatzean, eta horrek, malgutasuna ematen dio ehunari.



### 11.2.4) EHUN XURGATZAILEAK:

Errizodermian (sustraiaren epidermia) aurkitzen dira ehun hauek. Zelula biziez osaturik dago, eta hutsune interzelular gutxi uzten dute haien artean. Ez dute kutikularik, hala, iragazkortasuna irabazten dute, lurreko elikagaiak xurgatzeko. Ile erradikalak garatzen ditu sustraiaren azalera handitzeko. Ile hauek, errizodermiako zelulen luzakinak besterik ez dira. Bizi motzekoa (5 egun) da errizodermia, izan ere, ondoren, exodermia garatuko da (hazkunde sekundarioarekin).

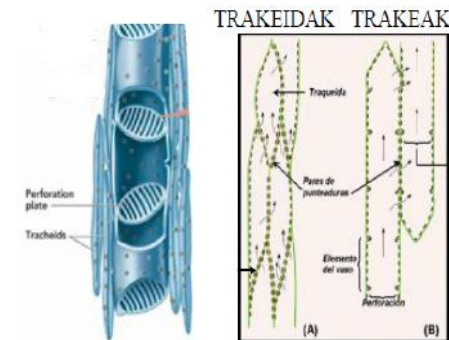


### 11.2.5) EHUN EROALEAK:

#### Xilema:

Osagai nagusiak, elementu trakealak (trakeidak eta trakeak) dira. Bi kasuetan, pareta sekundarioa oso garatua azaltzen dute, eta zelula hilak eta hutsak dira.

- **Trakeidak** (primitiboagoak): Zelula luze eta estuak dira, eta zelulen artean pareta mantendu egiten da. Irudi urdinean ezker eta eskuinaldean.
- **Trakeak** (eboluzionatuagoak): Bi zelulen arteko pareta "desagertu" da uraren garraioa faboreraz. (ez da guztiz desagertzen, perforazioak garatzen ditu tarteko paretetan). Irudi urdinean erdialdean.

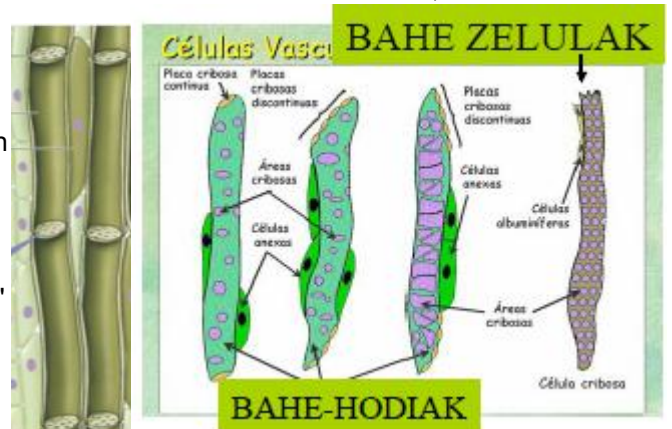




## Floema:

Osagai nagusiak **elementu kribosoak** edo **bahe zelulak** dira: Elementu kriboso hauek, zelulosazko pareta primarioa garatzen dute, eta zelula biziaez osatuak daude. Orokorrean bizitza laburrekoak dira. Bi motatako elementu kribosoak daude:

- **Bahe-zelulak:** Bietan egitura primitiboenak dira. Zelulen arteko pareta zulokatua dago, haien artean komunikatzeko. Haien artean, area kribosen artean komunikatzen dira. **Pteridofitoetan eta gimnospermoetan.**
- **Bahe-hodak:** Bietan eboluzionatuena dira. Hodi hauetako zelula bakoitzari "bahe-hodien elementu" deritze, eta haien artean komunikatzeko, plaka kribosoak eratzen dira (jarraituak edo etenak izan daitezkeenak). **Angiospermoetan.**



## Xilema eta Floemaren funtzio gehigarriak:

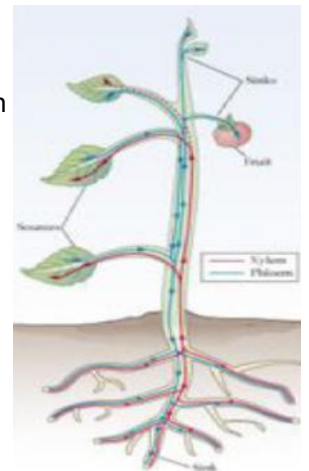
Xilemarenak:

- **Euste funtzioa:** Zelulen paretetako lignina metaketak zurruntasuna eskeintzen dio zelulari, eta ondorioz, zurtoin osoari.
- **Garraio funtzioa:** Substantzia inorganikoak eta ura garraiatzeaz arduratzen da.

Floemarenak:

- **Garraio funtzioa:** Substantzia elaboratuagoen garraioaz arduratzen da, materia organikoarena, hain zuzen.

\* Irudian, gorriaz agertzen da xilema, eta urdinez floema.



## Ehun primario eta sekundarioen sailkapena:

Primarioak:

- Parenkima: Ehun **sinplea**, zelula mota bakarra.
- Kolenkima: Ehun **sinplea**, zelula mota bakarra.
- Esklerenkima: Ehun **sinplea**, zelula mota bakarra.
- Epidermia: Ehun **konposatua**, zelula mota bi edo gehiago.
- Xilema primarioa: Ehun **konposatua**, zelula mota bi edo gehiago.
- Floema primarioa: Ehun **konposatua**, zelula mota bi edo gehiago.

Sekundarioak:

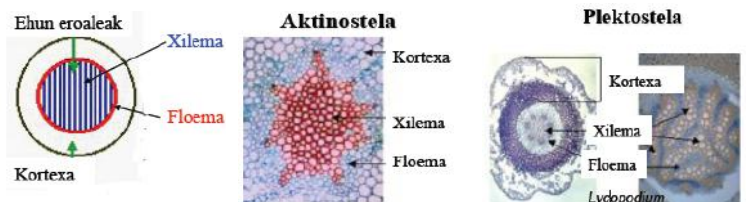
- Xilema sekundarioa: Ehun **konposatua**, zelula mota bi edo gehiago.
- Floema sekundarioa: Ehun **konposatua**, zelula mota bi edo gehiago.
- Peridermia: Ehun **konposatua**, zelula mota bi edo gehiago.

## 11.3) Kormofitoen garraio sistema: Estelak (xilema eta floemaren elkarrekiko parakuntza)

4 estela mota desberdintzen dira, esan bezala, xilema eta floemaren kokapen eta antolakuntzaren arabera:

### 11.3.1) Protostela:

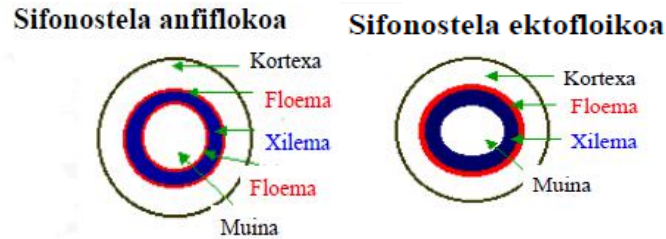
Estela mota sinplea da. Ehun eroale zutabe bakarra erakusten du erdigunean. Zentroan xilemarekin, eta honen inguruan floema. Antolakuntza formaren arabera, bi izen gehiago har



ditzake: **aktinostela** (xilemak izar forma duenean) eta **plektostela** (xilema plaka desberdinetan zatitua agertzen denean).

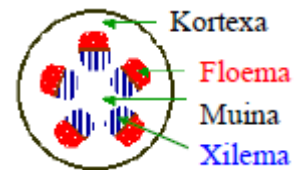
### 11.3.2) Sifonostela:

Ehun eroaleak hodi itxura du, izan ere, xilemaren zentroan, muina agertzen da, xilemak zirkunferentzia osoa bete beharrean. Xilemaren bi aldeetan garatzen bada floema, **sifonostela anfilokoa** deritzo, eta kanpoko aldean soilik garatzen bada (kortexaren aldean), **sifonostela ektofloikoa**.



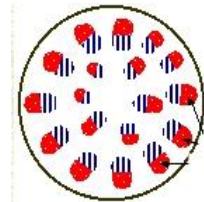
### 11.3.3) Eustela:

Ehun eroaleak zuntz baskular askotan banatuta daude. Hauek zirkulu batean kokatzen dira erdigunean dagoen muinaren inguruan.



### 11.3.4) Ataktostela:

Eustelaren aldaera bat da, non, ehun eroalearen zuntz baskularrak zurtoin osoan zehar banatzen diren, irregularki. Hala ere, zentroarekiko simetria plano radial bat mantendu ohi dute.



## 12. GAIA: Kormoaren antolaketa: Sustraia, zurtoina eta hostoa:

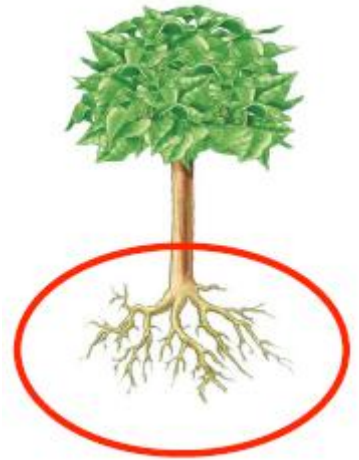
### 12.1) Sustraia:

-> EZAUGARRIAK:

Organo axiala da, hau da, zurtoinarekin ardatza zentrotzat hartuta, bertatik zabaltzen da, forma radial batean. Sustraiaren garapena lurpekoa da, lurpeko mineral eta materia organikoa xurgatzeko. Hazkundera apikala da, hau da, muturretik hazten da, eta mugagabea da (egoera idealetan, baina benetan, inguruko baldintzengatik, mugak izaten dituzte).

-> FUNTZIOAK:

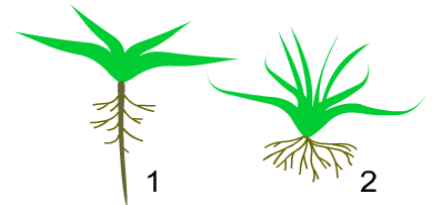
- **Aingurapena:** Landarea lurlean finkatzen du, bertatik ez mugitzeko.
- **Xurgapena:** Lehenago esan bezala, lurpeko materialak xurgatzea da bere funtzio nagusia.
- **Beste batzuk:** Aipatutako funtzioez gain, hormonien sintesiaz ere arduratzen dira sustraiak, eta baita erreserba sustantzien metaketaz ere.



-> SUSTRAI MOTAK:

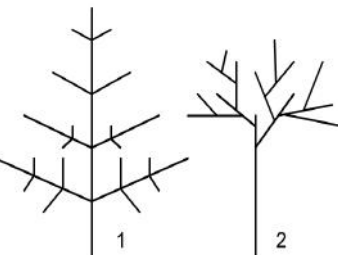
Ontogeniaren arabera:

- **(1) Alorrikizkoak edo Primarioak:** Sistema axiala, non sustrai nagusi bat dagoen, eta bertatik adarkatzen diren gainontzeko sustrai txikiagoak.
- **(2) Homorrikizkoak edo Arrotzak:** Sistema axiala, non sustrai guztiek garrantzi bera duten, eta ez da nabarmentzen sustrai nagusiagorik.

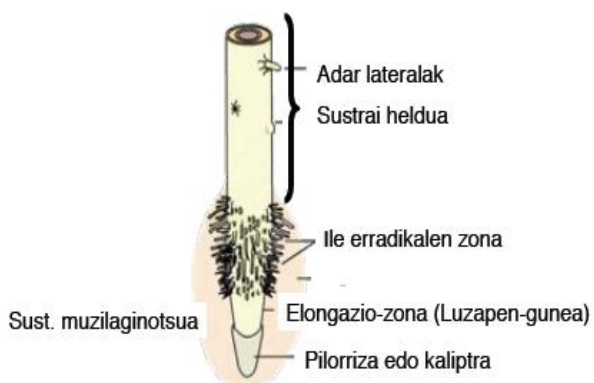


Adarkadura motak:

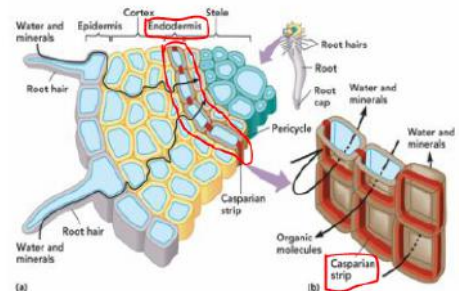
- **Dikotomikoa:** Adarkadura mota primitiboena da. Sustraiaren muturra bitan banatzen da zelula apikalaren zatiketa zelularrez. Ondoren, bi mutur horiek zatiketa berdina burutzen dute, bakoitza beste bi zatitan banatuz.
- **Lateralak:** Gainontzeko denak sartzen dira hemen, eta eboluzionatuagoak dira.
  - Alorrikizkoak
    - (1) Monopodikoak: Ardatz printzipala, nagusia, adarkadurak baino gehiago hazten da beti. **Axonomorfoak** (=alorrikizkoak)
    - (2) Sinpodikoak: Ardatz printzipalak, hazteari uzten dio, eta hazkuntza laterala hasten da, berriro ere, bertako adar bat "nagusitzat" hartuz, berriro geldituko den arte. Prozesu errepikakorra da. **Faszikulatuak** (=homorrikizkoak)
  - Homorrikizkoak
    - (2) Sinpodikoak: **Faszikulatuak** (=homorrikizkoak)



-> SUSTRAIAREN ZATIAK:



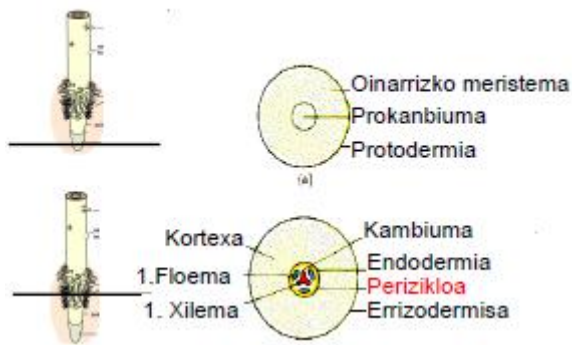
Endodermiko zelulek duten 6 aldeetatik 4 **Caspari bandaz** hornituta daude (osagaia: suberina, iragazkaitza). Banda honen funtzioa: **zelularteko zirrikituak seilatztea** (barrera eraikitzea), eta uraren garraioa zelula barnetik eman dadin bultzatzea. Endodermiaren funtzioa: garraio-hodietara iragazten den ur eta elikagaien kontrola burutzea, garraio aktiboa ("iragazle" edo "bahe" funtzioa).



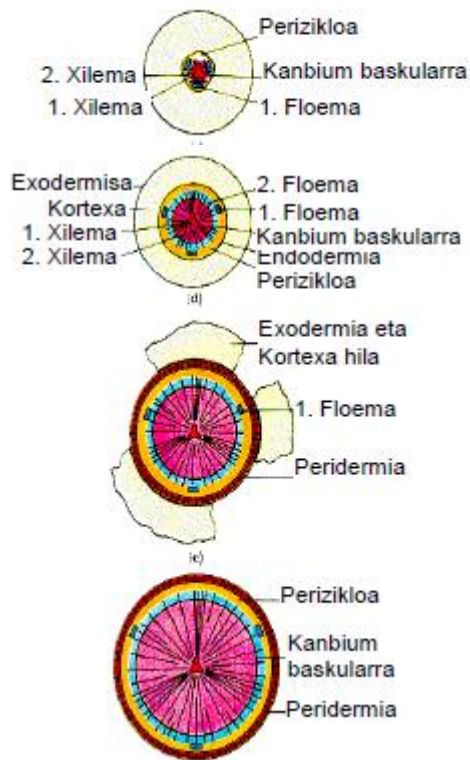


-> SUSTRAIAREN ANATOMIA:

### Hazkunde primarioa:



### Hazkunde sekundarioa:



-> SUSTRAI ERALDAKETAK:



Ohol-sustriak



Neumatoforoak



Sustrai fulkreok



Sustrai-haustorioak



Sustrai tuberkulatuak



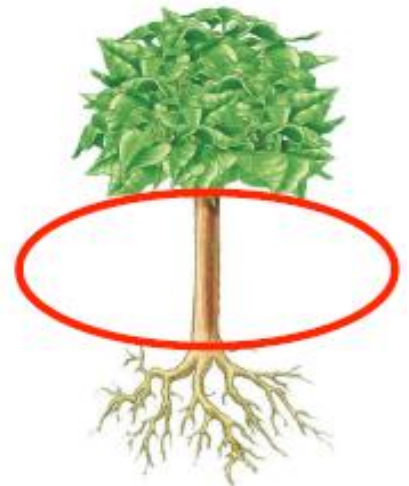
Gordekin-sustriak

## 12.2) Zurtoina:

-> EZAUGARRIAK:

Landarearen zati zilindriko-konikoa da hau, sustraiak eta hostoak lotzen dituen erdiko eskualdea. Landare osoaren ardatz zentralarekiko simetrikoa da, eta hostoei alturan tente mantentzen laguntzen die. Gainera, hostoak bertatik irteten dira. Morfologiaren aldetik, bi zati desberdintzen dira:

**Adabegiak** (gaztelaniaz "nudos", zurtoinean zehar kokatzen diren konkorrak) eta **adabetarteak** (gaztelaniaz "entrenudos", adabeen tarteko guneei deritze horrela)



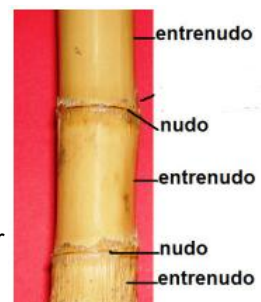
-> FUNTZIOAK:

- **Euste-funtzioa:** Hosto eta loreen euskarri funtzioa betetzen du zurtoinak
- **Garraio-funtzioa:** Sustraietan xurgatutako materialak hostoetara garraiatzeko, xilema eta floemak.
- **Beste batzuk:** Horietaz gain, erreserba sustantzien metaketa eta fotosintesia ere burutzen du zurtoinak, neurri batean.

-> ZATIAK: ADABEGIAK eta ADABETARTEAK:

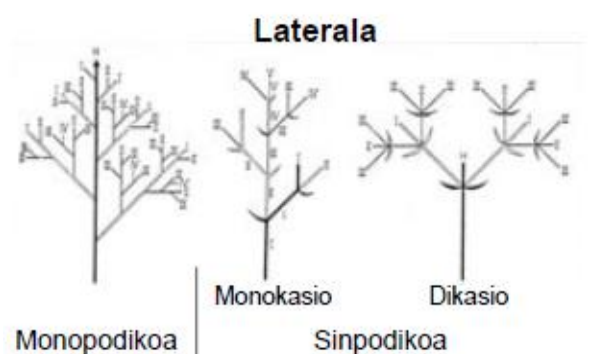
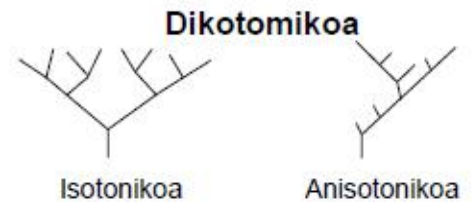
Adabegiak, esan bezala, landarearen zurtoineko konkorrak dira, eta bertatik hazten dira landarearen adar berriak.

Adabetarteak, adabegien tarteko gunek dira, eta bertatik ez da inoiz adar berri bat sortuko.



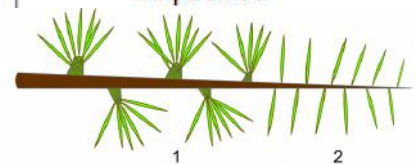
-> ADARKADURA-MOTAK:

- **Dikotomikoa:** Muturra bi zatitan banatzen da, eta bakoitza berriro zatitu daiteke bitan. Prozesu errepikakorra da.
  - **Isotonikoa:** Zatitutako bi mutur berriak zatitzen dira gero, era berean.
  - **Anisotonikoa:** Bietako bakarra zatitzen da berriro
- **Lateralak:** Zurtoin orokorretik ateratzen dira gainontzeko adar guztiak.
  - **Monopodikoa:** Ardatz nagusia beti mantentzen da, eta eratutako gainontzeko adar guztiak baino handiagoa izango da beti.
  - **Sinpodikoa:** Sortutako adar berriak ardatz nagusia baino gehiago hazten dira, azken honen hazkuntza moteldu ala guztiz gelditu delako.
    - **Monokasio:** Hazkuntza berriak adar bakarretik jarraitzen badu, behin ardatz nagusia geldituta.
    - **Dikasio:** Ardatz nagusia gelditu ondoren, bi adar lateral dira hazkuntzarekin jarraitzen dutenak.

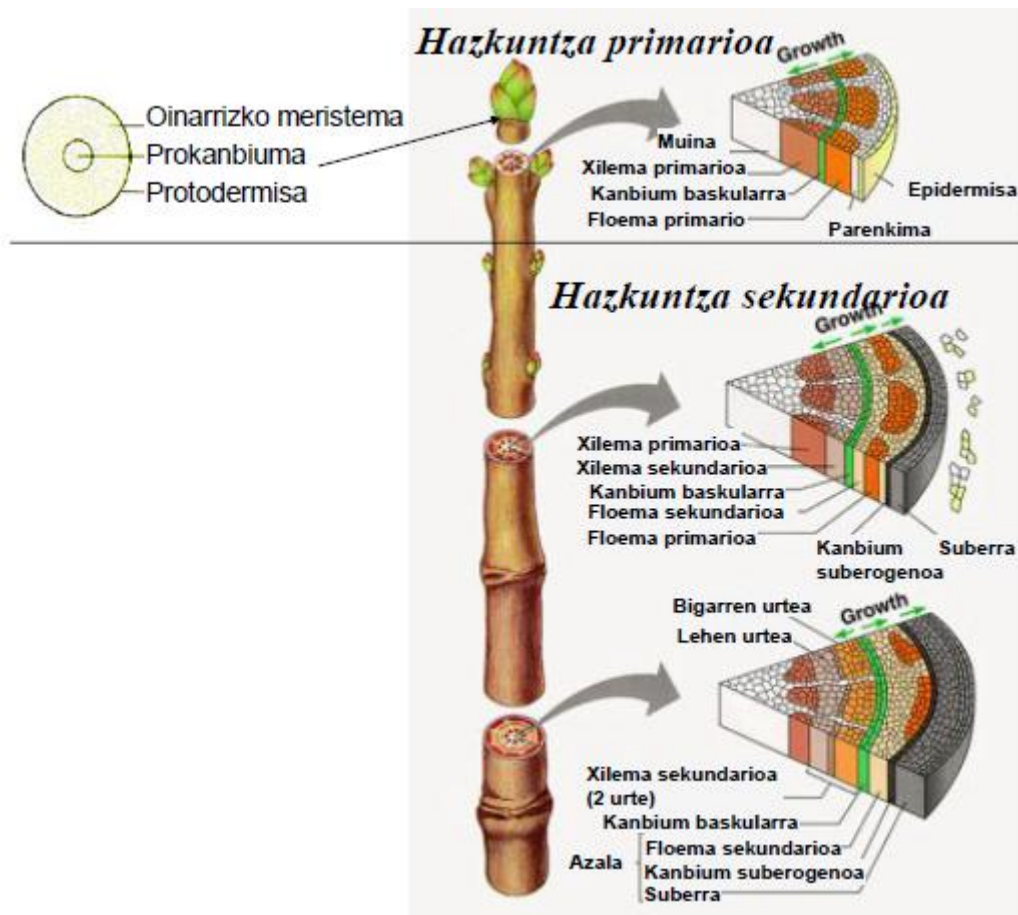


-> ADAR-MOTAK:

- **(1) Brakioblastoak:** Adar motzak. Adabetarteak ez dira asko luzatzen, eta beraz, hostoak gertu egoten dira, batzutan, errosetetan ere multzokatuz (hosto asko adar beretik ateratzen).
- **(2) Makroblastoak:** Adar luzeak. Adabetarte luzeak garatzen ditu, eta hortaz, hostoak ere ondo banatuak egoten dira.



-> ZURTOINAREN ANATOMIA:



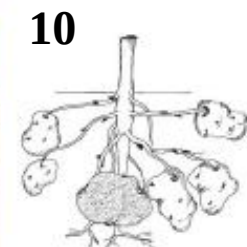
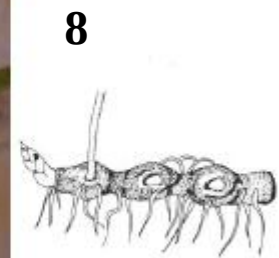
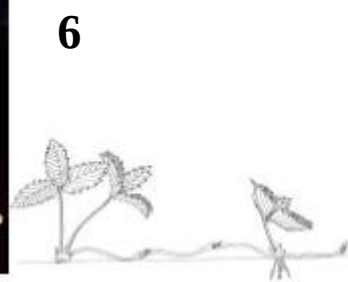
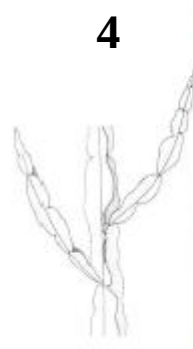
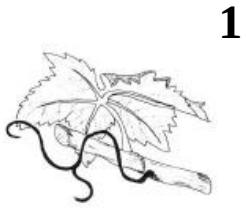
-> HABITO MOTAK:

- **Landare belarkarak:** Altuera < 0.5m
- **Sastraka edo muluak:** Altuera 0.5m-1m
- **Zuhaiskak:** Altuera 1m-5m
- **Zuhaitzak:** Altuera >5m

-> ZURTOIN-ERALDAKETAK:

1. **Zurtoin kiribila:** Zurtoina kiribildu egiten da, baina ez zerbaiten inguruan, baizik, nunbaitera atxikitzeko soilik.
2. **Zurtoin birakaria edo bihurkorra:** Zurtoina kiribildu egiten da, baina kasu honetan bere helburuaren (adarrak, soka bat...) inguruan biratuz.
3. **Filokladoa:** Adar zapala, loreak eraman ditzakeena, adarren hazkuntzara mugatutako espezifikoak.
4. **Zurtoin hegalduna:** Zurtoin guztia adar zapalez osatuak (azalera handiagotzeko, fotosintesisirako)
5. **Arantza:** Zurtoinaren gehigarriak, zurtoina babesteko.
6. **Estoloia:** Zurtoina, horizontalean hazten da lurretik. Zurtoin horizontal horretatik, landare berriak sor daitezke.
7. **Erraboila:** Lurrazpiko egiturak, landareak elikagaien erreserba moduan erabiltzen dituenak. Zurtoin 1 = Erraboil 1
8. **Errizoma:** Lurpeko zurtoin bat da, zenbait begi dituen eta luzetara hazten dena. Haren adabegietatik sustraiak garatzen ditu.
9. **Zurtoin kaktiformea:** Zurtoina puztuta eta berdea agertzen da, ura gordetzeko, eta gainera fotosintesia burutzeko. Horrez gain, arantza moduko hostoak garatzen ditu, babesteko.
10. **Tuberkulua:** Lurrazpiko erreserba egiturak. Zurtoin 1 = Zenbait tuberkulu





### 12.3) Hostoa:

-> EZAUGARRIAK:

Organo xaflakarak (laminarrak) dira hostoak, eta simetria dortsibentrala jarraitzen dute (hau da, simetria plano bat dute, hostoaren erdian). Hostoen hazkundea eta bizia mugatua da, ez dute betirako irauten, hain zuzen. Salbuespen gisa erabiltzen da *Welwitschia mirabilis* landarea zenbait metroko hostoak garatzera hel baitaiteke.

-> FUNTZIOAK:

Funtzio nagusiak honako bi hauek dira:

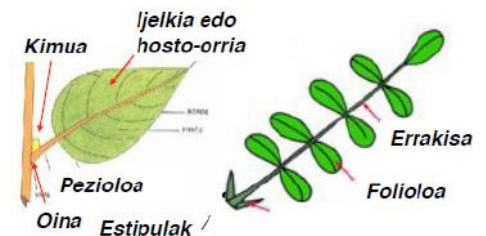
- **Fotosintesia**
- **Gasen elkartrukea**

Beste zenbait funtzio ere bete ditzazkete:

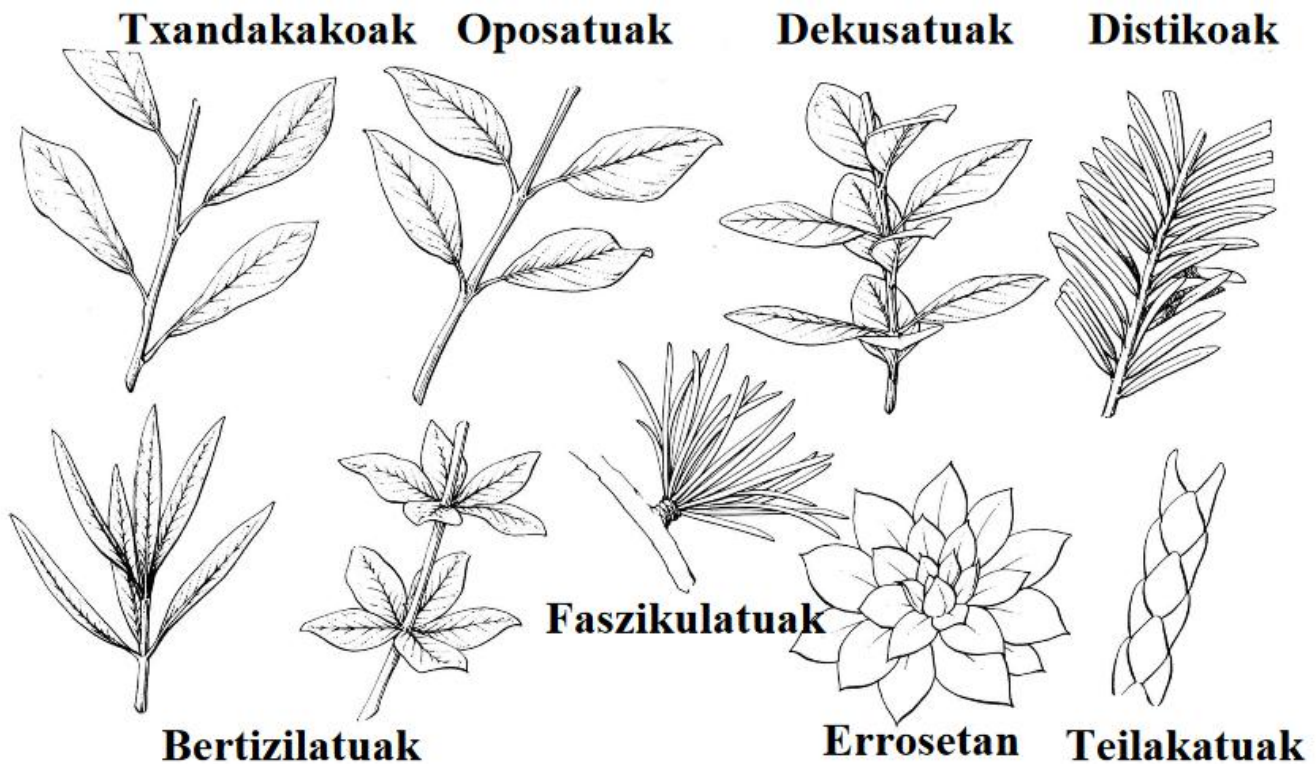
- **Metaketa**
- **Babesa**
- **Ugalketa**

-> NOMOFILOEN (hosto helduen) MORFOLOGIA:

- **Hosto sinplea:** Zurtoineko adabegi batetik **peziolo** batekin lotuta, hosto orri bakarra garatzen da, **nerbio** baten bi aldeetara dortsibentralki garatuz. Hostoaren oinaren inguruan, **kimua** (begia) deritzen egiturak agertzen dira, gehienetan binaka.
- **Hosto konposatua:** Kasu honetan ere kimuak eta pezioloak garatzen dira zurtoineko adabegietatik aterata. Baina hosto orri bakarra sortu ordez, hainbat sortzen dira, eta **foliolo** deitzen zaie, denak erdiko **errakisa** bati lotuak.

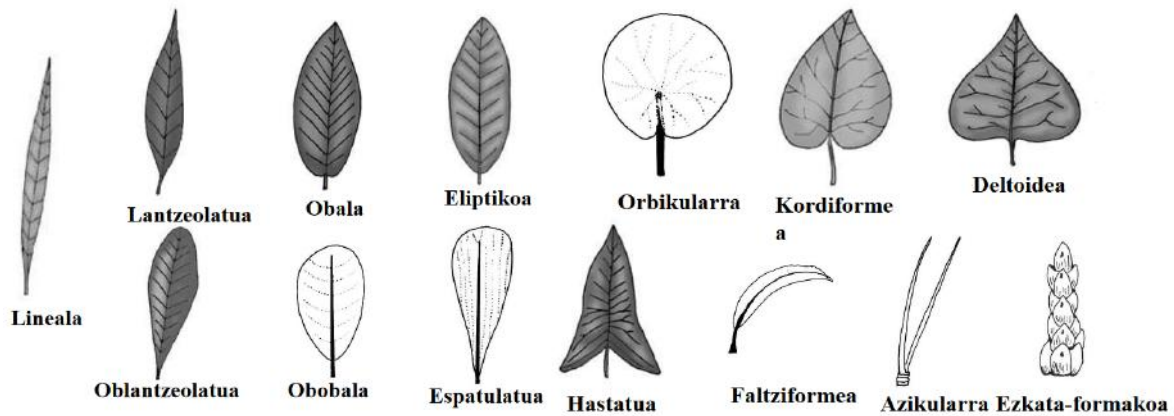


Hostoen **filotaxia**ri dagokionez, hau da, garatzean hartzen duten forma eta kopuru orokorrari dagokionez, sailkapen hau ezagutzen da:

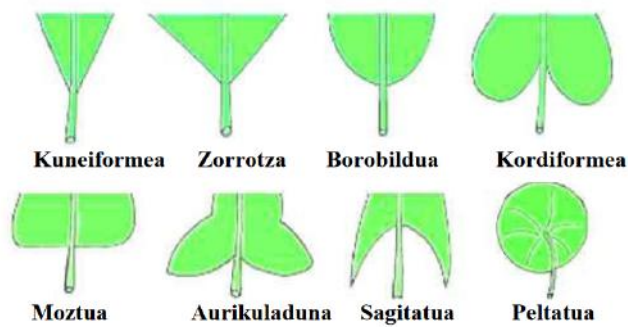




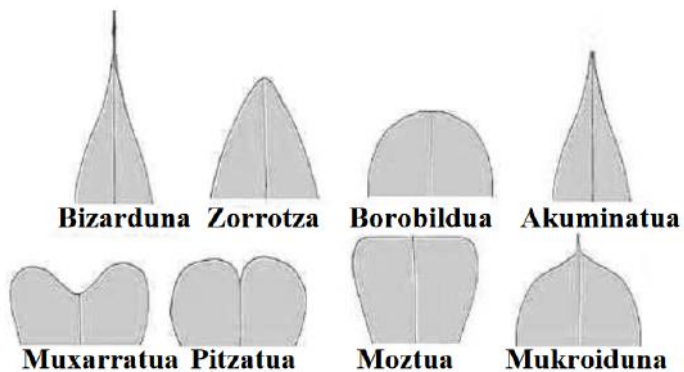
Hostoen **morfologia** orokorraren aldetik, sailkapen hau burutzen da:



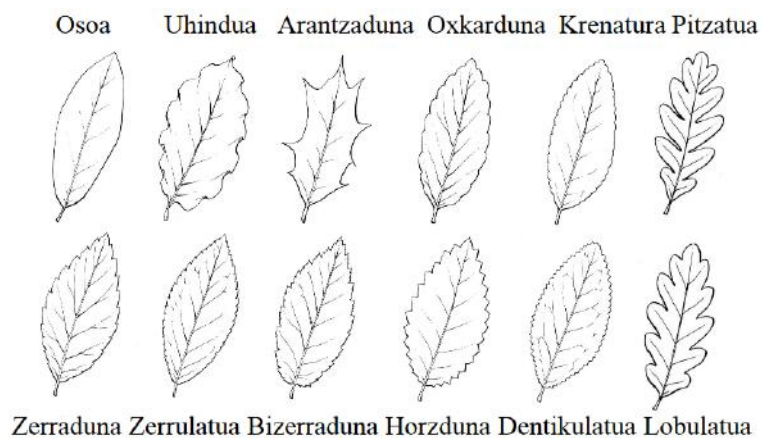
Hostoen **oinaldea** honela sailkatzen da:



Hostoen **puntaren formak**:



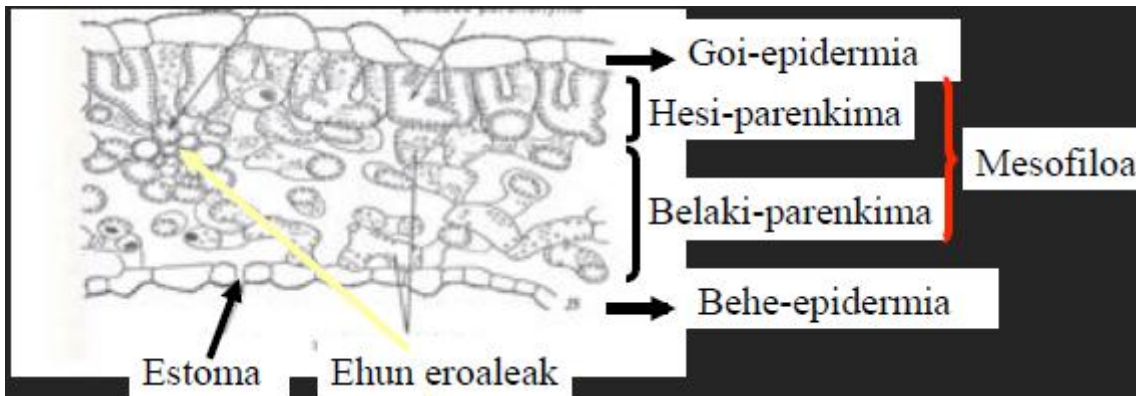
Hostoaren **ertzak**:



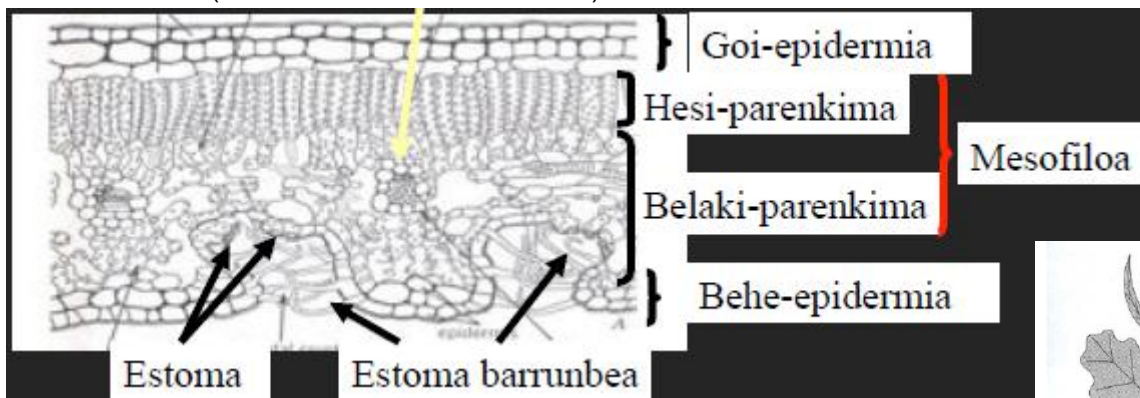
-> HOSTOREN BIZI-IRAUPENA:

- **Hosto iraunkorrak:** Hosto iraunkorrak, urte osoan zehar landarearen baitan irauten dutenak dira. Beti mantentzen dira berde, baina urte osoan zehar aldatzen doaz, beti berriztatze maila handia mantenduz.
- **Hosto erorkorrak:** Hosto erorkorrak dira sasoi jakin batera heltzean (edo ur eskasiak bultzatuta) erori egiten direnak. Mekanismo honek, hostoa babestea du helburu. Izan ere, baldintza txarretan hostoa kaltetu aurretik, landareak bertako elikagai guztiak xurgatzen ditu, eta ondoren hostoa askatu. Hala, landarearen elikagaien galera minimoa da.
- **Hosto martzeszenteak:** Hosto erorkor mota bat direla esan daiteke. Izan ere, elikagaiak hostotik xurgatu ondoren, erori ordorez, bertan geratzen da hosto lehorra. Begi berrien sorrerarekin erortzen dira hosto lehor hauek. Funtzioa ezezaguna da, baina uste da begi berriak belarjaleetatik babesteko mekanismo bat dela.

-> HOSTOEN ANATOMIA:



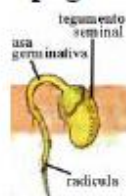
-> XEROFITOEN (baldintza lehorretako landareak) ANATOMIA:



-> HOSTO MOTAK ONTOGENIAREN ARABERA:

- **Kotiledoak:** Embrioan garatzen diren hostoak dira, eta zenbaitetan, erreserba funtzioa hartzen dute.
  - Hipogeoak: Lurrazpian mantentzen
  - Epigeoak: Lurrazalean garatzen dira
- **Nomofiloak:** Landarearen hosto "normalak" dira, hau da, gehien agertzen diren hostoak.
  - Anisofilia: Zurtoinaren eskualde batean bertan, forma ezberdineko hostoak garatzen direnean
  - Heterofilia: Zurtoinaren eskualdearen arabera, hosto forma ezberdinak garatzen dira.

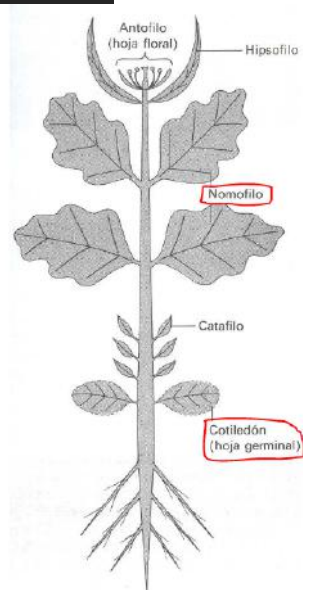
**Hipogeoak**



**Epigeoak**

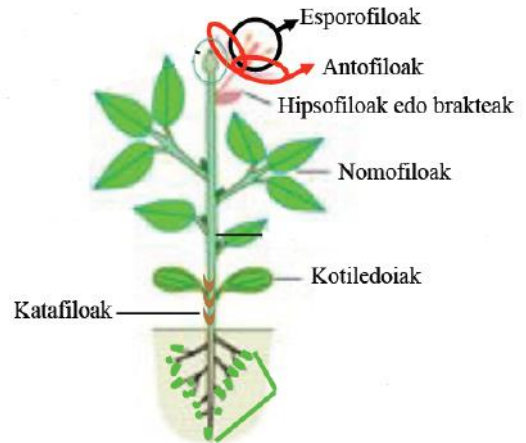


dira



-> HOSTO MOTAK FUNTZIOEN ARABERA:

- **Esporofiloak:** Landarearen goikaldean garatzen den organo hostokara, esporak gordeko dituen
- **Antofiloak:** Hosto lorekarak, espeziearen arabera aldakorak, landarearen ugalketa funtzioa betetzeko.
- **Hipsofiloak** edo **brakteak:** Loreen inguruan aurkitzen diren hostoak, nomofiloetatik forma eta kolorean ezberdintzen direnak.
- **Nomofiloak:** Landarearen hosto "normalak". Kopuruan gehien aurkitzen direnak normalean, fotosintesia burutzeko funtzioarekin. Normalean berdeak diren arren, bere funtzioa ez da fotosintesia burutzea, baizik, lorea babestea.
- **Kotiledoiak:** Hosto hauek, hazietatik sortzen diren lehen hostoak dira (enbrioian garatzen dira), eta askotan erreserba funtzioa hartzen dute.
- **Katafiloak:** Hosto eraldatuak dira, eskama itxura hartzen dutenak, sortu gabe dauden kimuak babesteko. Hosto hauek, fotosintesia gauzatzeko gaitasuna galdu egin dute, eta beraz, ez dute klorofilarik.



-> HOSTO-ERALDAKETAK:



Katafiloak edo ezkatak



Hosto-kiribila



Aszidio edo Utrikuluak



Filodioak



Arantza foliarrak



Utricularia

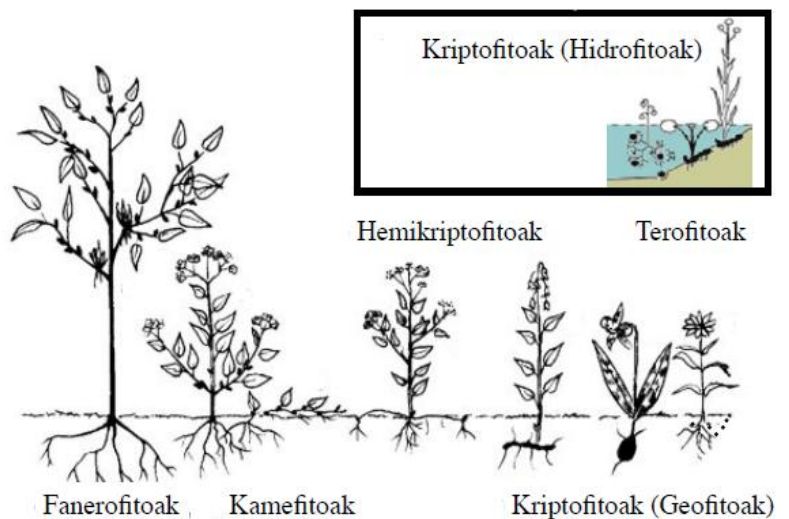


Pinguicula

-> FORMA BITALAK (HAZKUNDE-FORMAK): Raunkiaer-en sistema.

Onorengo azpitaldeak, sasoi desfavoragarriaren aurrean duten bizirauteko moduaren arabera daude antolatuak.

- **Fanerofitoak:** Bizirauten duten kimuak eskualde geotropikoki negatiboetan (hau da, airean, lurretik urrun) geratzen dira.
- **Kamefitoak:** Bizirauten duten kimuak lurretik oso gertukoak izaten dira
- **Hemikriptofitoak:** Bizirauten duten kimuak lurzoruan daudenak izaten dira.
- **Kriptofitoak (geofitoak):** Lurrazpian geratzen dira kimuak
- **Kriptofitoak (hidrofitoak):** Urazpian geratzen dira kimuak
- **Terofitoak:** Sasoi desfavoragarrietan haziak bakarrik bizirauten du, eta landarea sasoi favoragarrian (udan gehienetan) soilik hazten da.



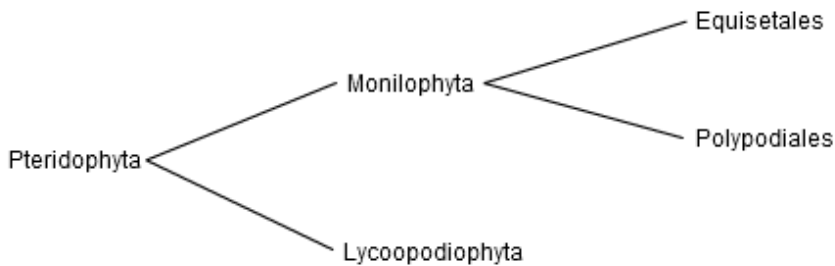


### 13. GAIA: Pteridofitoak: Lur lehorreko hazi gabeko landare baskularrak

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Lehen pteridofitoak oso sinpleak ziren, hosto eta sustrairik gabeak. Pteridofitoak **karboniferoan** nagusitu ziren, eta hortaz, dibertsitate handiena eregarai hartan eman zen. "Boom" horren arrazoi nagusia ingurune baldintza epel eta hezeak izan ziren. Ugaritasun horrek, erregai fosil ugari utzi zituen (ikatz-basoak). 8. gaian aztertu genituen **enbriofito** taldearen barruan sartzen da hau ere, eta **kormofitoen** artean, talde primitiboena da.

Hauxe da pteridofitoen gau egungo sailkapena:

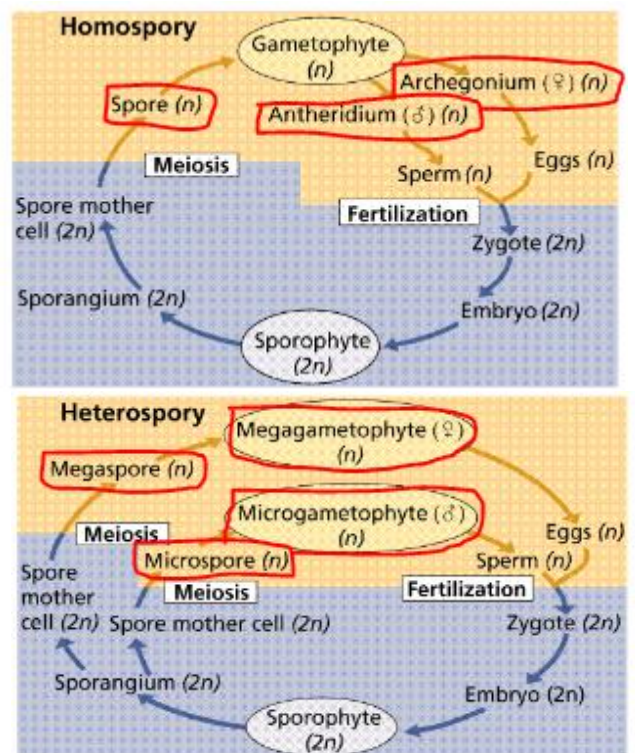


Garraio sistemaren osagaiak **trakeidak** eta **bahe-zelulak / elementu kribosoa** (osagai sinpleak) dira. 11. gaian aipatu genituen ehunen artean dago azalduta trakeidak eta bahe zelulak zer diren. Ugalketa eta barreiapena esporen bidez burutzen dute. Gainera, **esporofilo** eta **trofifiloak** garatzen dituzte. Esporofiloek, lehenago esan bezala, esporangioa sortuko dute bertan, eta zenbait kasutan, babestu ere bai. Trofifiloek, haien aldetik, fotosintesia burutzea dute haien funtzio hertsizat. Ernalketarako, gainera, uraren premia larria erakusten dute.

Hostoen aldetik, **mikrofiloak** edo **megafilak** (pteridofitoetan fronde deritzenak) era ditzakete. Mikrofiloek, nerbio bakarra dute, eta askotan, hostoa ez da gehiegi zabaltzen. Aldiz, megafilok, hosto erraldoiak erakutsi ditzakete, eta beti garatzen dute nerbio sare konplexuagoa (adarkatua).

-> ESPORA MOTAK:

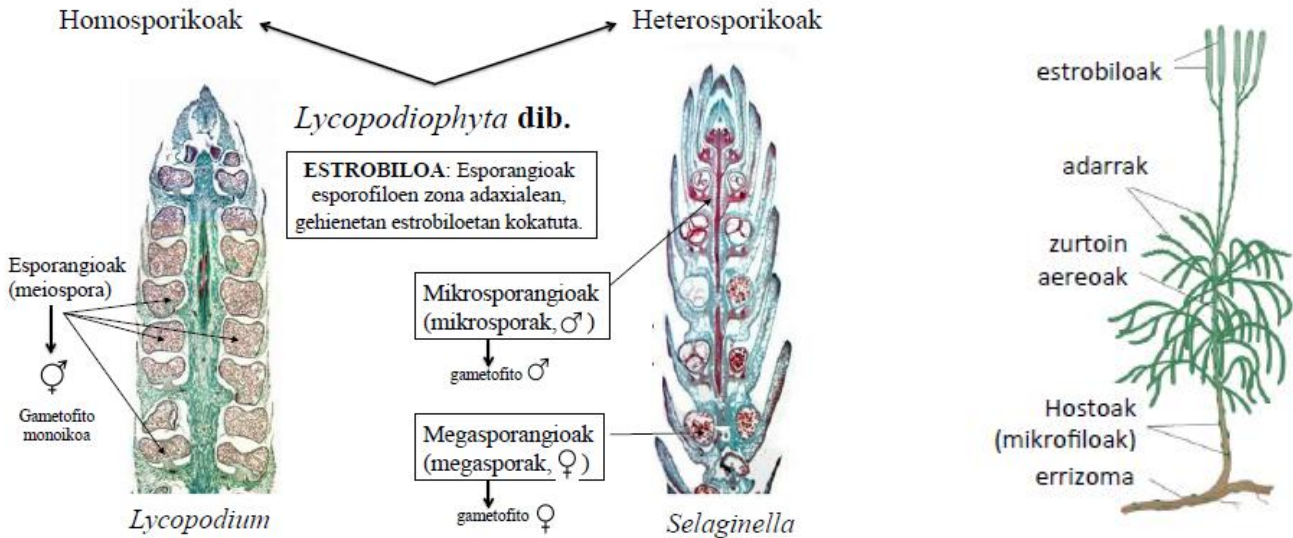
- **Homosporikoak:** Iratze homosporikoek, **espora mota bakarra** garatzen dute. Hauetako bakoitzak, landare-amaren informazio genetikoaren erdia gordetzen du. Espora eskualde heze batean lurreratzen bada, protalo txiki bat sortuko du (landarearen ugalketa fasea). Protalo honek esperma arra sortuko du honen inguruan, eta zuloaren inguruan, obulu emeak. Hala, esperma heldutakoan, lur hezean zehar mugituko da, obulu bat aurkitu eta ernaldutako arte. **Garapen exosporikoa**.
- **Heterosporikoak:** Iratze gehienak homosporikoak diren arren, badira heterosporikoak diren zenbait iratze urtar ere. Iratzeak **bi espora mota** garatzen ditu, arrak (mikrosporak) eta emeak (megasporak), bakoitzak protalo bat eratuko duelarik. Espora emeak askoz handiagoak izaten dira, eta arrak, txikiagoak izan arren, askoz gehiago garatzen dira normalean. Esporak hazten doazen heinean espora emeek obuluak soilik garatuko ditu, eta arrak, espermatozoideak soilik. **Garapen endosporikoa**.



## 14) LYCOPODIOPHYTA dibisia:

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

Zurtoinaren adarkadurari dagokionez, dikotomikoa edo pseudomonopodiko izaten da. Nerbio bakarreko hostoak garatzen dituzte, hau da, **mikrofiloak** (helikoidalki edo oposatuki kokatuak). Esporofiloak agertzen dira (hosto emankorrak). Homosporeoak dira batzuk, baina orokorrean heterosporikoak dira.

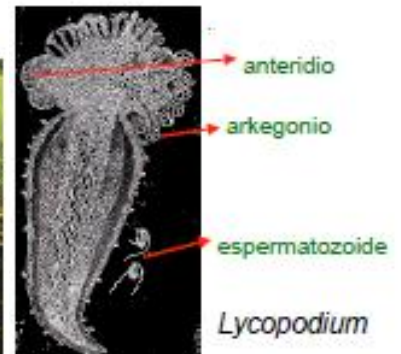


### 14.1) LYCOPODIOPSIDA klasea:

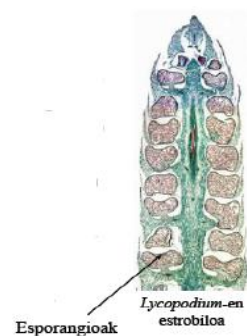
#### 14.1.1) LYCOPODIALES ordena: Homosporikoak

-> EZAUGARRIAK:

- Landare herrestariak (lurrean zehar zabaldu) edo tenteak (geotrofia negatiboa) gara ditzakete.
- Sustrai arrotzak (homorizikoak) garatzen dira, adarkadura dikotomikodunak.
- Zurtoinak ere dikotomikoki adarkatzen dira.
- Hosto mikrofilo ezkatakarak, oinaldean zabalagoak izaten direnak
- Giltzurrun formako esporangioak garatzen dituzte.
- Lurpeko prorotaloa garatzen dute, koloregabea.
  - Arkegonio eta anteridioak gainaldean geratzen direlarik.
- Espermatozoideak biflagelodunak izaten dira.
- Zurtoinean **protostela**, **aktinostela** eta **plektostela** desberdintzen dira ehun eroale gisa.
- Beheko argazkian ikusten den formako estela (xilema + floema) eratzen du garraiorako: Pлектostela



• Esan bezala, lycopodiales ordeneko landareak homosporikoak dira, eta honela antolatzen dira esporangioak eratzeko:

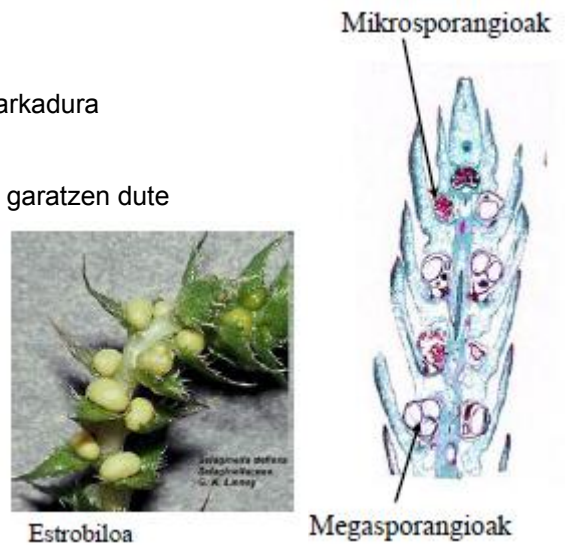




#### 14.1.2) **SELAGINELLALES ordena:** Heterosporikoak

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

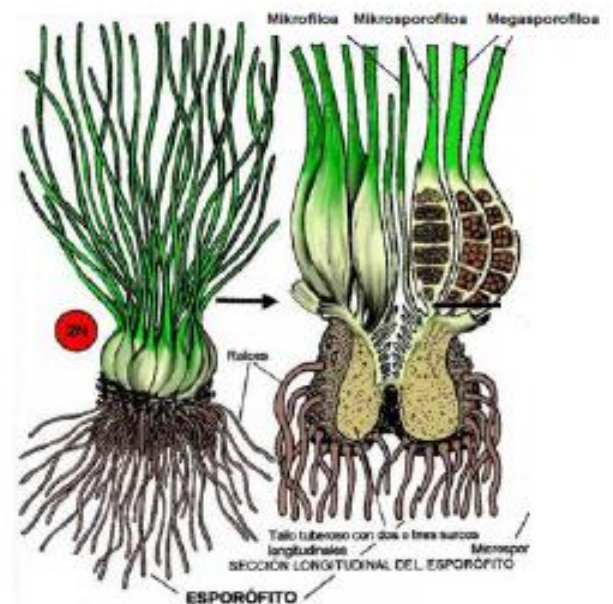
- Landare herrestari edo tenteak izan daitezke
- Sustrai arrotzak (homorizikoak) garatzen dituzte, adarkadura dikotomikodunak
- Zurtoinak ere adarkadura dikotomikoaz hazten dira
- Hostoak mikrofilikoak dira, eta **ligula** deritzon egitura garatzen dute (hostoaren eta zurtoinaren arteko egitura bat). Hostoen aldetik, **homofilikoak** (denak berdinak) edo **anisofilikoak** (eskualde berean hosto desberdinak) izan daitezke.
- Esporen garapenaren aldetik, **heterosporikoak** dira, esan bezala.
  - Estrobiloen goi aldean **mikrofiloak** eta behe aldean **megasporofiloak**.
  - Gametoen garapena, gainera, endosporikoa da.
  - Espermatozoideak biflagelatuak izaten dira.
- Zurtoinean, gainera, **protostela**, **aktinostela** eta **plektostela** ezberdintzen dira.



#### 14.1.3) **ISOETALES ordena:** Heterosporikoak

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

- Lurpeko zurtoinak garatzen ditu, bulbiformeak
- Hosto mikrofiliko liguladunak eratzen ditu.
- Esporen garapenaren aldetik, **heterosporikoak** dira.
  - Espermatozoideak pluriflagelatuak izaten dira.

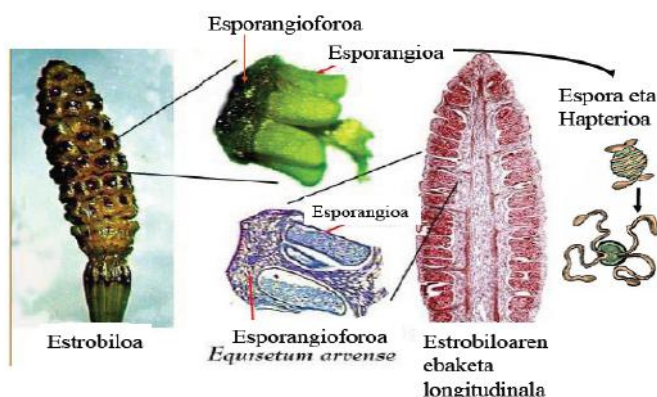
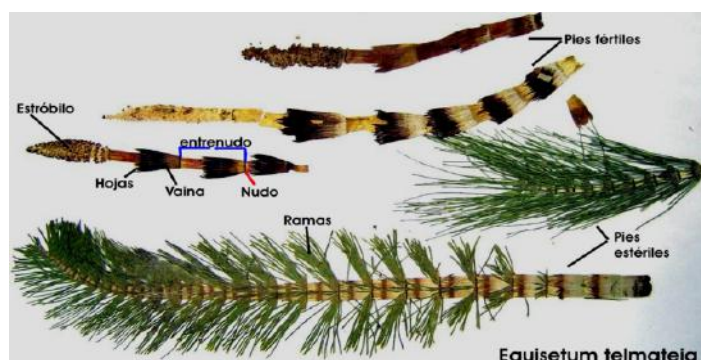
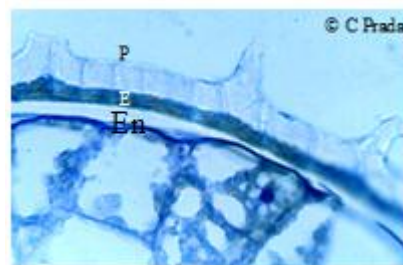


## 15) MONILOPHYTA dibisiaoa:

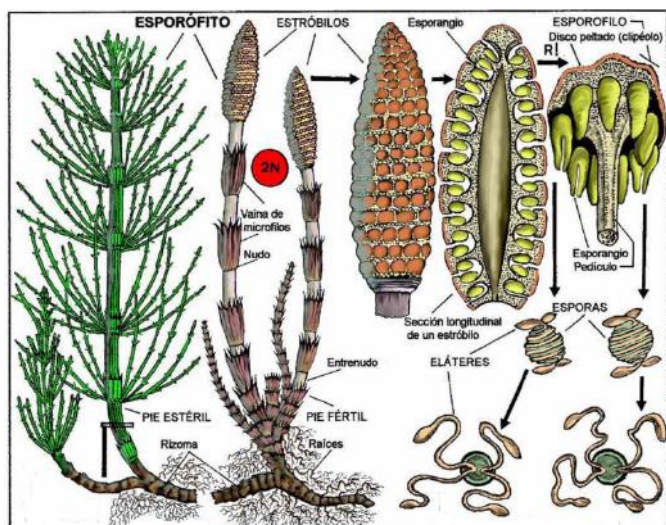
### 15.1) EQUISETOPSIDA klasea: Azeri-buztanak

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

- Kormo artikulatua garatzen dute.
- Hostoen kasuan, **megafilo murriztuak** agertzen dira (uste da lehen mikrofiloak zirela)
- Esporen garapenaren aldetik, guztiak **homosporikoak** dira
  - Esporen egituraren arabera, 3 mota desberdintzen dira:
    - (En) **Endosporioa**: Esporen paretaren barneko kapa. Fina eta malgua. Zelulosazkoa.
    - (E) **Exosporioa**: Esporen paretaren kanpoaldeko kapa. Lodia. Esporopoleninazkoa
    - (P) **Perisporioa**: Kanpoalderen agertzen den kapa, espezie bakoitzaren ezaugarri bereizgarri izaten dena. Hapterioa. Esporopoleninazkoa.
  - Esporangioak estrobiloetan garatzen dira
- Hostoak, adabegietatik zurtonari itsatsita ateratzen diren eskama moduko egiturak dira, eta hasieran bakarrik dira fotosintetikoak, ondoren, lehortu egiten dira.
- Adabegietatik alborantz ateratzen diren egitura zorrotz luzeak, zurtoinaren adarrak dira. Hauetan, estrobiloak garatu daitezke, adarrari ugal funtzioa emanez.
- Ugal funtzioa, ez bada adar horietan egiten, goikaldean garatzen den estrobiloan ematen da, honela:



#### 15.1.1) EQUISETALES ordena: *Equisetum* generoa



## 15.2) POLYPODIOPSIDA klasea:

### 15.2.1) POLYPODIALES ordena:

-> EZAUGARRI NAGUSIAK:

#### Esporofitoa:

- **Megafiloak** (frondeak) garatzen ditu, hau da, nerbiazio-eredu adarkatuko hostoak.
  - Frondea forma zirtzinatuarekin hazten da, hau da, kiribilkatuak (matasuegras itxura).
- Ez du hazkunde sekundariorik, primarioa bakarrik.
- Sustraiak arrotzak (homorizikoak) dira. **Homorizia primarioa** hain zuzen.
- Zurtoina aldakorra da
  - Errizoma luze eta plagiotropoa
  - Errizoma motz eta ortotropoa



**Zurtoina, aldakorra**

**Errizoma luze eta plagiotropoa**



**Errizoma motza eta ortotropoa**

- Esporen garapenaren aldetik, gehienak, **homosporikoak** dira.
- Esporangioak, hostoaren zati abaxialean (beheko partea) garatzen dira.
  - Soro deritzen multzoak eratzen dituzte, hau da, esporangio multzoa = **soro**
- Esporangioek, **indusio** deritzon mintz babesle bat izan dezakete:

#### Indusioa BAI



#### Indusioa EZ

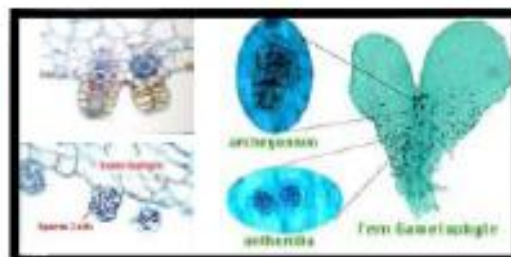


#### Gametofitoa:

- Protalo monoikoa garatzen dute, bertatik, arkegonio eta anteridioak bereiziko direlarik (homosporiko)

Arkegonioak

Anteridioak



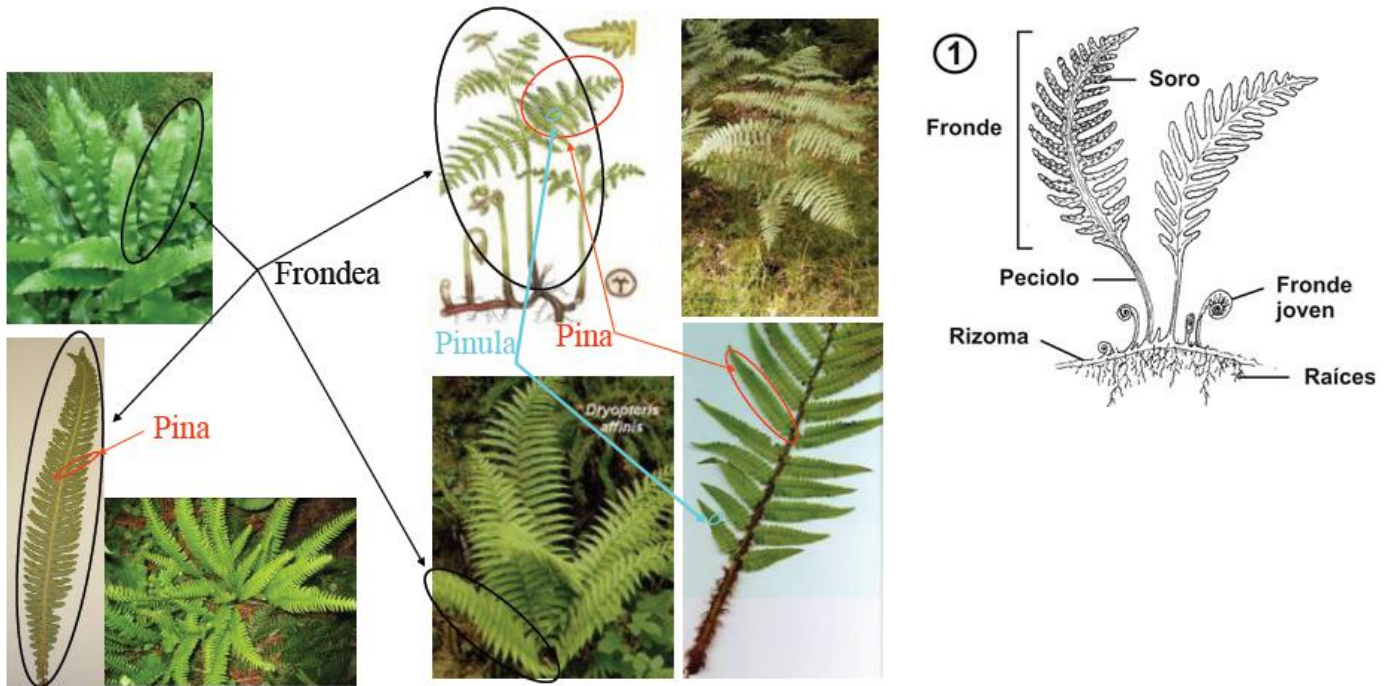
Protaloa  
(monoikoa)



-> FRONDEAREN MORFOLOGIA:

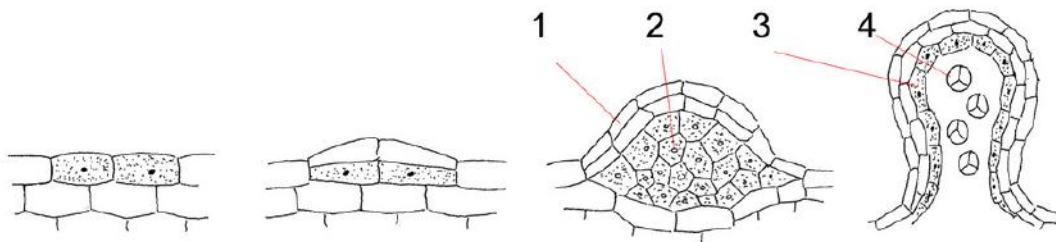
**Frondea**, errizomatik garatzen den "hosto" makrofiloak hartzen duen izena da, hau da, garo osoaren izena. Fronda, zati txikiagoetan banatua egon daiteke, **pinak** deituak (unipinatuak, bipinatuak, tripinatuak... edo askoz gehiago pina kopuruaren arabera). Eta hauek, gainera, beste zati txikiagoetan banatuak egon daitezke, **pinula** deituak.

**Errakisa** deritzo, gainera, frondearen erdiko nerbioari.

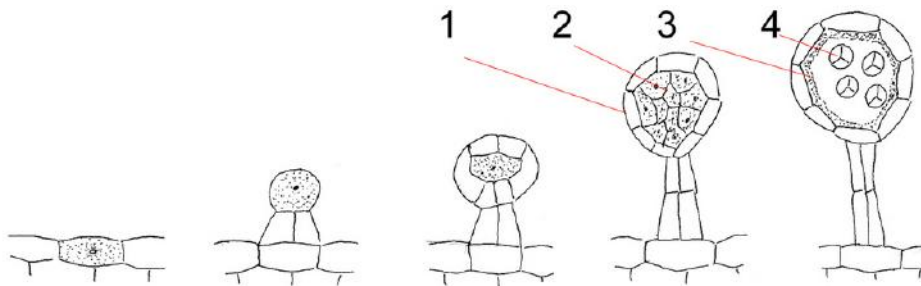


-> ESPORANGIOEN GARAPENA:

**Iratze eusporangiatuak:** Iratze primitiboenen esporangio mota da. Zenbait zelula epidermikoetatik abiatuz eratzen da, eta garatu ondoren, bi zelula kapa edo gehiago erakusten ditu. Barruan, espora kopuru handia sortzen ditu.



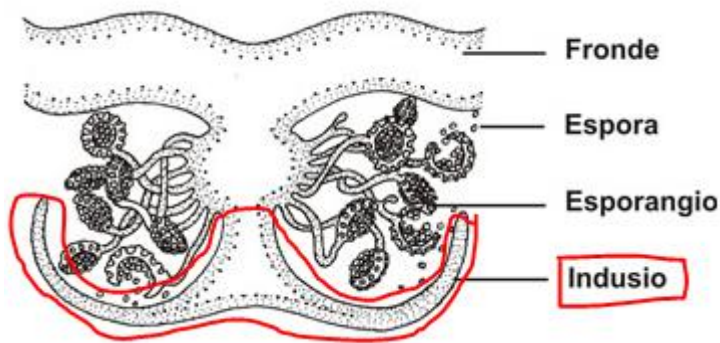
**Iratze leptosporangiatuak:** Iratze eboluzionatuagoen esporangio mota da. Zeula epidermiko bakarretik eratzen da, eta garatu ondoren, pareta monostromatikoa erakusten du, hau da, zelula kapa bakarrez osatua. Gainera, espora kopuru txikia garatzen du.



-> ESPORANGIOAK:

Gehienetan, esporangioak multzokatuta agertzen dira, **soro** izeneko taldeak eratuz, frondearen azpialdean babestuta. Baina, batzuetan, esporangio hauek bakarka edo hazi ondoren fusionatuak (hau da, begi bistaz bakunak ematen dute, baina esporangio asko daude berez) ere aurki daitezke, **sinangio** deituriko egitura bat osatuz.

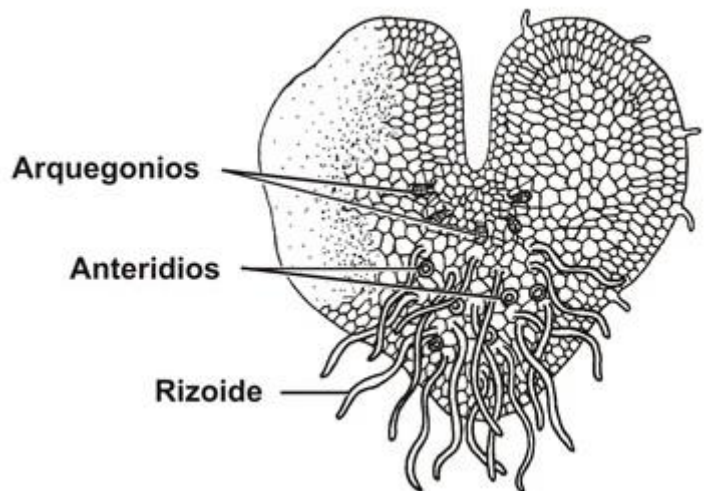
Soro / sinangioek, gainera, **indusio** deituriko babes bat garatzen dute, esporangioak babesteko. Hau, izatez, frondearen beraren luzakin bat da, azpialderantz garatzen dena. Soroa edo sinangioa frondearen ertzean badago, **pseudoindusio** bat gara dezake, hau da, frondearen ertzaren beraren tolesdura.



-> PROTALOA: (gametofitoa)

Taloaren fase txikiena (cm gutxi batzuk) eta laburrena (aste gutxi) da protaloaren fasea. Lurrera finkatua dago, errizoide batzuekin. Bertan, **anteridioak** (gametofito arra) eta **arkegonioak** (gametofito emea) garatzen dira. Hortaz, **homosporikoa** da (espora mota bakarra, protalo bakarra). Hala ere, kasu gutxi batzuetan heterosporikoak ere izan daitezke, bi espora mota sortuz, bi protalo emateko.

Organo sexual hauetara ura iristeak, espermatozoideak askatzea eragiten du, eta lurreko hezetasunean zehar igeri egiten dute arkegonio batera heldu arte, eta bertan emango da ernalketa emanez. Honen ondorioz sortuko da esporofito berri bat.



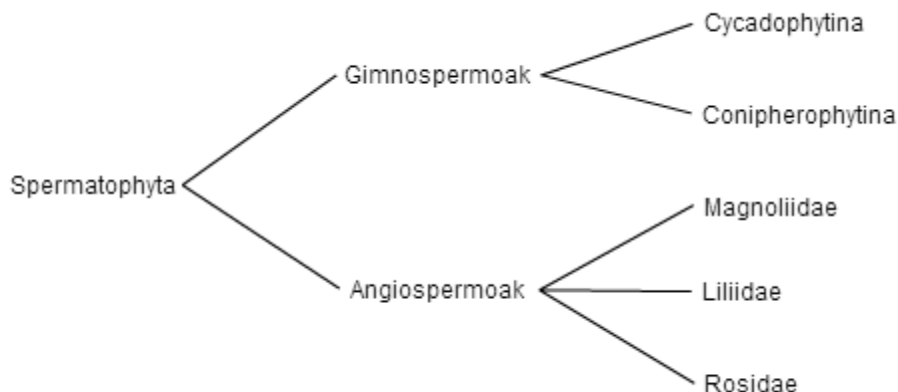
-> EKOLOGIA:

Eskualde epel eta hezeetan oso ugariak dira. Dibertsifikazio altuena tropikoetan kokatzen da.



## 16) SPERMATOPHYTA dibisioa:

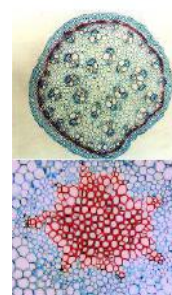
-> SAILKAPENA:



-> EZAUGARRI OROKORRAK:

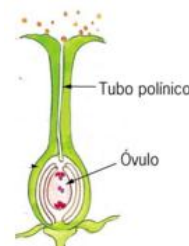
### Kormoa:

- Zurtoineko sistema eroaleak (xilema + floema), **eustela forma hartzen du**.
  - Espermatofito angiospermoen barruan, bi talde nagusi banatzen dira: Monokotiledoneoak eta dikotiledoneoak. **Monokotiledoneoetan**, eustelak **ataktostela** forma hartzen du. GOIKO irudia
- Sustraietan, ehun eroaleak **aktinostela** eratzen du. BEHEKO irudia



### Esporofiloa:

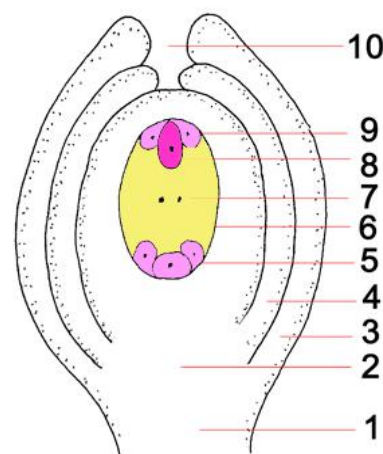
- Esporofiloak, hau da, landarearen egitura ugalkorrek, landarearen lorean aurkitzen dira. Lore hau, azken finean, esporofilo multzo bat besterik ez da, brakioblastoetan garatuak (adar motzak)
- Ugalketa mailan, urarekiko independentzia osoa erakusten du.
- Singamia motaren aldetik, **Sifonogamia** burutzen dute.
  - Sifonogamia, ernalkuntza metodo bat da, angiospermo eta gimnospermo gehienetan ematen dena. Polena tutu batetik garraiatua du, poltsa embrionaria heldu arte. Ingurunearekiko egokitzapen argi bat da, gameto arrak ez baitira inoiz kanpo ingurunera askatzen.



-> HAZI-HASIKINAK:

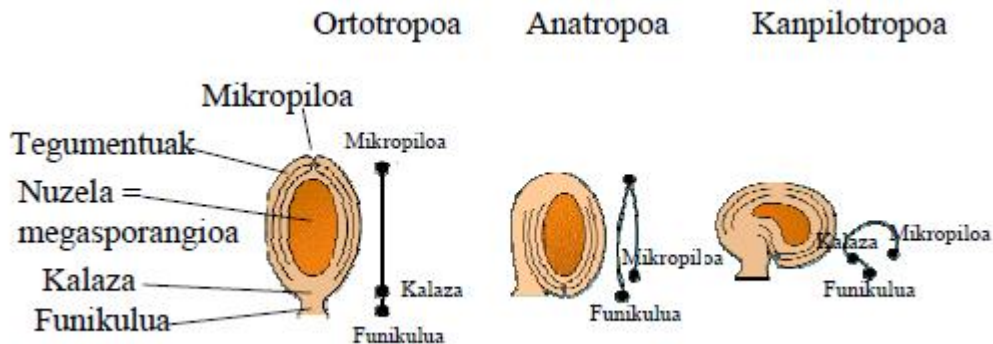
Hazi hasikinak, honako 10 atal ditu:

1. **Funikulua:** Hazi-hasikina plazentarekin lotzen duen pedunkulua
2. **Kalaza:** Hazi-hasikinaren oina, nuzelararte
3. **(Kanpo tegumentua):** Hazi-hasikinen gaineztadura, bakuna (unitegmiko) ala bikoitza (bitegmiko) izan daiteke. Bikoitza izatekotan soilik bereizten da kanpo/barne.
4. **(Barne tegumentua):** Hazi-hasikinen gaineztadura, bakuna (unitegmiko) ala bikoitza (bitegmiko) izan daiteke. Bikoitza izatekotan soilik bereizten da kanpo/barne.
5. **Antipodak:** Zaku embrionarioko zelulak, obozelularen aurkako aldean.
6. **Zaku embrionarioa:** Angiospermoen gametofito eme edo makrospora.
7. **Nukleo polarrak:** Zaku embrionarioko bi nukleo haploideak.
8. **Obozelula:** Arkegonioaren gameto emea
9. **Sinergidak:** Obozelularen ondoan aurkitzen diren zaku embrionarioko zelulak
10. **Mikropiloa:** Tegumentuek hazi-hasikinetan uzten duten irekigunea.



Hiru hazi-hasikin daude, formaren arabera. Hain zuzen ere, mikropiloaren, kalazaren eta funikulua kokapenaren arabera:

- **Ortotropoa:** Mikropiloa (10), kalaza (2) eta funikulua (1) lerro zuzenean kokatzen dira.
- **Anatropoa:** 180°-ko giro bat eman da, eta kalaza, mikropiloarekin lekualdatzen da. Ondorioz, funikulua mikropiloarekin batera geratzen da, eta kalaza beste muturrean.
- **Kanpilotropoa:** Hazi-hasikina giratu egin da, eta ondorioz, hirurak zirkunferentzia moduko bat eratuz geratzen dira. Kalazak funikuluarekin geratzeko joera izaten du.

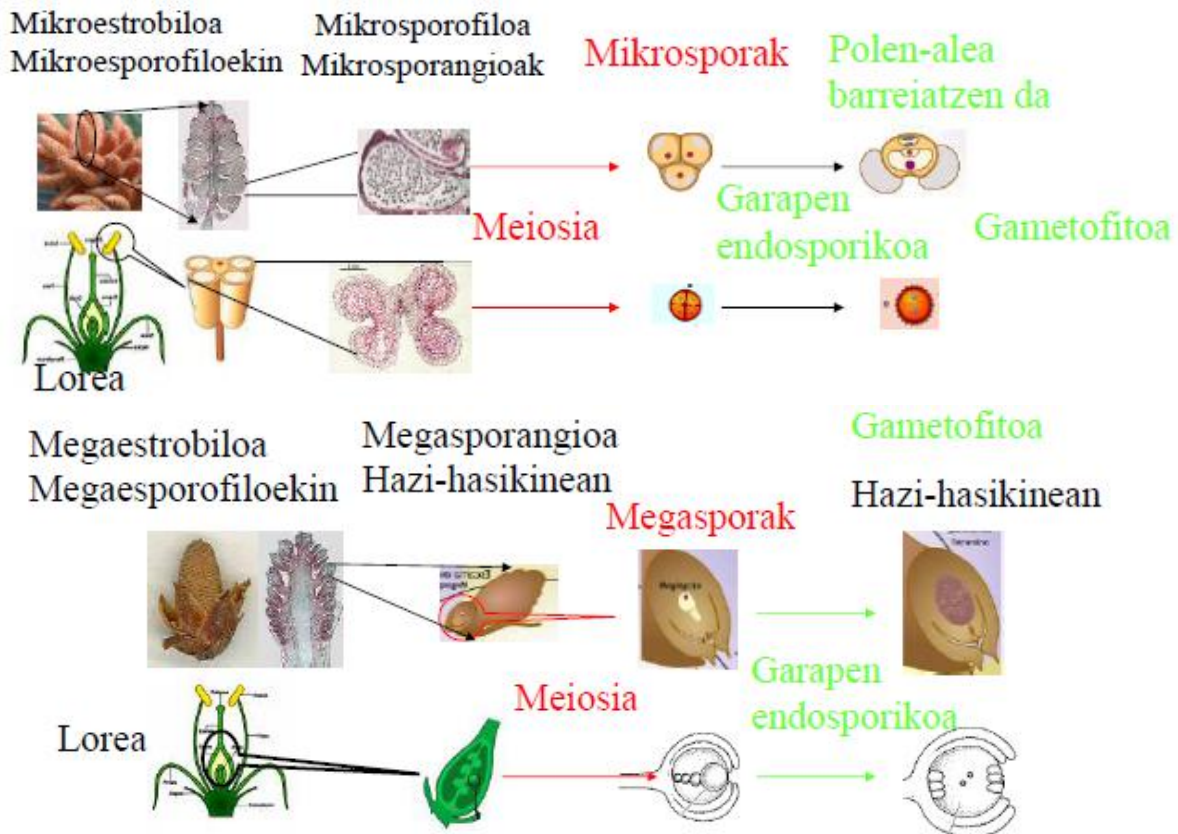


Bizi ziloa digenetiko **heteromorfikoa** da (ar eta emeak ezberdinak). Gainera, **heterosporikoak** ere badira, hau da, bi espota mota desberdin garatzen dituzte. **Endosporikoak** da, hau da, gametofitoa esporaren pareten barruan garatzen da. Hortaz, gametofitoak independentzia galtzen du.

-> ARRAKASTAREN ZERGATIA:

Arrakastaren arrazoi nagusia babes egituren garaketa da, hain zuzen ere, lurreko baldintza lehor eta gogorretara moldatuak izan baitira.. Non gratu dituzte, baina, babes egitura horiek?

- Enbrioaren eraketa, **hazian**. Ondo babestutako enbrioia, tegumentuei esker.
- Gametofito txiki eta babestuak garatzen dira
  - Arretan, **polen-alearen barnean**.
  - Emean, **hazi-hasikin barnean**.



-> HAZIAREN ZATIAK:

- **Testa:** Hazi guztiak, testa izeneko egitura batez daude inguratuak. Espeziearen arabera, oso textura eta itxura ezberdinak izan ditzake, baina orokorrean, gogorra eta iragazkaitza izaten da. Babes horri esker, haziaren metabolismo eta hazkuntzaren kontrol totala eskuratzen dute. Hiru kapa ezberdintzen dira testan:
  - **Sarkotesta:** Kanpoaldean geratzen den geruza
  - **Esklerotesta:** Bietan barruren geratzen den geruza.
  - **Zenbait geruza lodi:** Babes isolamenduan laguntzeko
- **Endosperma:** Hazien erreserbagaiak (elikagaiak batez ere) gordetzeaz arduratzen den zatia. Ez da hazi guztietan agertzen.
- **Enbrioia:** Landare berriaren sustrai, zurtoin eta hostoak emango dituen zatia da enbrioia.



## 16.1) SPERMATOPHYTINA subdibisioa: Gimnospermoak:

-> SAILKAPENA:

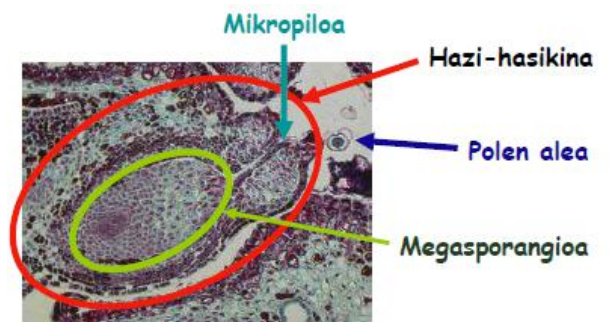
Gimnospermoak deitzen zaien landareak, lau klase nagusitan banatzen dira, ondoren landuko ditugunak:

- **Coniferopsida** klasea.
- **Ginkgopsida** klasea.
- **Gnetopsida** klasea.
- **Cycadopsida** klasea.

-> EZAUGARRIAK:

**Historiari** dagokionez, gimnospermoak orain dela 360 milioi urte inguru agertu ziren lehenengoz, eta Mesozoikoan (karboniferoan) izan zuten dibertsitate altuena. Gaur egun, 820 espezie ezagutzen dira, 75-80 generotan banatuta.

- **Zurezko** landareak dira denak, eta zuhaitzak edo zuhaiskak garatzen dituzte. Taigako basoetako espezie nagusia da.
- Ehun eroaleari dagokionez, **trakeidez** eratua egoten da. Mikroskopioz ondo bereiz daitezke punteadura aerolatuak dituztelako.
- **Kanbium**-a dute. Hazkunde sekundarioarekin, angiospermo dikotiledoneoetan bezala
- Adarkaduraren aldetik, **galtzarbekoa eta monopodikoa** izaten da.
- Esporofiloak egitura unisexualetan antolatuta agertzen dira: **Estrobiloetan**. Landare monoikoak edo dioikoak izan daitezke.
- Esporen garapenaren aldetik, **heterosporikoak dira**, mikrosporak eta megasporak garatuz.
- **Megasporofilo irekiak** eratzen ditu, beraz, **ez da obulutegirik eratzen**, eta ondorioz, fruiturik ere ez. Hazi biluziak
- Polena zuzenean doa hazi-hasikinaren mikropilora (irekigunea). Espezie **anemofiloak** dira (haizearen bidezko polinizaziora moldatutako espezieak)
- **Hazi-hasikinaren** inguruan, aipatzekoa da megasporangioa tegumentuz inguratuta dagoela. Irudian ez dago adierazita, baina megasporangioaren inguruko kapa hori izango litzake tegumentua.
- Haziek **tegumentu bakarra** erakusten dute, bi geruzatan banatua: Sarkotesta eta esklerotesta. Sarkotesta, batzuetan mamitsua izaten da.
- **Gametofito ar eta emeak** angiospermoetan baino **nabarmenago** aurkitzen dira. Gametofito emean arkegonioak nahiko erraz bereizi daitezke: Polienbrionia eman daiteke, non, hazi berean enbrioi bat baino gehiago sortzen diren
- Talde primitiboetan gameto arrak flagelodunak izaten dira: **espermatozoideak**.
- **Ernalketa bakuna** burutzen dute. Endosperma primarioa izango dugu (n), gametofito emearen hondakinetatik eratorria.



## Gimnospermoak vs. Angiospermoak

	GIMNOSPERMOAK	ANGIOSPERMOAK
UGAL EZAUGARRIAK	Megasporofilo irekia (hazi- hasikin biluzia, ez delako obariorik garatzen)	Megasporofiloa (=karpeloa) itxia, hazi-hasikinak dituen obariora eratzeko
	Ernalketa bakuna (endosperma haploidea, gametofitikoa)	Ernalketa bikoitza (endosperma hasieran triploidea)
EZAUGARRI BEGETATIBOAK	Ehun eroalea trakeidaz soilik eratuta, garraio-funtzioa eta funtzio mekanikoa dutela	Ehun eroale heldua trakeaz eratuta (genero primitibo batzutan falta dira)
	Landareak beti zurezkoak, zuhaitzak edo zuhaiskak	Zurezkoak edo belarkarak

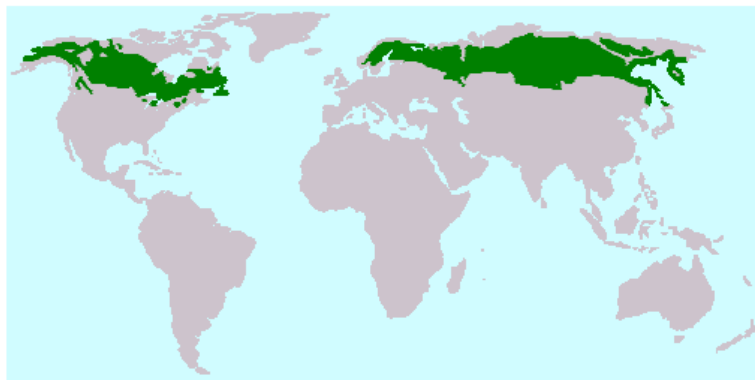
### 16.1.1) CONIFEROPSIDA klasea:

-> SAILKAPENA:

- *Pinaceae* familia
- *Cupressaceae* familia
- *Taxaceae* familia

-> EZAUGARRIAK:

**Historiaren** aldetik, gimnospermoen barruan dagoen talderik garrantzitsuena dugu hau. Karboniferoaren amaieran (290 m.u.) agertu zen, eta permikoan dibertsifikatu (280 – 250 m.u.). Garai bateko klima lehor eta hotzaren islada zuzena da, izan ere, gaur egun koniferoak ongi moldatuta baitaude baldintza horietara.



Gaur egun, 60-65 genero ezagutzen dira, 600 espezie. Oso desberdinak dira, izan ere, **herrestariak** ezagutzen dira (*Juniperus nana*), baina baita **oso altuak (112 m)** ere (*Sequoia sempervirens*), **31 m-ko ziruknferentziakoak** (*Sequoiadendron giganteum*) eta **oso zaharrak (4900 urte)** ere bai (*Pinus longaeva*)

- **Zurezko landareak** dira, monopodikoarekin, eta adarkadura



Hosto ezkatakarak

hazkunde  
erregularrarekin haziz.

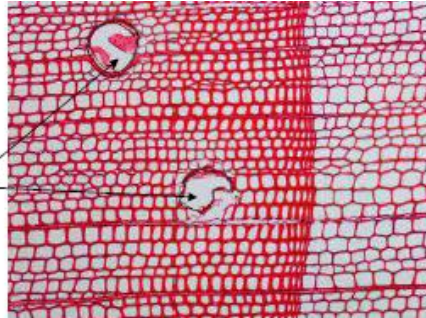


- **Hosto sinpleak** sortzen dituzte: Azikularrak (orratz formakoak) edo ezkatarak.
- Hala ere, **moldaera xeromofrikoak** (lehorteen aurkako moldaera) izan ahal dituzte, ia beti iraunkorrak. Makroblastoetan edo brakiblastoetan, bietan gerta daiteke
- Hostoak, espezie gehienetan **iraunkorrak** izaten dira (*Larix* eta *Taxodium* -etan erorkorrak dira)
- **Erretxina kanaleak** garatzen dituzte. Pinuetan, xileman kokatzen dira kanale hauek. Erretxinaren **funtzioa**, landarea babestea da, intsektu fitofagoetatik eta onddoetatik.

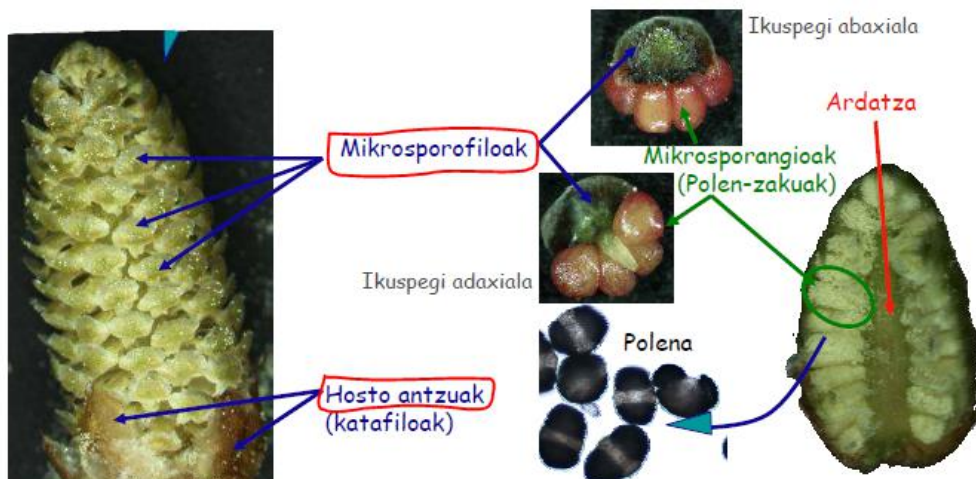
Hosto azikularrak



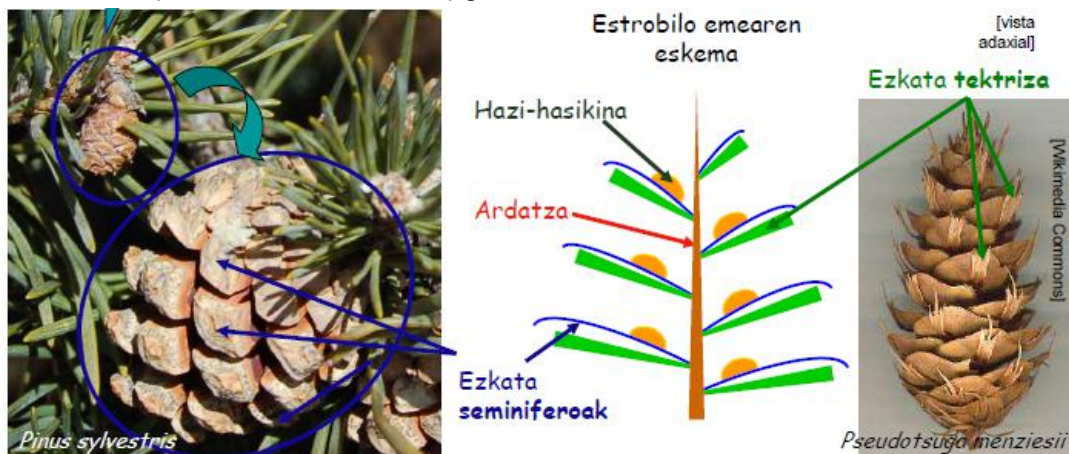
Erretxina kanaleak



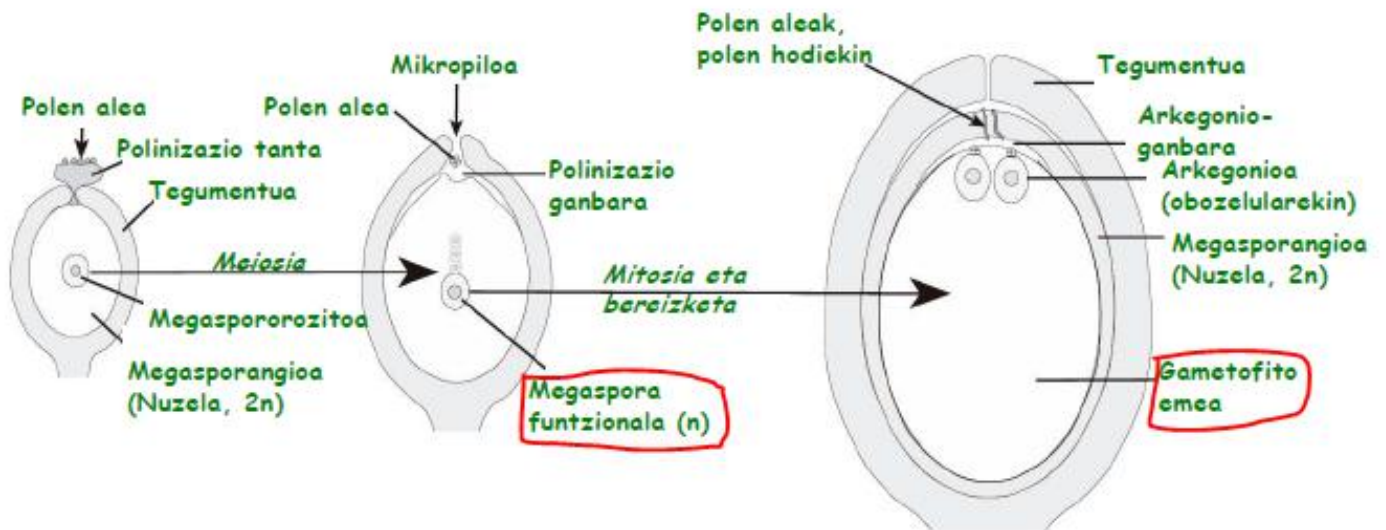
- **Monoikoak edo dioikoak** izan daitezke, hau da, bi sexuak indibiduo berean kokatzen diren (M) ala bakoitzean sexu bakarra aurkitzen den (D)
- **Estrobilo arrak**: Mikrosporofiloak ardatz baten inguruan kokatzen dira espiralean estu antolatuta. Gainera, egituraren oinaldean hosto antzu batzuk kokatzen dira. Irudian agertzen diren mikrosporangioek, mikrospora dituzte barnean.



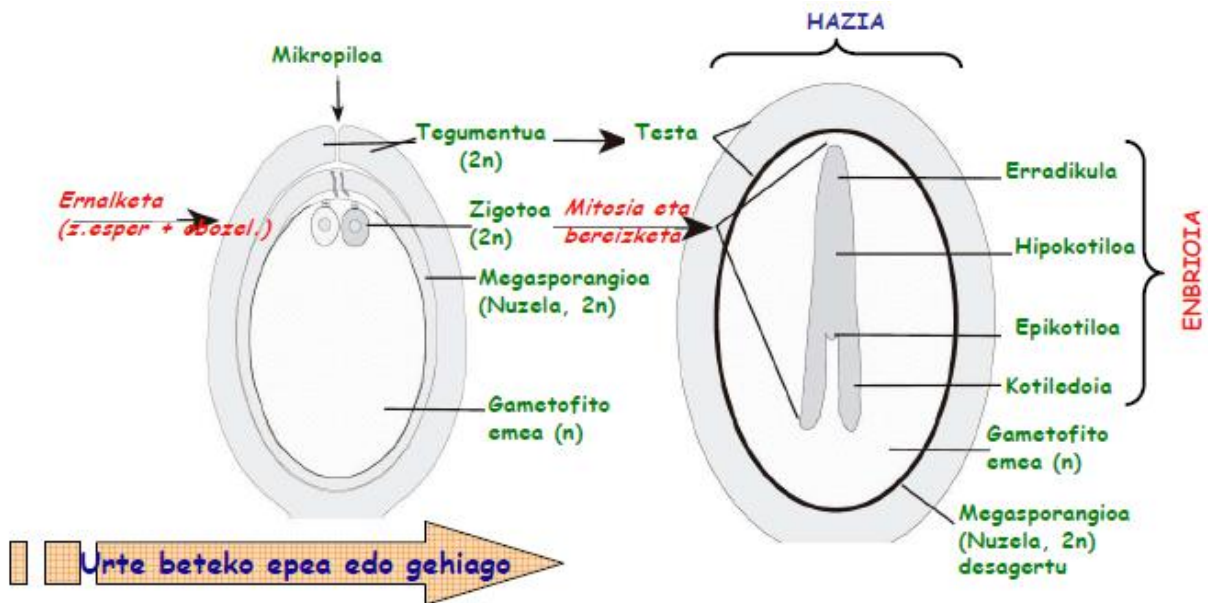
- **Estrobilo emeak**: Megasporofiloak (ezkata seminiferoak, berdez) ardatz baten inguruan antolatuta dauden hostoen (ezkata tektrizak, urdinez) galtzarbeetan.



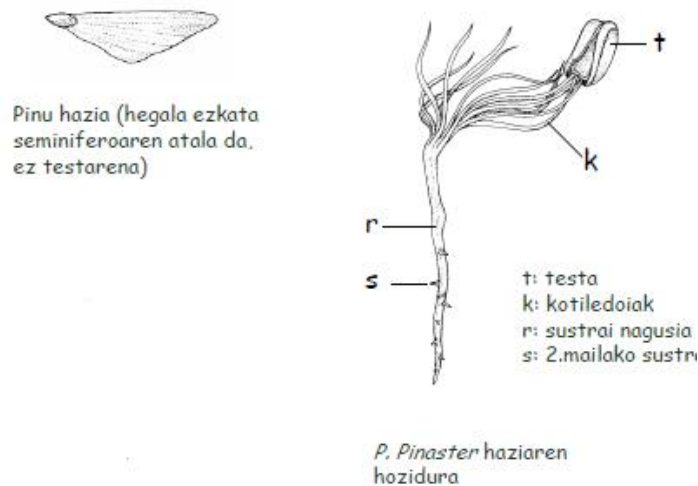
- Gametofito emea sortzeko, ondorengo argazkian erakutsitako bidea jarraitzen dute landareek. Lehenik, **megasporogenesisia** (meiosis) ematen da, Megaspora Funtzional (n) bat lortu arte. Hortik, **megagametogenesisira** (mitosia eta bereizketa) igaroko da, emaitza moduan Gametofito Emea



- lortuz.
- Gametofito emea sortu ondoren, urtebeteko epea edo gehiago igaro daiteke ernalketa eman arte. Behin **ernalketa** emanda (espermatozoidea + obozelula), **haziaren eraketa** emango da, mitosi eta bereizketa bidez.



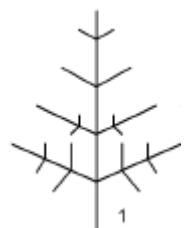
- Esporen sakabanakuntz unitatearen arabera, **anemofiloak** dira, hau da, haizeaz baliatzen dira hauek garraiatzerako orduan.
- Hazian polienbrionia egon daiteke, non, hazi berean enbrioi bat baino gehiago sortzen dire.
- Behean ditugu bi hazi-hozidura kurioso, aipatzeko modukoak, zalantzarik gabe.



## 16.1.2) GINKGOPSIDA klasea:

### 16.1.2.1) GINKGOACEAE familia: *Ginkgo biloba* (bakarra)

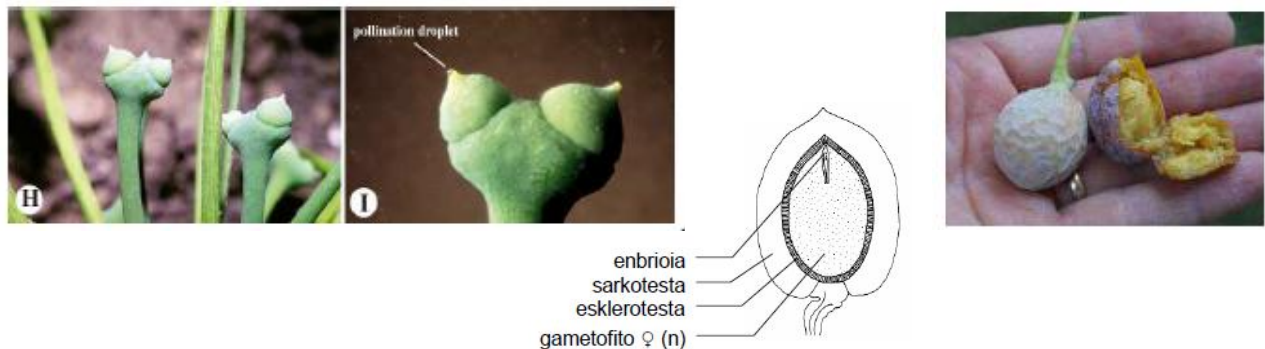
- **Historiaren** aldetik, Permikoan agertu ziren lehenengoz (290 m.u.), baina gaur egun, espezie bakarrak bizirauten du: *Ginkgo biloba*.
- Zuhaitz monopodikoa (goiko eskubiko irudian), oso adarkatua eta hosto erorkorrak dituena.
  - Espezie dioikoa da (sexu bakoitza landare indibiduo bati egokitzen zaio).
  - Hostoak abaniko formakoak dira (flabeliformeak) eta nerbazio dikotomikodunak.
  - Gameto arrak espermatozoideak dira (ezaugarri primitiboa), ezkerreko irudian ikusten da.
  - Estrobilo arrak **amentiformeak** dira, hau da, ez dago mikrosporofilorik. Esporangioak binaka garatzen dira ardatzaren inguruan, espiralean.
- Hazi-hasikinak bakarka edo binaka sortzen dira ardatzen muturretan.







- Hazien testan, eratu ondoren, bi geruza nagusi bereizten dira, **sarkotesta** (mamitsua izaten da, usai desatsegina sortzen duena) eta **esklerotesta**.



- Hostoetan, zenbait sustantzia erabilgarri aurki daitezke:
  - Flabonoideak** eta **laktona diterpenikoak** (ginkolidoak) daude hostoetan. Hauek, basoerregulatzaileruntzioa betetzen dute, eta gainera, plaketen antiagregantea eta neurobabeslea ere bada (adinarekin lotutako ezintasun kognitiboen tratamenduetan erabilia)

### 16.1.3) GNETOPSIDA klasea:

-> EZAUGARRIAK:

Trakeak ditu xilema sekundarioan (punteadura aerolatuekin). Esporofiloak lore unisexualetan antolatuta daude.

#### 16.1.3.1) EPHEDRACEAE familia:



Genero bakarra ezagutzen da, 50 espezie desberdinekin. **Hosto ezkatakarak** eta **adar artikulatuak** garatzen ditu. Espezie **dioikoa** da. Estrobilo emeak brakteez inguratuta daude, zeinak, mamitsu bihurtzen diren, eta koloredunak

bihurtu hazia garatzerakoan. **Inguru lehorretan** hazten da: Ebro bailaran (bardeak).

**Efedrina** eta **Pseudoefedrina** sintetizatzen dituzte (alkaloideak): Hodiuzkurtzaile funtzioa dute, baita bronkodilatadore funtzioa ere, eta azkenik, Nerbio Sistemaren estimulatzaile gisa ere erabiltzen da. Gaur egungo erabilera ohikoena, sudur-zuloen deskongestionatzaile moduan da.



#### 16.1.3.2) WELWITSCHIACEAE familia:



Afrikako zenbait basamortutako landare bat da, zeinak enbor lodi bat garatzen duen, eta gainera, haren bereizgarri egiten duena, **2 hosto, hazkuntza mugagabearekin**. Horrek, oso hosto handiak izatea eragiten du, zenbait metro tara irits daitezkenak.

Haziak, landarea hazi ahal izateko, bi aste egon behar dute baldintza hezeetan, eta aguzki argia eta beroa eskuragarri dituztelarik.

Espezie dioikoa da. Landareen adina, determinatzeko zaila bada ere, estimatzen da 1000-2000 urterarte bizi daitezkeela.



#### 16.1.4) CYCADOPSIDA klasea:

-> EZAUGARRIAK:

- **Zurezko** espezieak dira, eta adarkatu gabeko zurtoinak eratzen dituzte.
- **Hosto oso zatituak** sortzen dituzte, eta hazteko moduaren arabera, **hazkunde zirtzinatua** gauzatzen dute, iratzeetan bezalaxe.
- Gameto arrak mugikorak dira, espermatozoideak.

##### 16.1.4.1) CYCADACEA familia:

-> EZAUGARRIAK:

- Espezie dioikoak dira.
- Estrobiloak:
  - **Arrak**, mikrosporofiloak espiralean garatzen ditu. Ezkerrean: Oin arra, estrobiloa.
  - Ez dago estrobilo **emerik**, megasporofilo multzo soil bat besterik ez du eratzen. Eskuinean: Oin emea, megasporofilo multzoa.



-> EKOLOGIA:

Orokorrean, baso eta saban tropikal eta subtropikaletan topatzen da, baina azken urteetan, geroz eta gehiago ikusi da lorezaintzan, erabilera arrunterako.

##### 16.1.4.2) ZAMIACEAE familia:

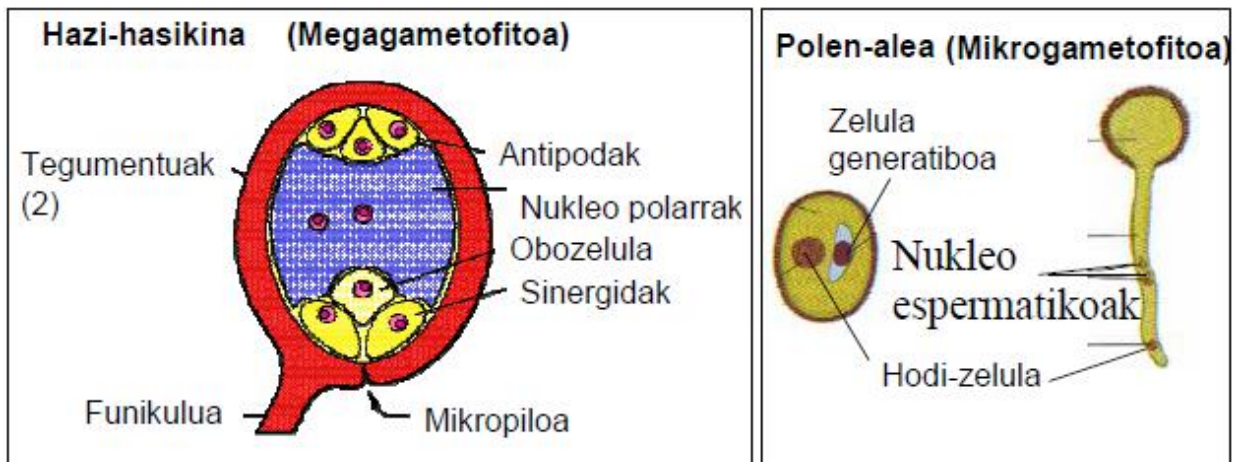
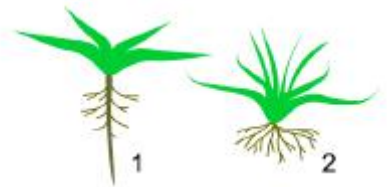
Espezie **dioikoak** dira hauek ere, baina kasu honetan, estrobilo ar eta emeak, biak eratzen dituzte.



## 16.1) SPERMATOPHYTINA subdibisioa: Angiospermoak:

-> EZAUGARRIAK:

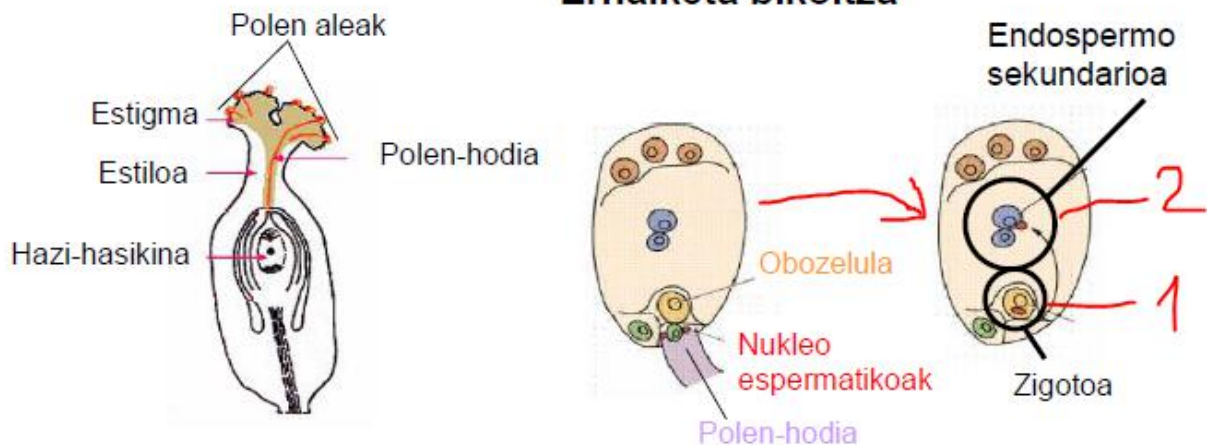
- Hazia **obarioan babesturik** dago, eta hortaz, benetako **fruitua** deitzen zaio.
- Zurezko landareak edo belarkarak eratu daitezke.
- Xileman **trakeidak** eta **trakeak** aurkitzen dira.
- Zurtoinaren adarkadura, nagusiki **sinpodikoa** izan ohi da (irudian ikusten denez, ardatz nagusiak hazteari uzten dio, eta adar batzuek hartzen dute adar nagusiaren papera)
- Sustraiak, bi motatakoak topa daitezke angiospermoen artean:
  - (1) **Alorrizikoak**: Sustrai nagusi bat bereizten da, eta bertatik sortzen dira beste sustrai-adarrak
  - (2) **Homorriziko sekundarioak**: Ez dago sustrai nagusirik, eta beraz, denak zurtoinetik ateratzen dira, eta bakoitza bere kabuz adarkatu.
- Hazi-hasikinek (hau da, obuluek) **2 tegumentu** garatzen dituzte.
- Endosperma sekundarioa** garatzen dute ( $3n$ , triploidea): Nukleo espermatikoetako bat, zaku enbrionarioko 2 nukleo polarrekin fusionatzearen ondorioz eratzen da.
- Ez da arkegoniorik sortzen
- Gameto arrak mugiezinak dira, hau da, **nukleo espermatikoak** besterik ez dira.



-> ERNALKETA BIKOITZA:

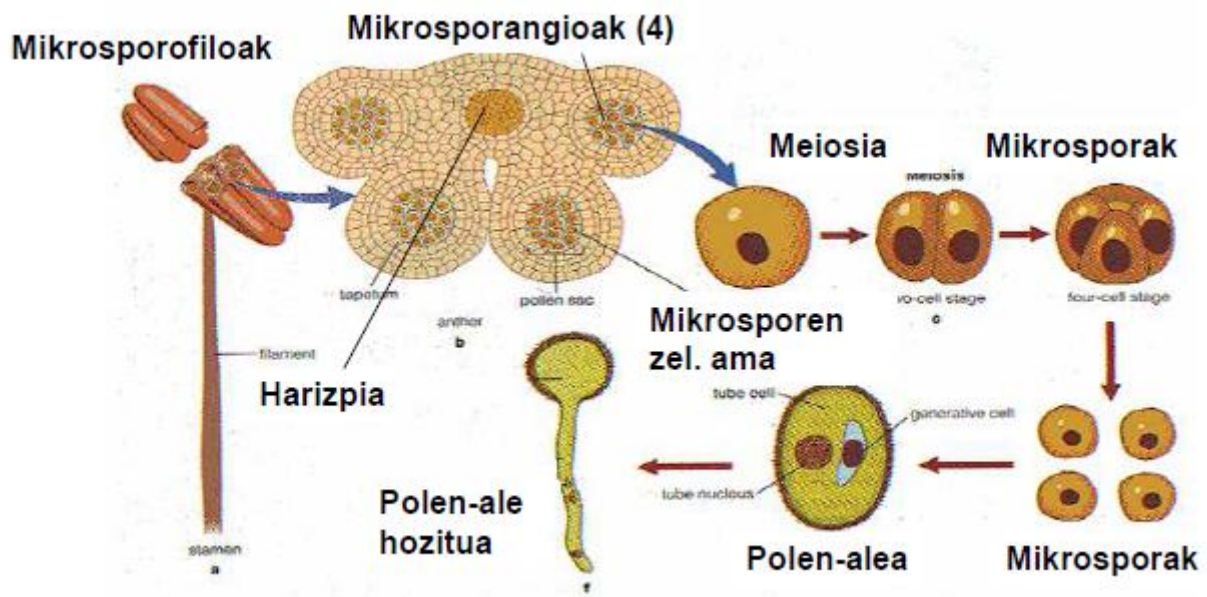
- 1. ernalketa**: Obozelula + 1. nukleo espermatikoa = **ZIGOTOA** ( $2n$ )
- 2. ernalketa**: Nukleo polarrak + 2. nukleo espermatikoa: **ENDOSPERMO SEKUNDARIOA**

### Ernalketa bikoitza

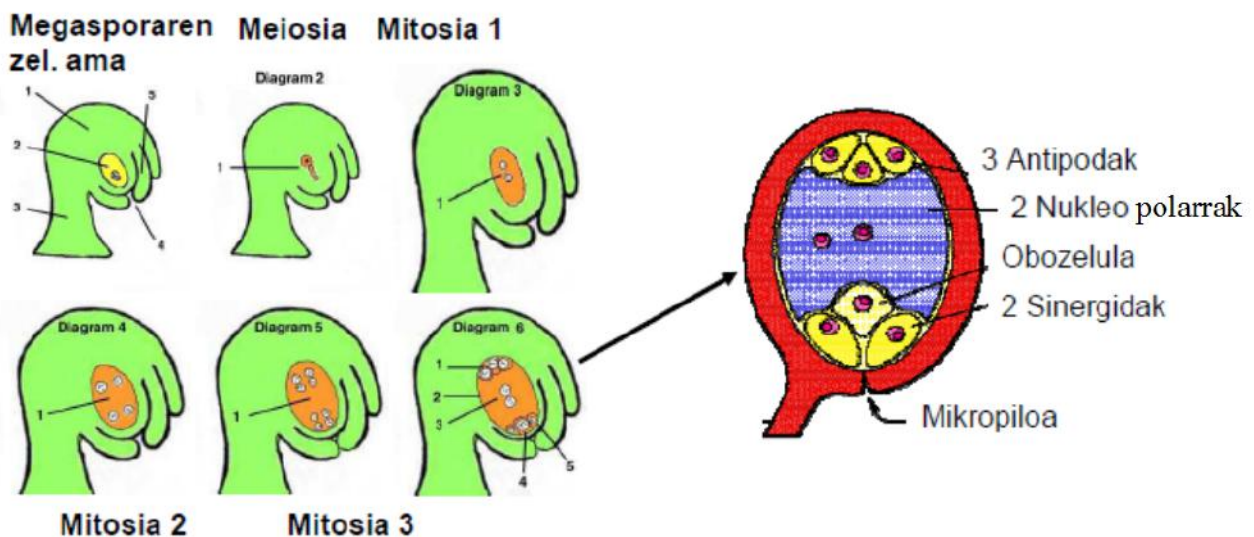




-> MIKROGAMETOGENESIA:



-> MEGAGAMETOGENESIA:

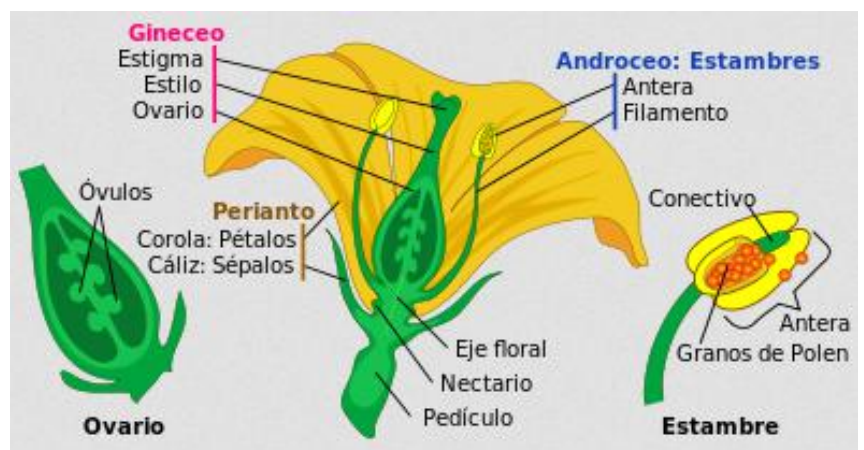


-> LOREA:

Gehienak Hermafroditak (Monoikoak)



Unisexualak (Monoikoak eta dioikoak)

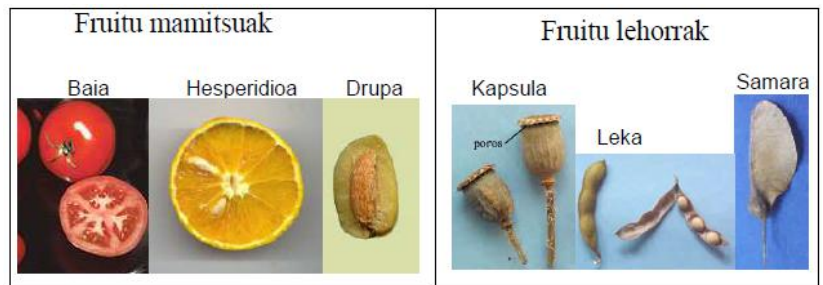


-> FRUITUAREN ZATIAK:

Fruitua, oinarrian **haziak** eta **perikarpioak** osatzen dute. Haziaren barruan, **endospermoa**, **enrbioia** eta **tegumentua(k)** bereizten dira. Perikarpioaren barruan, **endokarpioa**, **mesokarpioa** eta **epikarpioa**.

Talde gehiago badaude ere, fruitu sinpleen artean, bi nagusi bereizten dira:

- Fruitu **mamitsuak**: Baiak, hesperidioak, drupak...
- Fruitu **lehorrak**: Kapsulak, lekak, samarak...

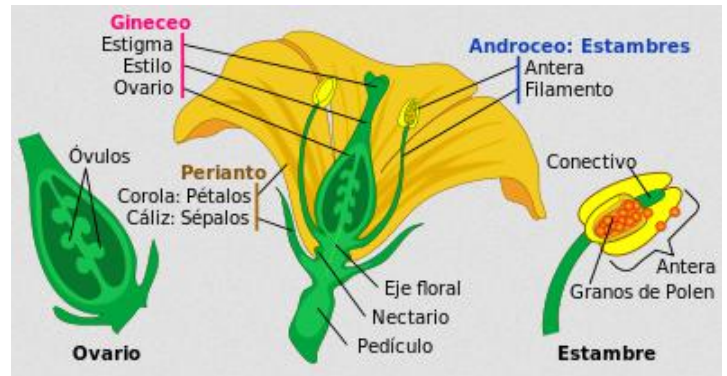




## 14. GAIA: Polinizazioa:

Oinarrian, **polinizazioa** hau da: Polena anteratik estigmaraino (angiospermoetan) edo mikropiloaren irekiguneraino (gimnospermoetan) heltzea edo helaraztea. **Bi mota** nagusi bereizten dira:

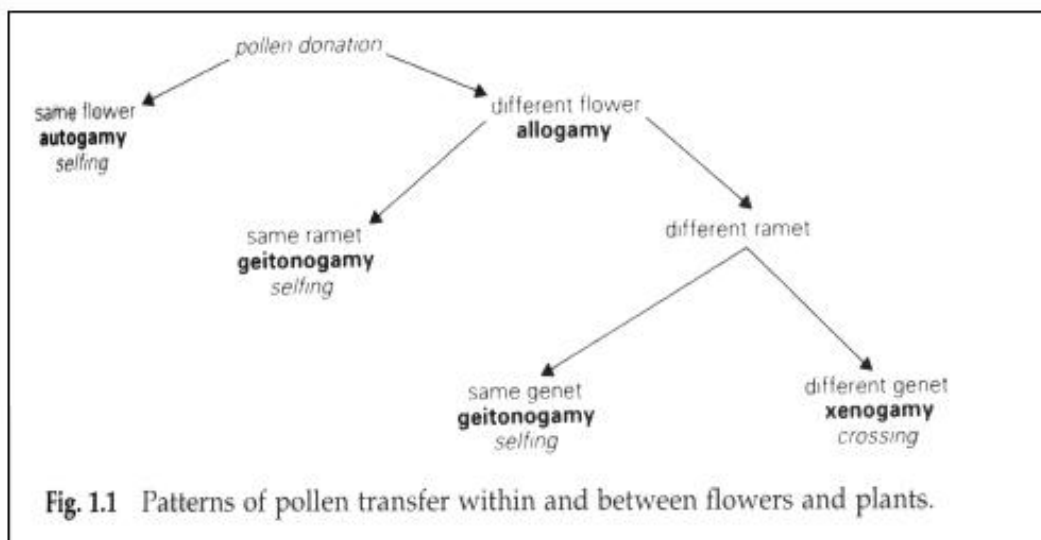
- **Autogamia:** Lore hermafroditetan, antera batetako polen-alea lore bereko ginezeoaren estigmara heltzen denean.
- **Alogamia:** Polinizazio gurutzatua, hots: Polen-alea lore desberdin baten estigmara heltzen denean. Eboluzioak, naturan, **alogamia** bultzatu du.



Zenbait kontzepturen azalpena, ondorengo polinizazioaren eskema hobeto ulertzeko:

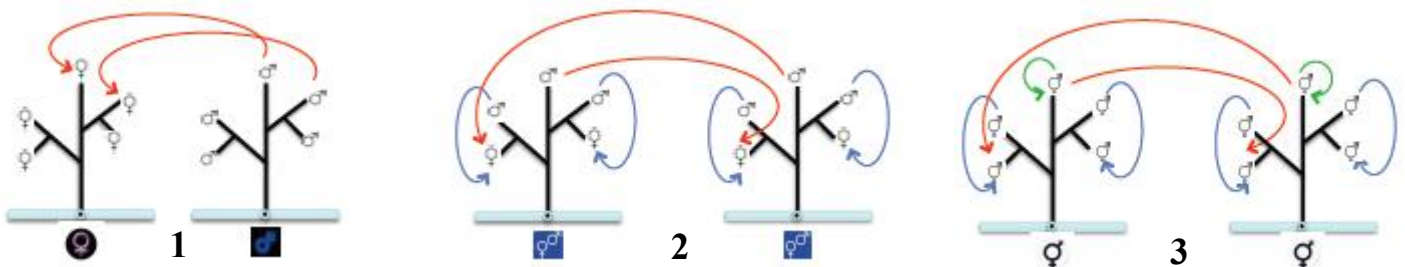
- GENET: genotipo jakin bateko indibiduoak, hots indibiduo genetikoa
- RAMET: genotipo (genet) beretik garaturiko ale diskretuak, hots genotipo bereko baina fisiologikoki independenteak diren indibiduoak. Hauek **ugalketa asexualez** sortzen dira.

**Landare loreduetan gurutzamentu-sistemak duen funtzioa euren eboluzioan.** Gurutzamentu sistema genetikoki kontrolatuta dagoen prozesua da eta berez ebolutiboki "hautatua". Ondorioz: *feedback* erlazioa



Espezieen sailkapena haien polinizazioari dagokionez:

- (1) Espezie **dioikoen** polinizazioa: **ALOGAMIA** hertsia (**xenogamia**). Derrigorrezko polinizazio gurutzatua
- (2) Espezie **monoiken** polinizazioa: **ALOGAMIA** hertsia (**xenogamia**) eta **GEITONOGAMIA**.
- (3) Espezie **hermafroditen** polinizazioa: **AUTOGAMIA**, **GEITONOGAMIA** eta **ALOGAMIA** hertsia (**xenogamia**).



Landare hazidunen **ugal aukerak**, hautespenerako eskuragarri:

- **Hermafroditismoa** vs **unisexualitatea**: Lehenak "autoernalgarriak" dira, eta bigarrenak derrigorrezko ernalketa gurutzatua burutu behar dute.
- **Autopolinizazioa** vs **polinizazio gurutzatua**:
  - Autokonpatibleak diren hermafroditetan (autogamia)
  - Autoinkompatibilitate mekanismoak (alogamia). Polinizazio arrakastatsuak ez dakar beti ugalkortasun arrakastatsua.

Badira zenbait metodo, **autogamia ekiditeko**, besteak beste:

- **Herkogamia**: Oztopo espazialak
- **Heterostilia**: Tamainu desberdineko estiloak garatzen ditu.
- **Autoinkompatibilitatea**: Arrazoi biologiko bat, ezin dira elkar ernaldu.
- **Dikogamia**: Oztopo tenporalak
  - Lore **protandrikoa**: Landareak, lehenik ar bezala garatzen dira, eta ondoren eme bezala
  - Lore **protoginoa**: Landareak, lehenik eme bezala garatzen dira, eta ondoren ar bezala.

**Sexualitatea** vs **asexualitatea**: 2 mekanismo daude landareak asexualki ugaltzeko:

- Ugalketa **begetatiboa**: Hazkunde klonala
- **Agamospermia**: Sexurik gabeko haziak garatzea.

Asexualitateak, nekez emenda dezake aldakortasun genetikoa, baina jada populazioan dagoen aldakortasun-maila hori mantentzeko joera du. Praktikan, landare hazidun gehienek **ugal estrategia mixtoak** burutzen dituzte.

**Polinizazio-bideak**: Hau da, polena landare batetik bestera garraiatzeko mekanismo ezberdinak:

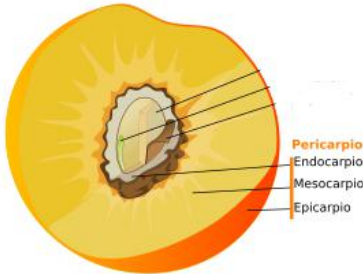
- **Anemofilia**: Haizearen bidezko polenaren barreiapena.
- **Entomofilia**: Intsektuen bidezko polenaren barreiapena.
- **Zoofilia**: Animalien bidezko polenaren barreiapena.

ANEMOFILIA	ENTOMOFILIA
Lore sinpleak, txikiak, ez-ikuskorak, askotan periantorik gabe (aklamideoak), dindiliztariak	Lore deigarriak, forma eta kolore erantitzekoak, periantodunak (klamideoak)
Infloreszentzia trinko eta adarkatuak, ardatz malgua (gerbak)	Infloreszentzia: kapitulua (lore erraldoi baten itxura hartuz)
Estaminen harizpiak luzeak, anterak kanporantz proiektaturik.	Polinizatzaileak erakartzeko zenbait mekanismo garatu dituzte: erreklamoa (elementu optiko eta kimikoak baliatuz), saria (nektarra), engainu eta amarru-mekanismoak, korolaren foma.
Polen-kopuru handia ekoizten dute. Polena txikia, arina edota hegalduna da.	Polen-kopuru txikia ekoizten dute. Polena handia eta apaindua da.
Ginezeoaren estamina lumakara edo iletsua, luzea.	Ginezeoa aldakorra.
Landare anemofiloen populazioetan ale-dentsitate altua egon ohi da.	Landare entomofiloen populazioetan ale-dentsitate baxuagoa egon ohi da.
ABANTAILA EBOLUTIBOA: polinizazio-bektorea animatua ez denez (haizea), ez dago ez fenologia, ez portaera, eta ez polinizatzaileen ugaritasunaren menpe.	ABANTAILA EBOLUTIBOA: selektiboa da, eraginkortasun altuagoa du.
DESABANTAILA EBOLUTIBOA: ez da selektiboa, eraginkortasun baxuagoa du.	DESABANTAILA EBOLUTIBOA: polinizatzaileen ugaritasunaren eta portaeraren menpe. Arriskutsua.

## 15. GAIA: Angiospermoen fruitua:

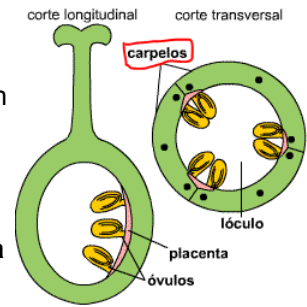
**Definizioa:** Hazi helduak dituen obulutegi eraldatua eta garatua. Batzuetan lorearen edo kimuaren beste zati batzuei lotuta agertzen da.

-> FRUITU-MOTAK:



Fruitua ulertzeko ezinbestekoa da beraz **ginezeoa** nolakoa den ezagutzea. Obulutegiaren hosto karpelarrak (karpeloa) eraldatu egiten dira, **perikarpoa** eratuz.

Fruituaren egiturari dagokiola, heldutasunean **perikarpoa** kanpo-epidermian (**exokarpoa**), barne-epidermian (**endokarpoa**, hazia estaltzen duena), biak finak eta geruza bakarrekoak, eta horien tarteko **mesokarpoa**, hainbat zelula geruzaz osatua, bereizten dira.



Fruitu-moten sailkapena, hiru irizpide hauen arabera burutzen da: \*

- Bakuna / Polikarpikoak (agregatuak) / Konplexuak / Infruteszentziak
- Mamitsuak / Lehorrak
- Dehiszenteak (irekikorrek) / Indehiszenteak (itxikorrek)

-> FRUITUEN SAILKAPENA:

**15.1) Fruitu Bakunak (Sinpleak):** Ginezeoak soilik hartzen du parte bere garapenean, eta gutxi batzuetan kaliz eraldatuak (kardilaunak) edo braktea-multzoak (inbolukroak). Ginezeoa **monokarpelar** zein **plurikarpelar zenokarpikoa** izan daiteke.

**15.1.1) Fruitu lehorrak:** Perikarpoa ez denean zukutsua, baizik mintzakara, zurezkoa...

**15.1.1.1) Irekikorrek (dehiszenteak):** Berez irekitzen direnak:

- **Folikulua eta Polifolikulua (fruitu polikarpikoak):** Fruitu bakun. Lehor, dehiszente, monokarpelar eta plurispermoa (hazi askotakoa). **Dehiszentzia-ildo bakarrekoa:** Ildoa hosto karpelarraren josturari dagokio (dehiszentzia bentrizida).

Kasu gehienetan, folikuluak ginezeo apokarpikoetan garatzen dira, eta, ondorioz, polifolikuluak (edo plurifolikuluak) osatzen dituzte, hots, folikuluen fruitu polikarpikoa.

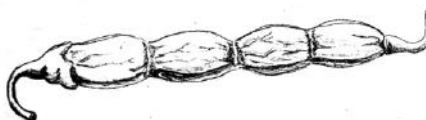
Angiospermoen familia primitiboenetan agertzen dira: Esaterako, Mangoliazeoetan, Peoniazoeetan eta Ranunkulazeoetan.

Polifolikulua da ezkerreko irudian erakusten dena, hau da, folikulu gisako dehiszentzia bakuna garatzen du, baina hainbat folikulu garatuz.



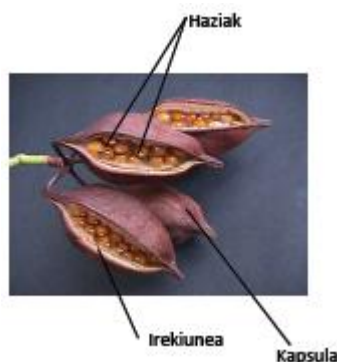
- **Leka:** Fruitu bakun, lehor, dehiszente, monokarpelar eta plurispermoa (hazi askotakoa). **Bi dehiszentzia-ildo** dauzka: Ildoek karpeloaren josturari (dehiszentzia bentrizida) eta erdi-nerbioari dagozkie (dehiszentzia dortsizida). Fabazeoen fruitu tipikoa dugu hau.

Leka **lomentu** bihurtzen da estugunean eratzen direnean hazien artean, zati monopsermoetan apurtuz heldutasunean. Eskuineko irudian azaltzen da.



- **Kapsula:** Fruitu bakun, lehor, dehiszente, plurikarpelar eta plurispermoa (hazi askotakoa). Dehiszentzia aldakorreko fruitu zenokarpikoa.

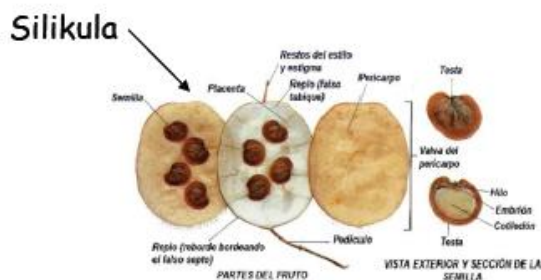
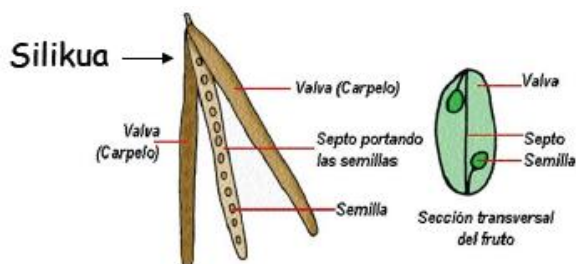
Kuskuduna (bioleta), poroduna (mitxoleta), horzduna (krabelina), pixidioa (plasmo-belarra), eta brasikazeoen silikua eta silikula (baratxuri-belarra eta artzain zakua, hurrenez hurren).



- **Silikua eta Silikula:** Brasikazeoen (kruziferoen) fruitu tipikoa. Kapsula mota bat da, ginezeo parakarpotik eratorria eta erdian trenkada arrotza (hots, ez da hosto karpelarra), garatzen duena, itxuraz mintzakara dena.

**Silikuak** forma estu eta luzea du, gutxienez, hiru aldiz luzeagoa zabala baino.

Fruitua motzagoa bada **silikula** esaten zaio.

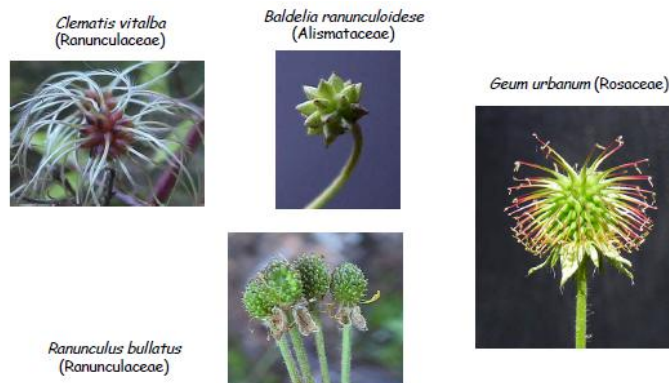




**15.1.1.2) Itxikorrak (indehiszenteak):** Berez irekitzen ez direnak:

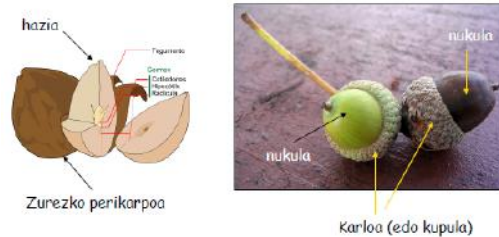
- **Akenioa eta Poliakenioa (fruitu polikarpikoak):** Fruitu bakun, lehor, indehizente, monokarpelar eta monospermoa (hazi bakarrekoa).

Gehienetan ginezeo apokarpikoetan garatua, eta, beraz, poliakenioa (edo pluriakenioa).



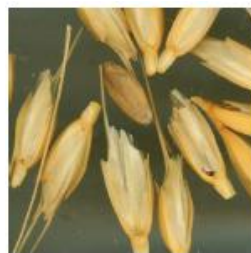
- **Nukula (edo intxaurra):** Fruitu bakun, lehor, indehiszente, plurikarpelar zenokarpiko eta monospermoa (hazi bakarrekoa).

Goi ginezeotik garatzen da, eta perikarpoa ez da testara lotzen, lignifikatuta dago (zurezkoa).



Adibidez, hurra, haritzen glandea edo ezkurra, nukula karloduna delarik.

- **Kariopsidea:** Gramineoen (Poaceae familia) fruitua, haziaren testa perikarpoari lotuta duen nukula-mota berezia (garia, artoa...)

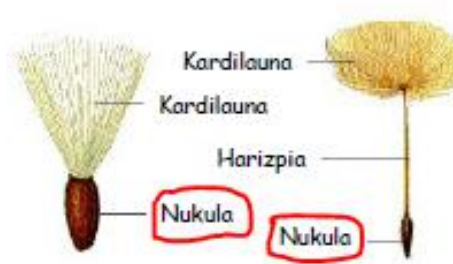


- **Samara:** Betulaceae eta Aceraceae familiako landareen fruitua, nukula hegalduna eratzen duena. Adibidez, urkiaren, zumarraren eta lizarraren samarak. Perikarpoak hego itxura du. Izan ere, hazi hauen sakabanaketa haizearen bidezkoa izango da, **anemokoria**.

Disamarak Acer generoan garatzen dira (binakako samarak).



- **Zipsela:** Asterazeoen fruitua, behe ginezeotik eratorritako nukula (nukula bat da, baina ginezeo eraldatuarekin), maiz bilano edo kardiladuna (kaliz eraldatua, iletsua). Hazi hauen sakabanekat ere haizearen bidezkoa da, **anemokoria**.



### 15.1.2) **Fruitu mamitsuak:** Perikarpoa zukutsua denean.

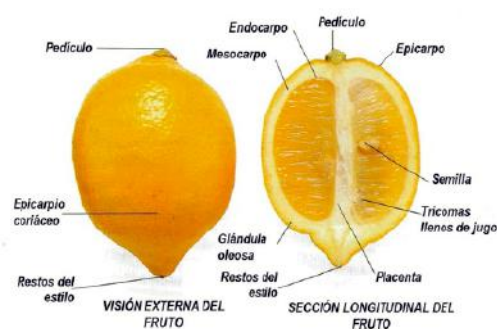
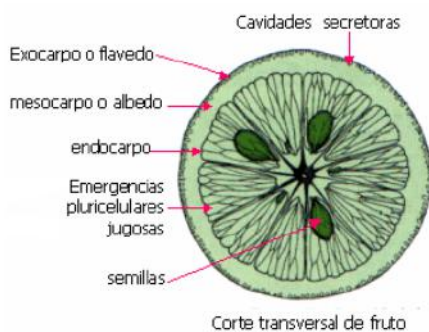
- **Baia:** Perikarpoa erabat zukutsua duen fruitu bakun eta mamitsua, monokarpelar edo plurikarpelarra (biak ezagutzen dira). Hazei dagokienez, Monospermoa (datila esaterako, hazi bakarrekoa) edo plurispermoa (mahatsa, hazi askotakoa).



- **Peponida:** Baiaren kasu berezia da kukurbitazeoen peponidea (meloia, angurria, pepinoa, kuia...). Behe-ginezeotik garatutakoa da, plurikarpelar sinkarpikoa eta plurispermoa (hazi askotakoa). Exokarpo gogorra garatzen du.

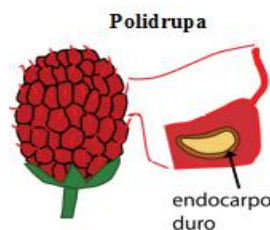
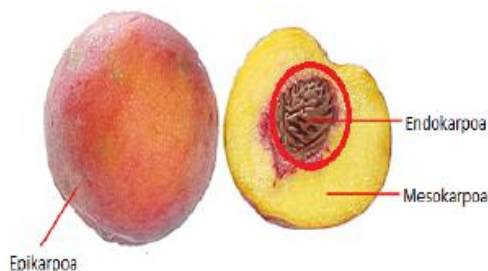


- **Hesperidioa:** Baiaren kasu berezia da zitrikoen hesperidioa (laranjak eta limoiak). Hortaz, exokarpoa guruinez hornituta dago (kolore hori edo naranja emanez). Mesokarpoa lodia da baina lehorra (zitrikoen barneko azal zuria osatzen duena) eta endokarpoa mehea (laranja eta limoi-aleak inguratzen dituen geruza mintzakara). Endokarpoa, jhala ere, ile fin eta mamitsuez osatuta dago.



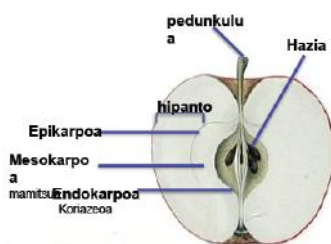
- **Drupa** edo **Polidrupa (fruitu polikarpikoak)**: Fruitu mamitsua, monokarpelar edo plurikarpelarra, baina monospermoa (hazi bakarrekoa). Perikarpoak zurezko endokarpoa garatzen du (hazi gordetzen duen "hezurra" osatuz). Horren adibide dira gerezia, oliba eta intxaurra.

**Polidrupa** ginezeo apokarpiko batetik eratorria da, non karpelo bakoitzak drupa txiki bat garatzen baituen. Horren adibide dira masustak.

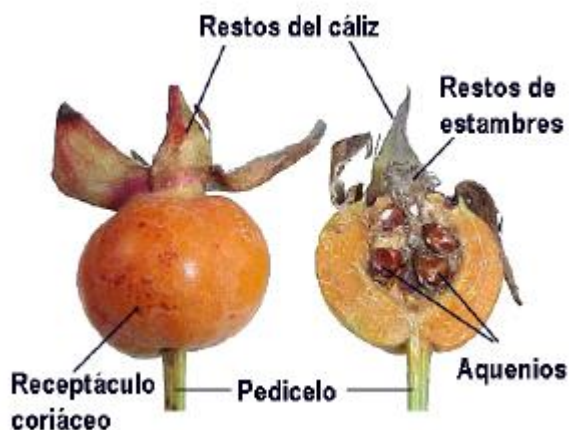


**15.2) Fruitu konplexuak (multipleak)**: Lorearen errezeptakuluak, mamitsua izanik eta ginezeoarekin fusionatuz, fruituan parte hartzen duenean. Errosazeoetan, ohikoa da errezeptakulu edo lore-ardatz loditu eta mamitsuak parte hartzea.

- **Pomoa**: Fruitu konplexua, behe ginezeotik sortua. Mesokarpo mamitsuaz gain, fruituan parte hartzen duen lore errezeptakuluaren pareta ere mamitsua bihurtzen da (**hipantoa** eratuz). Adibidez, sagarra eta udarea.

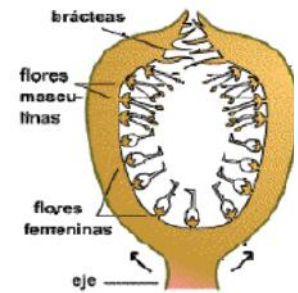
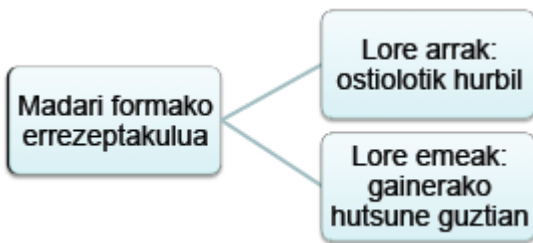


- **Eterioa**: Akenio ugariz hornituriko lore-errezeptakulu konbexu mamitsua da. Adibidez, marrubia. Izatez, ginezeo apokarpikotik eratorria denez, poliakenioa da marrubiaren kasua.
- **Zinorrodoia**: Akenio ugariz hornituriko lore-errezeptakulu konkabo mamitsua da (kapa-forma duena). Adibidez, larrosaren arkakaratsa. Izatez, ginezeo apokarpikotik eratorria denez, poliakenioa da hau ere.

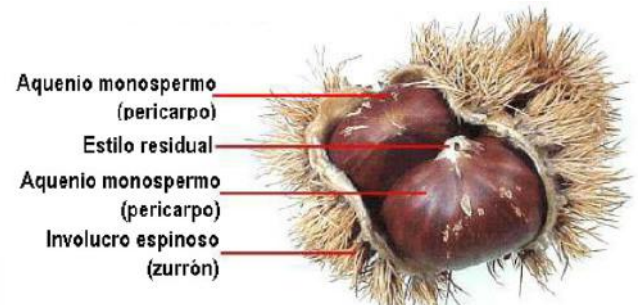
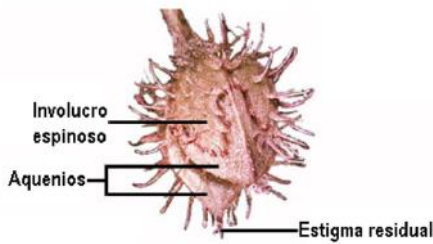


**15.3) Infruteszentziak**: Infloreszentzia oso batetik, ez lore bakarretik, eratorritako sakabanakuntz-unitatea.

- **Sikonoa**: Pikondoaren fruitua. Lore bakoitzak nukula bat ematen du, baina kasu honetan, infloreszentziaren errezeptakuluak barrunbe bat osatzen du, heldutasunean mamitsua egiten dena, eta horrek osatzen du sikono edo pikua.



- Fagazeoen karloak:** Pagoaren eta gaztainondoaren karloak 1, 2 edo 3 nukuluz osatutako infruteszentzia babesten du: Pagotxa pagoan 2-3 pagazi (nukula) dituen, eta gaztain-morkotsa gaztainondoan, 2-3 gaztaina dituen.



- Sorosia:** Morus generoan (marugatzeak) infloreszentziako lore bakoitzak nukula bat ematen du, kaliza loditu eta mamitsa duena. Bestetan, infloreszentziaren ardatzak parte hartzen du ere, mamitsua bilakatuz (adibidez, anana). Ananaren kasuan, lore bakoitza baia bat da, elkarren artean

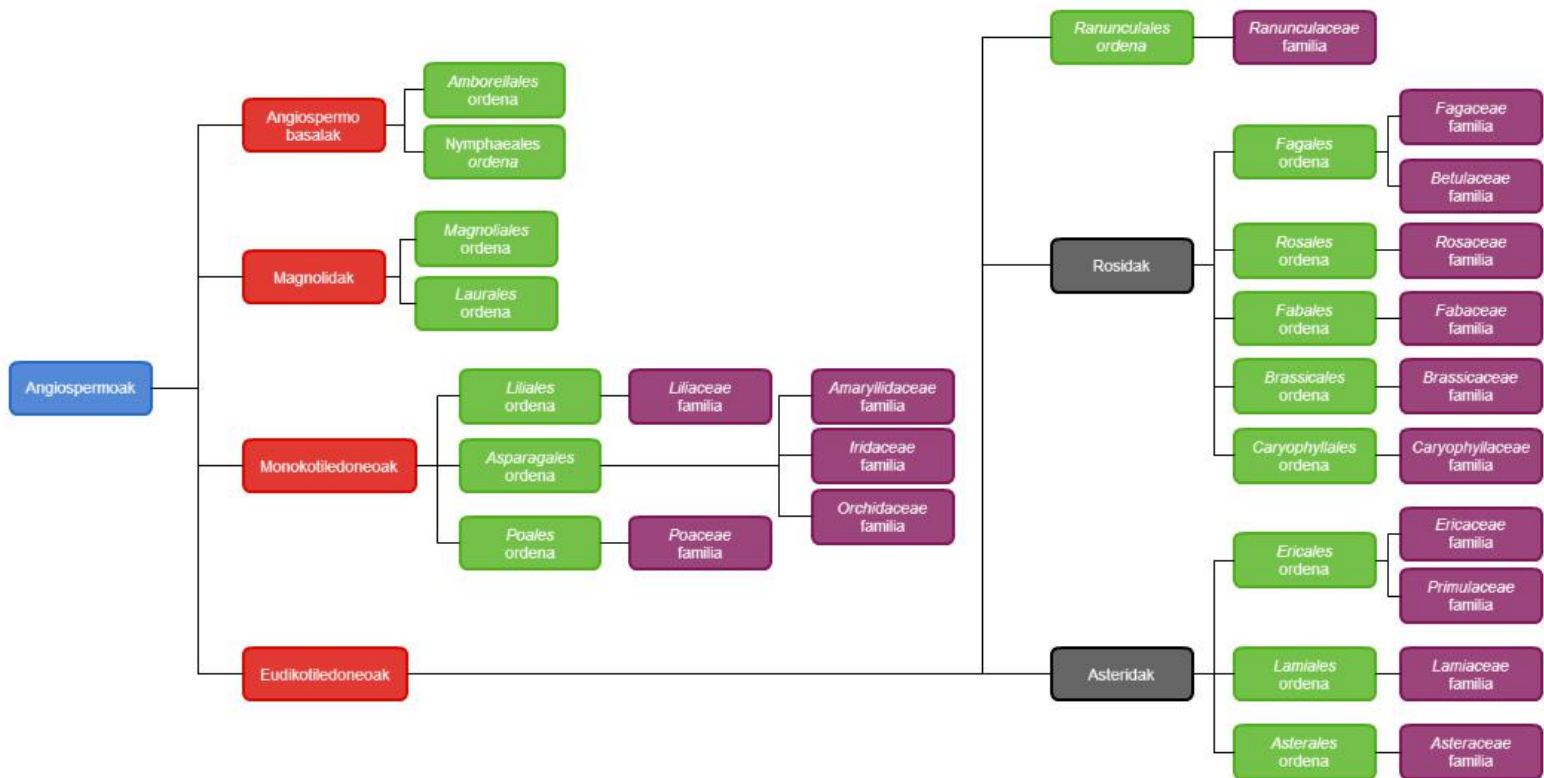


fusionatzen direnak, ardatz mamitsuan txertatuz.



## 17) ANGIOSPERMOAK:

-> SAILKAPENA:



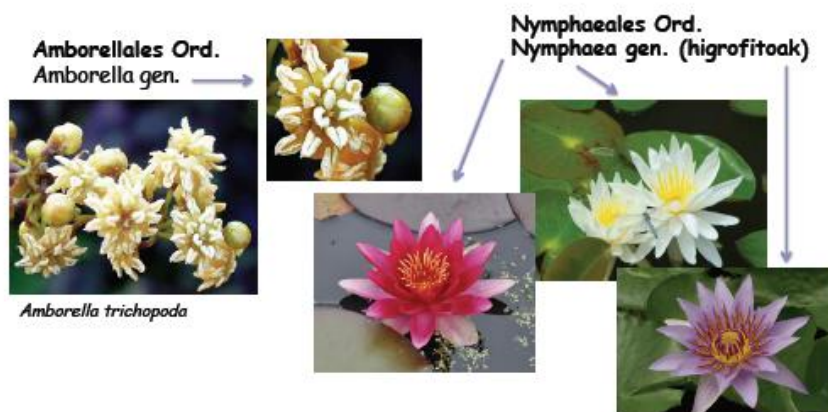


## 17.1) ANGIOSPERMO BASALAK: Nenufareen taldea:

-> EZAUGARRIAK:

Angiospermoen taldean, %0,5-a besterik ez dute betetzen nenufareek. Landarearen beraren ezaugarrien arabera, honakoak:

- Lore aziklikoak.
- Piezak helikoidalki kokaturik errezeptakuluan.
- Pieza ugari eta askeak.
- Petalo tepaloideak (tepaloa = Kaliza (sepaloak) + Korola (petaloak)).
- Estaminen antera eta harizpiak gutxi desberdintzatuak (zapal eta laminarrak).
- Ginezeoen hosto karpelarrak sekrezioz itxiak (eta ez zelulen bidez), hodi formakoak.
- Hazian bi kotiledoi.
- Polena irekidura bakarrekoa.



## 17.2) **MAGNOLIIDAE** subklasea: **Magnolidak**:

### 17.2.1) **MAGNOLIALES** ordena: **Magnoliaceae** familia:

2 genero ezagutzen dira (Magnolia eta Liriodendron), guztira 220 espezierekin. Magnolia ordena da zalantzarik gabe handiena, izan ere, horietatik 218 dira Magnolia ordenekoak (eta 2 Liriodendronekoak). Planetan zeharreko banaketari dagokionez, Asiako hegoaldean eta Ipar Amerikako eskualde epel eta tropikaletan aurkitzen da batez ere.

-> EZAUGARRIAK:

- Zuhaitz edo zuhaiska itxura har dezakete.
- Hosto sinpleak, txandakatuak eta osoak garatzen dituzte.
- **Estipuladunak** izaten dira. Estipulak hostoen oinean garatzen diren egitura laminarrak, normalean binaka



- agertzen dira, bata bestearen kontrako aldean kokatuz. Magnolia taldeko estipulak handiak izaten dira, hasieran kimu begetatibo apikala babestuz kokatzen direnak, eta ondoren erorkorrak bilakatuz, eraztun-orbaina uzten dutenak.
- Espezie **monoikoak** dira.
- Lore terminalak, hemiziklikoak, bakartiak eta hermafroditak izaten dira, erorkorrak diren braktea handiez hornituak egoten direnak.
- Periantoa, gutxenez 6 edo tepalo petaloide aske ugariz osatua egoten da, batzuetan berizilatuak daudenak, eta besteetan ez.
- Androzeoa helikoidalki kokatzen diren estamin ugariz osatua dago, laminarrak eta polena monokolpatua dutena.
- Goi ginezeoa, apokarpikoa da eta pistilo aske ugari ditu zurezko ardatzean zehar espiralean kokatuak.
- Hazi-hasikina, anatropea da forma aldetik, eta paretako karenapena (killa edo gluma erako "zuntz" moduko bat, hostoaren azpialdean kokatu ohi dena jasan dute).
- Polinizazioa, polenaz elikatzen diren kakalardo bidez burutzen dute
- Fruitua polifolikulua da, hau da, **samara** bat.

Eraztun-orbaina



### 17.2.2) **LAURALES** ordena: **Lauraceae** familia:

50 genero ezagutzen dira, guztira 2500 espezie, hain zuzen. Lurrean zeharreko banaketaren aldetik, Eskualde tropikal eta subtropikaletan agertzen dira batez ere, hau da, Asiako hegoekialdean eta Hego-Amerikako iparraldean.



-> EZUGARRIAK:

- Gehienak zuhaitzak dira
- **Hostoak** sinpleak dira, txandakatuak eta estipularik gabeak.
- Koriazeoak dira, hau da, taktoan larruaren tankerakoak dira.
- **Loreak** txikiak, aktinomorfoak (forma erradiala, hau da, tepaloak zabaldua daude, eguzki argia ondo aprobetxatzeko), hermafroditak edo unisexualak, eta infloreszentzietan antolatuak agertzen dira.
- Perianto **homoklamideoa** erakusten dute, hau da, Kaliza eta Korola

ezin dira ezberdindu, eta orduan, tepalo deritze.

- **Androzeoak** 3-12 estamina izan ohi ditu.
- **Ginezeoa** pistilo bakarrekoa da.
- Intsektuen bidezko polinizazioa burutzen dute, hau da, **entomofilia**.
- **Baia** egiturako fruitua garatzen dute, esaterako, aguakatea (ez da drupa, ez duelako haziaren endokarpoaren zurezko babesik garatzen, baizik hazi sinple bat)



### 17.3) MONOKOTILEDONEOAK:

	Eudikotiledoneoak	Monokotiledoneoak
	2 kotiledoi	Kotiledoi bakarra
SUSTRAIAK	Alorizikoa	Homoriziko sekundarioa
ZURTOINA	Eustela, Zurezkoak edo belarkarak	Ataktostela, belarkarak
HOSTOAK	Hosto, single edo konposatuak Nerbiazioa pinnatua edo palmatua	Hosto sinpleak. Nerbiazioa paralelinerbioa, zorroduna
LOREA	Gehienak pentameroak (5 pieza bertizilo bakoitzean) edo tetrameroak (4 pieza)	Trimeroak: P3+3 A3+3 G3. Gehienak homoklamideoak
POLENA	Polen-aleak trikolpatuak (3 ildo)	Monokolpatuak (ildo 1)
GARAPEN FORMAK	Landare belarkara urtar ugari, hemikriptofitoak eta geofitoak	Hasierako garapen-formak zurezkoak

-> EZAUGARRI OROKORRAK:

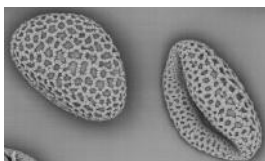
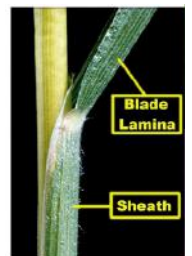
Izenak berak dioten bezala, **kotiledoi bakarra** ateratzen da haziaren lehen garapenean (lehen hostoa, bakarrik). Sustraiak **homorizikoak** garatzen dituzte, hau da, ez da sustrai nagusirik bereizten. Zurtoina beti **belarkara** garatzen dute, inoiz ez zurezkoa. Gainera, zurtoinaren ehun-eroaleei dagkionez, **estela ataktostela** sortzen dute (bala eroale itxiekin).

#### 17.3.1) LILIALES ordena: Liliaceae familia:

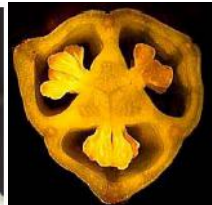
Lurrean zeharreko banaketari dagokionez, Ipar hemisferioko eskualde epeletan banaketa zabala du. Gehienak, udaberriko loraldia duten belardietako landare belarkarak dira.

-> EZAUGARRIAK:

- **Peziolorik gabeko** hostoak (Pezioloa, berez, hostoa zurtoinera lotzen duen egitura fina da, baina kasu honetan, hostoa zuzenean lotzen zaio zurtoinari.
  - Hain zuzen ere, arruntak izan ohi dira hosto **zorrogileak** (zurtoina inguratzen du hostoaren oinaldeak)
  - Nerbioen aldetik, **paralelinerbioak** dira, hau da, alboetara zabaltzen diren nerbioak, nahiko paraleloki zabaltzen dira.



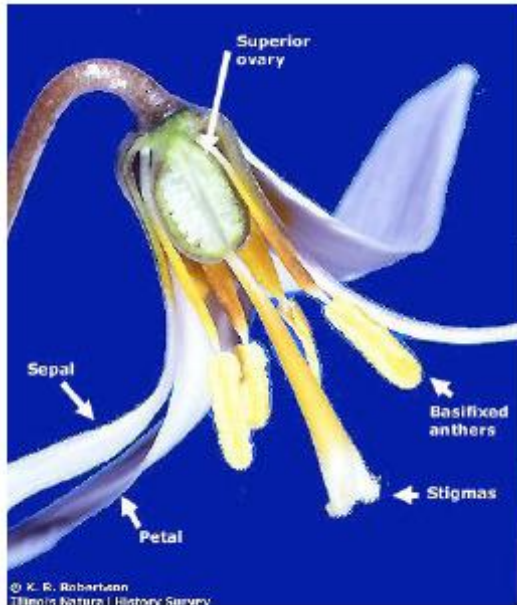
- Loreak
  - **Bertizilo trimerodunak** (lore piezak 3nak antolatuak)
  - **Perianto homoklamideoa** (kaliza + korola = tepalo)



- Polen alea **monokolpatua** da, hau da, ildo bakarra erakusten du
- Esan bezala, **belarkarak** dira, eta normalean **erraboila** garatu ohi dute.
- Hosto **txandakatuak** edo **bertizilatatuak**.
  - Batzuetan zurtoin osoan zehar ezarrita, eta bestela oinaldean bakarrik garatzen dituztenak.
- Loreak normalean **infloreszentzietan**, baina gutxi batzuetan **lore bakartiak** ere garatzen dituzte.
  - **Hermafroditak, aktinomorfoak** edo **arinki bilateralak** izan daitezke.
  - Lore deigarriak izan ohi dira, funtzio nagusia, intsektu eta animaliak erakartzea, polena barreiatzeko.
  - **6 tepalo** petaloide aske garatzen dituzte. Sarritan **orbandunak** izaten direnak



- **6 estamin**
- **3 hosto karpelar fusionatu**. Ginezeo sinkarpikoa izaten dute (3 barrunbe dituen)
- **Goi-ginezeoa**
- Fruitua **kapsula** erakoa da.



### 17.3.2) ASPARAGALES ordena: a) *Amaryllidaceae* familia:

Familia honetan, 50 genero ezagutzen dira, guztira 870 espezie. Oso banaketa zabaleko taldea da, izan ere, eskualde epeletatik tropikoetaraino aurki daiteke. Gainera, oso dibertsoa da Afrikako Hegoaldean, Amerikako Hegoaldean eta Eskualde Mediterraneon.

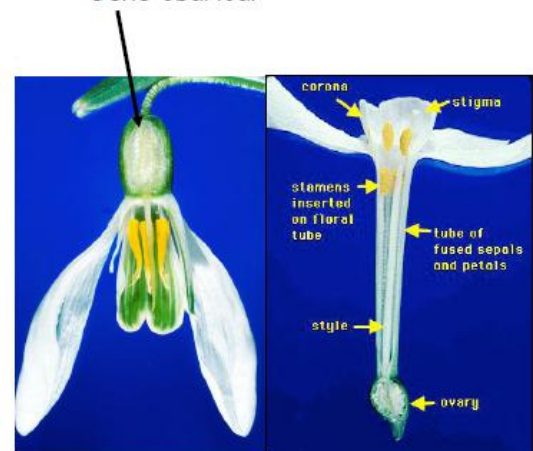
-> EZAUGARRIAK:

- Landare **belarkarak** dira, **zurtoinik gabeak** eta **iraunkorrek**.
  - Lurrazpian **erraboila** garatzen dute familia honetako landareek.
- Hosto **txandakatuak** izaten dituzte, gehienak oinaldetik. **Zapalak** eta **paralelinerbioak**.
  - Oso preziatuak diren landareak dira, apaingarri gisa (narzisoak, azuzenak...)
- Lorearen aldetik, bakartiak edo zima-erako infloreszentzietan antolatuak izan daitezke
  - Lore **trimerokoak**. Aktinomorfo zein zigomorfoak
  - **Perigonio petaloidea** (homoklamidea, tepaloak), askotan koroa ikuskorra dute (jatorri estaminala)
  - Lorea inguratzen duen braktea **ezpata** izena hartzen du.
  - **6 tepalo** izaten dituzte, libre edo lotuak egon daitezkenak, baina kasu honetan ez dute orbanik erakusten.
  - **6 estamin** dituzte hauek, batzuetan perigoniora lotuak egoten direnak.
  - **3 hosto karpelar fusionatuak**, behe-obarioa.
    - *Liliaceae*-ren antzekoak dira, baina desberdintasun nagusia obarioaren kokapenean oinarritzen da.



Behe-obarioa.

EZPATA





- Fruituari dagokionez, **kapsula** sortzea izaten da ohikoena, baina oso noiz-behinka, **baia**-erakoak ere sor ditzakete.



### 17.3.2) ASPARAGALES ordena: b) Iridaceae familia:

Guztira 78 genero eta 1750 espezie ezagutzen dira familia honetan, eta gainera, oso banaketa zabalekoa da lur osoan zehar.

-> EZAUGARRIAK:

- Landare **belarkarak** dira, **iraunkorrak**.
- **Errizoma erraboldun** edo **tuberkuludunak** garatzen dituzte.
- Hosto **txandakatuak**, **linearrak** eta **zorrogileak** garatzen dituzte.
  - Gainera, **eseriak** izaten dira, hau da, peziolorik gabeak (hostoa zurtoinera besterik gabe lotuak, inungo egitura berezirik gabe)
  - **Distikoki** kokatuak daude, hau da, bata bestearen aurkako 2 fila bertikaletan kokatuak.
- Lore **bakartiak** edo **zima apikaletan** (infloreszentzia mota bat da)
- **Aktinomorfoak** edo **zigomorfoak** izan daitezke.
- **Tepaloak 3+3**, perianto homokamideoarekin
- **3 estamin**
- **3 hosto karpelar**. **Behe-ginezeoa** da, **trilokularra** eta **ardatzeko karenapena** (killa edo gluma erako "zuntz" moduko bat, hostoaren azpialdean kokatu ohi dena).
- Estilo **trilobularra**, zatitua eta **petaloidea**

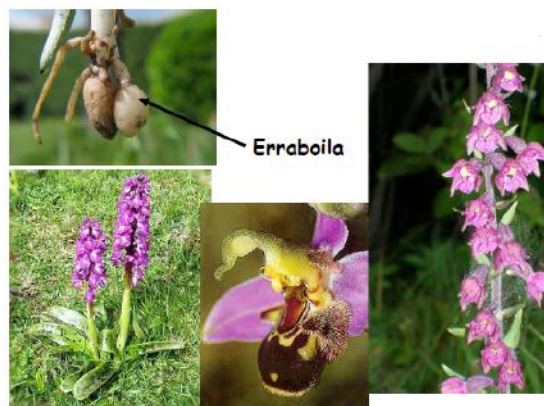


### 17.3.2) ASPARAGALES ordena: c) Orchidaceae familia:

Familia hau oso dibertsoa (batez ere tropikoetan) da, eta oso banaketa zabalekoa, gainera. Guztira 779 genero ezagutzen dira, eta 19.500 espezie.

-> EZAUGARRIAK:

- Zuhaizti irekietan hazten da, **kareharrizko** lurzoru hezeetan (kantaurialdeko mendiak, pirinioak, edota penintsula osoan zeharreko kareharrizko mendietan ere bai).
- Beste populazioek murrizpen nabarmena jasan dute Europako herrialdeetan.
- Katalunia eta Aragoiko Pirinioetan hazten da, 1.200 eta 1.600 m-ko tartean, pagadi, mendiko larre eta ibai ertzetako basoetan.
- **Erraboila** garatzen dute askotan
- **Lore konplexuak** garatzen dituzte
- Elkarrekintza estua dute polinizatzaileekin (intsektu, txori eta saguzaharrekin).

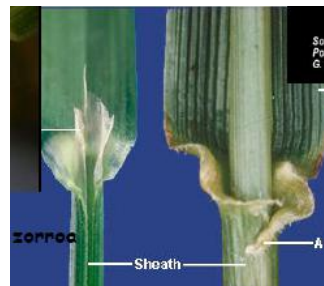
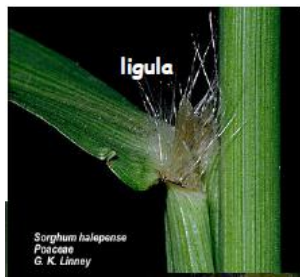


### 17.3.3) POLAES ordena: Poaceae familia (gramineoak):

Kosmopolitak dira, eta, oso dibertsoak. Izan ere, 668 genero ezagutzen dira honezkero, eta 9.500 espezie.

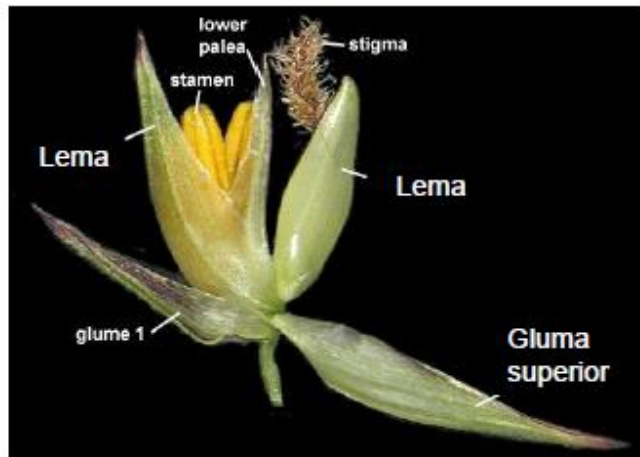
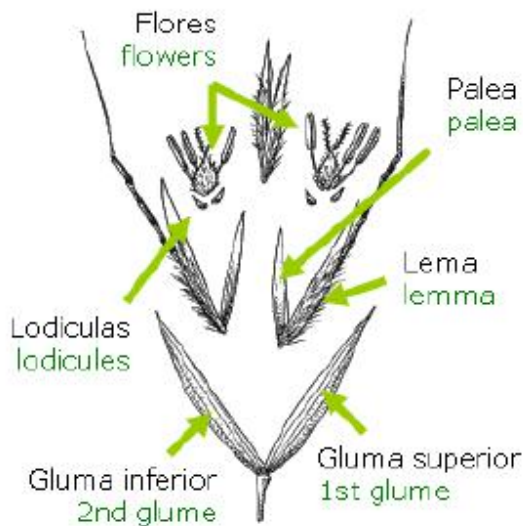
-> EZAUGARRIAK:

- Landareak urtekoak izaten dira (*Poa Annua* da honen adibide), iraunkorrak eta fanerofitoak.
- Askotan errizomak eta estoloiak izan ohi dituzte.
- Zurtoin zilindriko eta hutsak (**fistulotsuak**, hau da, "kañeria" moduko batekin), azukre kañabera izan ezik (*Saccharum officinarum*)
- Batzuk zurezkoak dira (fanerofitoak)
- **Hazkunde sekundario anomaloa**: Kambium mota bat, ataktostelaren zuntz urrunenen kanpoaldetik sortzen da. Kambium honek, parenkima besterik ez du sortzen, eta ez zelula eroalerik. Parenkima honek, ondoren bi bide jarrai ditzake:
  - Parenkimaren zelulak berehala zatitzen dira, zuntz baskular sekundarioetan bilakatuz, floema eta xilemadunak.
    - zuntzaren kanpoalderen geratu diren zelulak pareta sekundario lodiduneko zuntzetan bilakatzen dira.
  - Bestetik, zuntz baskular bilakatu ez diren parenkimaren zelulek, "ground" ehun sekundario bat sortuko dute
- Hostoak
  - Distikoki kokatuak
  - Zorrogileak
  - Ijelki linearra eta ligulaz horniturik



- Infloreszentzia matsalko erakoa, galburu edo panikuletan antolatua (matsalko sinpleena). Sinplifikatuz, matsalko erako infloreszentzia bat da, non razimoak geroz eta txikiagoak diren muturrerantz jo ahala.
  - Infloreszentziaren unitate bakoitzari **galburuska** deritzo. (eskuineko irudian zenbait galburuska azaltzen dira)
- Loreak ez dira intsektuentzat erakargarriak, izan ere, galburuskak 2 **glumek** babesturik azaltzen baitira.
- **Periantoa** (kaliza + korola) ia nulua izaten da, edo **bi lodikuluz** (normalean transluzidoak) eta **bi brakteaz** (lema eta palea) osaturik agertzen da.





- Polinizazioa **anemofilia**z burutzen dute, hau da, haizearen bidez.
  - Horretarako, estigma lumakarak (gehienetan 2) garatzen dituzte.
- Fruitua: **Kariposidea**, lehorra eta indehiszentea (haziaren testa perikarpa fusionatuta agertzen da)
- Sakabanakuntz unitateari dagokionez, fruitua edota galburuska, biak izan daitezke.

Enbrioia (urdinez)      Endospermoa (zuriz)



-> LABOREAK:

Historian zehar, zibilizazio gehienek familia honetako haziaren endospermoa ustiatu izan dute, elikadura gisa erabiliz. Esaterako, arroza, garia, garagarra, oloa, zekalea, artoa eta sorgoa.

- **Garia (*Triticum* sp.):** Garia laborantza-lurren hektarea gehien dituen laborea da, eta hortaz, gehien ekoizten dena (500 milioi).
- **Garagarra (*Hordeum* sp.):** Galburuskak lore bakarrekoak izaten dira, eta 3nakako multzotan galburuaren ardatzean zehar kokatzen dira. Landatutako garagarra (*Hordeum vulgare*), garagar basatitik (*Hordeum spontaneum*) dator, eta honen jatorria, ekialde hurbilean kokatzen da. **Erabilera** anitz ditu, esaterako, garagardogintzan, Whisky eskoziarra eta Ginebra holandarraren destilaziorako, ogigintzan eta zenbait abereren elikaduran.
- **Oloa (*Avena sativa*):** Oso arrunta da hau ere, eta eskualde epeletan ereiten da. Abereak elikatzeko, zuzenean erabili daiteke, edota pentsu eran emanda. XX. Mendearen hasieran, giza elikaduran oso sartua zegoen, izan ere, gariaren ostean proteina gehien dituen laborea baita.
- **Arroza (*Oryza sativa*):** Galburuskak lore bakarrekoak izaten dira, panikula eran.
- **Artoa (*Zea mays*):** Jatorriz amerikarra den arren, Europan XVI. Mendean sartu zen. Gaur egun, munduan ekoizpen handiena duen laborea da (bai, gari eta arrozarena gaindituz)
- **Sorgoa (*Sorghum bicolor*):** Jatorriz ekialdeko eskualde tropikal eta subtropikalekoa da. **Glutenik gabeko elikagaia** izanik, aukera ona da zeliakoentzat. Gainera, ezaugarri antidiarreikoak (astringenteak) eta homeostatikoak ere badauzka.
- **Espartzua (*Stipa tenacissima*):** Berez estepa inguruetako da. Espartzua Mendebaldeko Mediterranioko landarea da, banaketa iberiar magrebia duena. Kordoigintzan, paper-orearen elaborazioan, pana erako ehunetan, lorezaintzan eta artesautzan erabilia da, baina bereziki saskigintzan.
- **Bambua (*Bambusa*):** Era naturalean hazten da kontinente guztietan, Europan izan ezik. Hazkunde oso azkarrekoa da (ale batzuk 30 metro izatera hel daitezke jaio eta bi hilabetetara). Gainera, 20 cm-ko diametroa duten banakoak ere ezagutzen dira.
- **Azukre-kainabera (*Saccharum officinarum*):** Asia hegoaldeko dotorren landarea da. Bere enborraren zukua azukre-iturri nagusia da munduan. Munduko eskualde tropikal eta subtropikaletan landatzen da.

Ondoren, larre eta belardietan nagusi diren gramineoak aipatuko ditugu: **Dactylis, Poa, Festuca...** Mendiko larreetan lur azaleraren %20 hartzen dute ondorengo hauek guztiek:

- **Poa L.:** Genero kosmopolita, bi hemisferioetako eskualde epel eta bero-epeletan banatuta dago.
- **Daktiloa (*Dactylis glomerata*):** Zuhain eta lasto modura oso erabilia da. Erabat kosmopolita da espezie hau, Amerika epeletan eta Australian asko naturalizatu dena. Zenbait lekutan, espezie inbaditzailea da. Itzal moderatua ondo jasaten du.
- **Festuca**
- **Lolium**
- **Cynosurus**
- **Briza**
- **"Pampako plumeroa" (*Cortaderia selloana*):** Landare inbaditzailea da hau, eta izan ere, landare bakarrak, milioi bat hazi baino gehiago ekoiz ditzake bere bizitza osoan zehar.





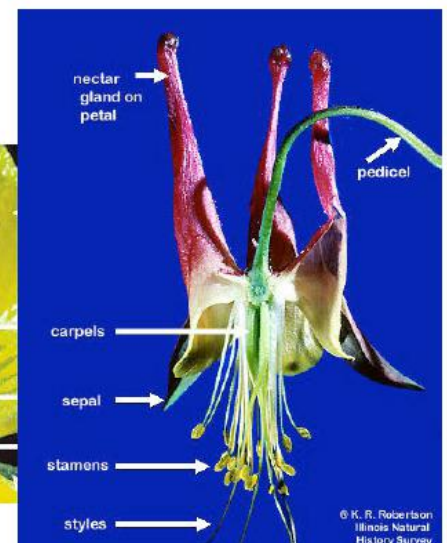
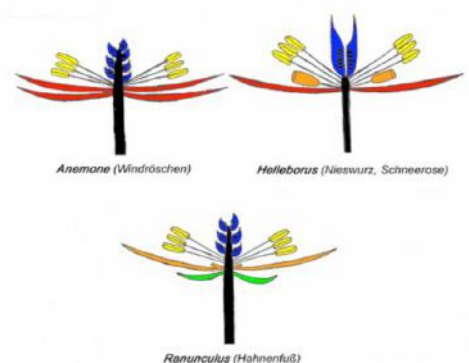
## 17.4) ANGIOSPERMO EUDIKOTILEDONEOAK:

### 17.4.1) RANUNCULALES ordena: Ranunculaceae familia:

Kosmopolitak dira izatez, baina ugariagoak dira eskualde epel eta hotzetan.

-> EZAUGARRIAK:

- Belarkara iraunkorrak, sarritan errizoma, erraboila edo tuberkuluak garatzen dituztenak.
- Urtekoak, biurtekoak edo iraunkorrak, batzuetan zurezkoak izan daitezkenak, edo igokariak bestela.
- Hostoak sinple edo konposatuak izan daitezke, sarritan peziolodunak eta oinaldean zorrogileak izaten direnak.
- Nerbiazioa **pinnatinerbiotik** (nerbio nagusi bat, eta bertatik txikiak ateratzen dira) **palmatinerbiora** (ez da nerbio nagusirik desberdintzen, maila bereko nerbio asko) joan daiteke.
- Lore bakartiak edo infloreszentzia laxoetan, **zima** erako infloreszentziak sortzen ditu, lore oso deigarriekin.
- Loreak, dibertsitate morfologiko handiarekin garatzen dira (oso desberdinak espezieen artean)
- Periantoa (kaliza + korola) **aktinomorfoa** edo **zigomorfoa**, piezak bertizilo (adabegi beretik, 3 hosto edo gehiago ateratzen direnean) bakar batean edo bitan.
- Pieza kopuru ugari eta askeak izaten ditu.
- Periantoa, bertizilo 1 edo 2 koa, **pieza askoz** osatua dago, eta orokorrean **pentameroak**, **trimeroak** edo **dimeroak** izan ohi dira.
- Loreak, orokorrean, 3 motatan banatzen dira:
  - Homoklamideo sepaloidea (*Helleborus*)
  - Homoklamideo petaloidea (*Anemone*, *Caltha*, *Clematis*)
  - Heteroklamideoa (*Ranunculus*)
- Lorearen **androzeoak** estamin ugari izaten ditu (poliandria)
- Lore **hipoginoak** (hau da, goiginezeoa garatzen dute)
- Ginezeo **apokarpikoa** (hosto karpelarrak libre erakusten dituenak)
  - Pistilo ugari askeak edo konnatuak baina ez dira fusionatzen.
- Ertzeko edo oinaldeko **karenapena** erakusten du (killa edo gluma erako "zuntz" moduko bat, hostoaren azpialdean kokatu ohi dena jasan dute)
- Zenbait fruitu desberdin garatu ditzake (poliakenioak, polifolikuluak, eta zenbaitetan baia edo kapsulak ere bai)
  - **Folikulua:** *Helleborus*, *Aconitum*, *Delphinium*, *Aquilegia*.
  - **Akenioa:** *Ranunculus* (600), *Anemone*, *Hepatica*, *Clematis* (kardiladuna)
  - **Baia:** *Actaea*
  - **Kapsula:** *Nigella*
- Polinizazioaren aldetik, **entomofiliaz** gauzatzen dute, hau da, intsektuen bidez.



Hona hemen, familia honetako bi espezieen adibideak:

- ***Helleborus viridis***: Penintsula Iberiarreko iparraldean arrunta den landare bat da, magal ospeletan hazten dena, bai eta trokarte, palaxu, baso-soilgune edota harkaiztietan. 1500 metroko altituedeetan ere aurki daitezke. Gainera, eragile kardiotonikoa da, baina halaber oso toxikoa denez, ez da honen erabilera gomendatzen.



- ***Ranunculus aquatilis***: Landare honek bi motatako hostoak garatzen ditu: Uretan murgildutakoak (sakonki zatituak) eta flotagarriak direnak (ijelki osoagoa dutenak, hirusta forman). Ia Europa osoko ibai eta erreketan bizi da landare hau.



#### 17.4.2) **ROSIDAK:**

##### 17.4.2.1) **FAGALES ordena:**

- Zuhaitz eta zuhaiskak, biak aurkitzen dira orden honetan.
- Guruin- edo izar-ileak dituzte.
- Anemofiloak dira polinizazioaren aldetik, hau da, haizea erabiltzen dute.
- Banako monoikoak dira
- Lore unisexualak sortzen dituzte, perianto sinpledunak.
- Behe-obarioa dute, pistiloetan hazi-hasikin gutxi sortuz.
- Ezkur formako fruitua garatzen dute, endospermorik gabea eta hazi bakarrekoa.

Honako familia hauek bana daitezke, besteak beste:

- **Fagaceae**: Fagus, Quercus, Castanea
- **Betulaceae**: Betula, Corylus, Alnus, Carpinus
- Casuarinaceae: Casuarina.
- Juglandaceae: Juglans.
- Myricaceae: Myrica.



##### a) **Fagaceae familia:**

-> **EZAUGARRIAK:**

- Banaketaren aldetik, Ipar hemisferioan kokatzen da batez ere, klima epeletatik tropikaletara.
- Zuhaitz eta zuhaiskak garatzen dituzte, **ektomikorrizekin** sinbiosian bizi direnak.
- Hosto txandakatuak eta estipula erorkorrak dituzte.
- Hosto-ijelkiaren ertzaren morfologiaren aldetik, leunetik lobulatura (pinnatipartituak) joan ohi da.



- Loreak
  - Infloreszentzia arrak **gerba** malgu dindiliztarietan (gutxi batzuetan zurrun tenteak)
  - Lore emeak **perigonioa** oso **murriztua** du eta inbolukro batez inguratuta dago, fruituan zurezkoa bilakatzen dena: **lupula**.



#### -> *Fagus*:

10 *fagus* espezie ezagutzen dira, eta Ipar Hemisferioko ingurune epeletan agertzen den talde bat da. Zuhaitzen hostoak erorkorrek dira, eta enborraren azala grisa eta leuna izaten da. Polenaren aldetik, trikolpatua (3 ildo) da (eskuineko irudian ikusten den bezala)

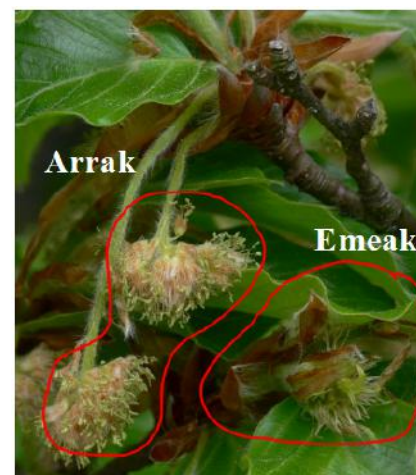
Loreen aldetik:

- Infloreszentzia **emeak**, 2 lore eta 3 estilo ditu. 2 hazi-hasikin garatzen ditu lokulu bakoitzean
- Infloreszentzia **arrak**, kapituliformeak /eskuineko eskema-irudian) dira.

Lore arrek, gainera, perianto lazinatua dute.



Fruitu trigonoak sortzen dituzte (pagotxa, hirunakako pagaziekin). Kupulak 4 kuskua garatzen ditu.



#### -> *Quercus*:

450 espezie ezagutzen dira guztira talde honen barruan. Ipar hemisferioaren ingurune epeletan topatzen dira, eta Zuhaitz hosto-erorkorrek eratzen dituzte. Enborraren azala arrea eta zartatua izaten da.

Loreen aldetik, arra eta emea bereiz daitezke:

- (Ezkerrean) Lore **arra**, **gerba** malguetan antolatua aurkitzen da. Kanpai formako periantoak garatzen dute, 6-12 estamin bitartean. Anterak, korolatik kanpo irteten dira.
- (Eskuinean) Lore **emeak**, **glomeruluetan** antolatuak egon daitezke, edota **bakartiak** azaldu. Lore bakarra denean, brakteaz inguratuta azaldu ohi da.



Fruituak ezkur formakoak izaten dira, hazi bakarrekoak eta polenaren aldetik, trikolpatua izaten da.



#### -> *Castanea sativa*:

Gerba luze eta tenteak garatzen dituzte talde honetako landareek.

Loreen aldetik:

- (Ezkerrean) **Arrak** 6-7 zimatan zabaltzen dira, braktea bakoitzaren galtzarbean.
- (Eskuinean) **Emeak** 3 loreko zimatan antolatzen dira, brakteaz inguratutik.



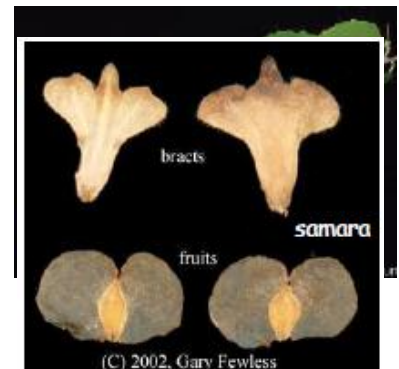


## b) *Betluacea* familia:

Guztira, 6 genero ezagutzen dira familia honetan, 157 espezie. Banaketaren aldeti, nagusiki Ipar Hemisferioko eskualde epel eta hotzetan topatzen da familia hau.

-> EZAUGARRIAK:

- Zuhaitz eta zuhaizka hostoerorkorrek sortzen dira familia honetan.
- Hosto txandakatuak, bakunak, bizerratuak eta estipuladunak dira familia honetako hostoak.
- Loreak, anemofilikoak dira polinizazioaren aldetik (haizea) eta txikiak dira orokorrean.
- Zuhaitz monoikoak dira, eta gerba unisexual diferentziatuak garatzen dituzte.
- Fruituari begira, **akenio** txikia, **nukula**



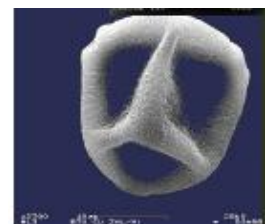
edo **samara** aurki ditzakegu.

## -> *Betula alba* (urkia):

- Gerbak:
  - Arrak: Estamindunak dira, dindilizkariak, eta ardatz malgu eta luzedunak
  - Emeak: Pistilodunak dira, eta tenteak.



- **Loreak:** Emeak gerba dikasialetan antolatzen dira, 3 lorekunak. Aklamideoak dira, eta braktea batez estaliak agertzen dira.
- **Ginezeoak:** Pistilodun loreak 2 hosto karpelardunak, lotuak, 2 estilo bereiztuekin. Behe-obarioa, bilokularra.
- Estamindun gerbak (arrak) dindilizkariak dira, ardatz malgu eta luzedunak. Estaminak braktea eta brakteoladunak dira. Polen triporotsua eratzen dute.
- Fruituaren aldeti, nukula heladuna (samara) sortzen dute
  - Fruituak zurezko ezkatat izaten ditu, braktea eta brakteoloen fusioz sortuak (profilo). Heldutasunean, askatu egiten dira samaratik.



-> **Betula Pendula:**

Espezie kolonizatzailea da berez, argizalea (argi bila), eta eskakizun gutxi dituen (oso erraz hazi).



-> **Alnus glutinosa (haltza):**

Nitrogenoa finkatzen dute. Sinbiosia burutzen *Frankia*-rekin. Nahiko banaktea zabala dute, ia Ipar hemisferio osoan agertzen delarik. (hego ameriketara ere pixka bat)

- Lore arrak 4 estamin eta 3 sepalo garatzen ditu. Hiru lore eratuz braktea bakoitzean.
- Lore emeak, aldiz, aklamideoak dira, eta 2 lore besterik ez ditu garatzen lore bakoitzean.
- Infloreszentziak estrobiliformeak dira.



-> **Corylus avellana (hurritza):**

Zuhaiska edo zuhaitz txikiak sortzen ditu espezia honek, oinaldetik bertatik adarkatzen direnak.

- (txuria) Lore **arrak** gerbatan antolatzen dira espezia honetan ere. Gainera, bakarka garatzen dira lore arrak, braktea bakoitzaren galtzarbean.
- (arrosa) Lore **emeak** (2-6 eratzen dira) inolukro laziniatu batez babesturik agertzen dira.

Fruituari dagokionez, **nukula** bat eratzen dute (edo intxaurra).





-> *Carpinus betulus* (karpea):

Espeziearen hego mendebaldeko muga da E.H. Hosterorkorren baso mistoak eratzen dituzte, kima heze eta epela duten eskualdeetan.



17.4.2.2) **ROSALES** ordena: **Rosaceae** familia:

Guztira 85 genero eta 3000 espezie ezagutzen dira. Banaketaren arabera, **subkosmopolita** da, hau da, mundu osoan topa daitezke, baina Ipar Hemisferio epelean da nagusi.



-> EZAUGARRIAK:

- Landareak zurezkoak eta belarkarak dira, hosto txandakatudunak, sinpleak ala konposatuak, **estipuladunak**.
- Gehienak iraunkorrak dira, baina batuzk urtekoak ere izan daitezke.
- Loreak: Bakarka edo infloreszentzietan topa daitezke (**matsalko-erakoak**: Korinboak panikulak edo **zima-erakoak**: Zima korinbiformeak, kapituliformeak).



- Loreak: Hermafroditak, aktinomorfoak. Normalean penatemroak izaten dira (salbuespen batzuk daude, zeinetan oktamero edo tetrameroak ere agertzen diren)



- Loreak: Perianto 2 bertizilotan antolatuta dago. Petaloak askeak dira, eta **androzeoa** estamin ugaz hornitua azaltzen da (poliandria)



- Lorearen **ginezeoa** oso aldakorra eta anitza da familia honen barneko taldeetan zehar. Horregatik, taula honen bidez desberdintasun nagusiak aipatu nahi ditugu:

Subfamilia	Karpelo kopurua	Obarioaren kokapena	Fruitua
<b>Rosoideae</b>	Ugari, askeak	Goi/Tarteko	Poliakenioa (zinorrodoia) eta Polidrupa
<b>Amygdaloideae/Prunoideae</b>	1	Goi/Tarteko	Drupa
<b>Maloideae</b>	2-5 hipantora fusionatuta	Behe-obarioa	Pomoa
<b>Spiraeoide</b>	5, askeak	Goi-obarioa	Folikulua

#### 17.4.2.3) **FABALES ordena: Fabaceae familia:**

Banaketa ia kosmopolita da, eta izan ere, 642 genero eta 18.000 espezie ezagutzen dira guztira. Ingurune oso anitzetan topa daitezke familia honetako landareak, baina orokorrean, **zurezkoak** eskualde tropikaletan topatzen dira eta **belarkarak** tropikoetatik kanpo.

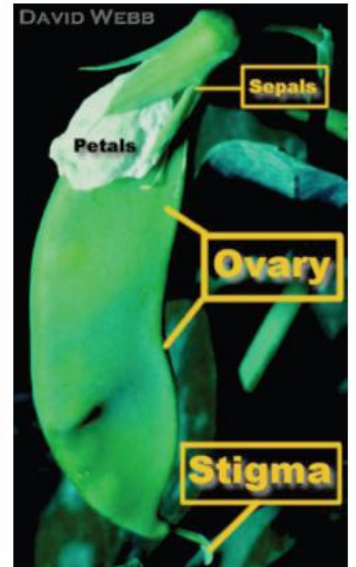
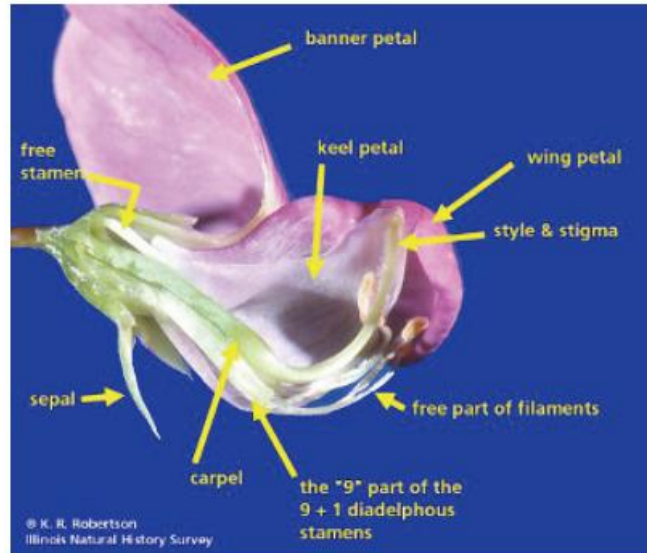
Laboreekin (gramineoak) batera, garrantzitsuenak dira giza elikaduran. Gauza asko egiten dira **fabaceae** familiako landareekin. **Haziekin** babarrunak (indabak), ilarak, babak, dilistak, txitxirioak eta soja egiten da. Landareen **olioa**, kakahueteetan eta sojan erabilia da. **Goma arabiga** deritzona, *Acacia senegal* espezie konkretutik ateratzen da, eta **goma**





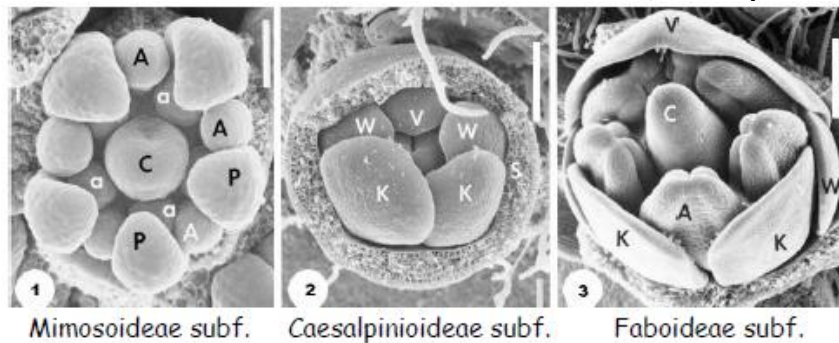
**jangarria**, aldiz, Algarrobotik. Zzenbait landarek, gainera, **sendagai** propietateak ere badituzte, besteak beste, erregaliza, *Cassia* eta *Senna*-k.

- Zurezkoak ala belarkarak izan daitezke, hosto txandakatu zatituekin beti ere.
- Sustraiek tuberkulu txikiak garatzen dituzte ***Rhizobium*** bakterioarekin sinbiosian aritu ahal izateko, nitrogenoa finkatuz.
- Perianto hipoginoa du, eta goi-obarioa. **Hosto karpelar bakar**ratu eratzen du, eta fruitua **leka** da.



- Haziak **endospermo gabe**ak izaten dira, kotiledoiek metatzen dituztelarik proteina eta gantz guztiak (endospermoaren ordean, hau izan ohi baita erreserba-lekua)

3 subfamilia bereizten dira *Fabaceae* familiaren barruan: ***Mimosoideae***, ***Caesalpinioideae***, ***Faboideae***:



Mimosoideae subf. Caesalpinioideae subf. Faboideae subf.

#### -> ***Faboideae*** subfamilia:



Guztira 440 genero eta 12.000 espezie ezagutzen dira subfamilia honetan, eta beraz, hiruretan handiena da. Kasu honetan ere, zurezko espezie gehienak tropikalak izaten dira, eta belarkarak extratropikalak. Lurralde txiroetan agertzen da familia hau, hau da, kare ugariko lurraldeetan (estepak).

Hosto inparipinnatuak edo paripinnatuak erakusten ditu, eta gainera, palmatikonposatuak, trifoliatuak edo sinpleak izan daitezke.

Zurtoina batzuetan fotosintetizatzailea izan daiteke (*Cytisus*, *genista* eta *ulex*)

Maiz ematen da gainera, estipulen eta hosto-kiribilen presentzia

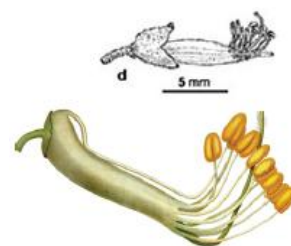


Loreak zigomorfoak izaten dira, korola papilonazeoarekin. Korola, gainera, pentameroa izan ohi da. Bertako petalo adaxialari **estandarte**a deritzen, eta **hegoak** (2) estaltzen ditu. Azken hauek, **kila** (2) osatzen duten petalo abaxialak biltzen dituzte.



Kaliza ere pentameroa izan ohi da, 5 sepaloak fusionatu egiten direlarik, **kaliz gamosepaloa** eratuz.

Estaminak, diadelfoak (estaminak bi multzotan antolatzen direnean) edo monadelfoak (estaminak multzo bakarrean elkartzen direnean) izan daitezke. Estamin hauek, erle eta erlastarrek polinizatzen dituzte, eta beraz, **entomofiloak** dira.



Ginezeoa monokarpelarra da, eta fruitua, kasu honetan ere, **leka** da. Baina leka hauek, lomentuetan bilaka daitezke, hazien artean estuguneak sortuz gero (artejo edo segmentu monospermoak)

#### 17.4.2.4) **BRASSICALES** ordena: **Brassicaceae** familia (Cruciferae):

Urtekoak, biurteko **belarkarak**, bai eta iraunkorrek ere izan daitezke (goimendietan).

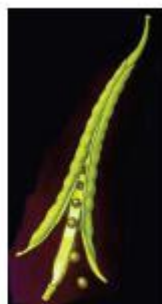
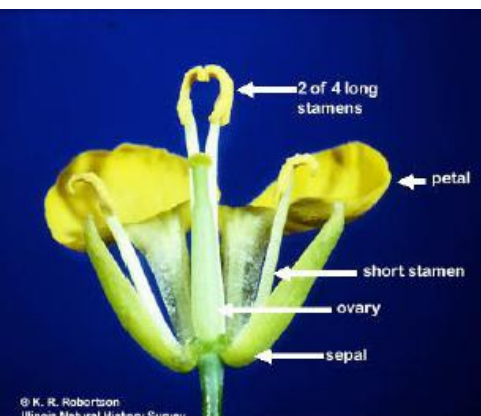


Hosto **txandakatuak** (batzuetan oinaldeko errosetan antolatuak) izaten dituzte, maiz zatituak eta indimentudunak, baina hori bai, **estipularik ez** dute inoiz garatzen.

Loreak, braktearik gabeko matsalkoetan (infloreszentzia) antolatzen dira. Gehienetan, gainera, **hermafroditak** izaten dira loreak. Gurutze-formako korola osatzen dute, petalo askeekin.

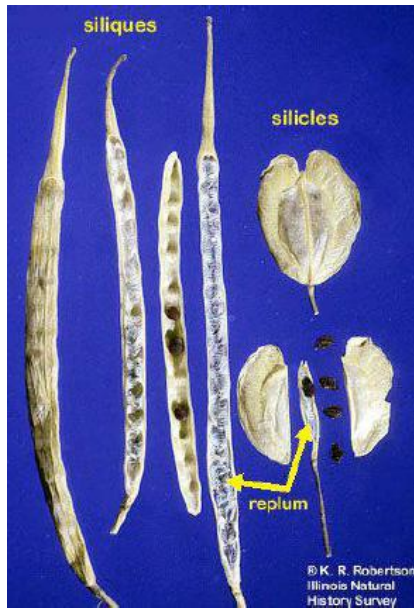


Goi-obarioa eratzen dute. Periantoko piezak bertizilo tetramerotan antolatzen dira. Kaliz dialisepaloo eta korola dialipetaloo. Androzeoa ere, tetradinamoo izaten da (2 estamin labur eta 4 luze). Ginezeoa, fusionaturiko bi hosto karpelarrez osatzen da. Bi hosto karpelarrak modu irekian lotu dira, baina bien artean karenetik eratorritako trenkada faltsu bat eratzen denez, bilokularra da. Hortaz, paretako karenapena jasan dute.





Fruituaren aldetik, **Silikua / Silikula** eratu dezakete

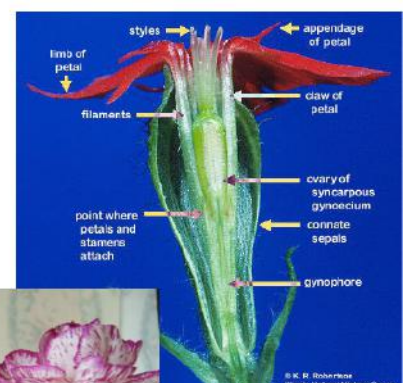
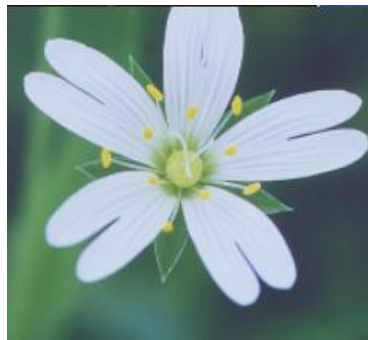
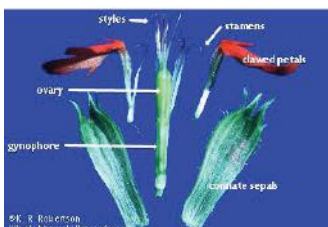
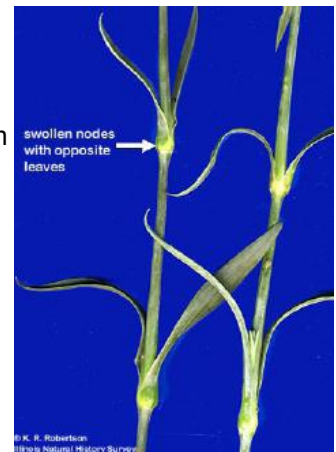


#### 17.4.2.5) **CARYOPHYLLALES** ordena: **Caryophyllaceae** familia:

Guztira 88 genero eta 2.000 espezie ezagutzen dira talde honetan, eta kosmopolita da banaketari dagokionez. Nagusiki eskualde epeletan agertzen da, eta oso garrantzitsuak dira **flora mediterrarrean** eta bai **alpetarrean** ere (6.180m Everest).

-> **EZAUGARRIAK:**

- Familia honetako landare gehienak belarkarak izaten dira, baina gutxi batzuk mulu edo zuhaiskak ere sortzen dituzte.
- Zurtoinaren adabegiak lodituta daude, hanpatuak.
- Eiteak: Urtekoak, iraunkorrak, muluak.
- Hostoei dagokionez, zabalak dira oinaldean, eta argizariz estaliak agertzen dira (glaukoak). Batzuetan estipuladunak ere izan daitezke.
- Loreak zima dikasialetan garatzen dira, baina baita bakarka ere.
- Loreak **hermafroditak** dira, aktinomorfoak, pentameroak eta pentaziklikoak
- Loreak, gainera, **periantoa bi bertizilotan** antolatua du. Batzuetan epikaliza duelarik (brakteolak)
- Kalizak, 4-5 sepalo izan ohi ditu, askeak eta oinaldetik lotuak.
- Korola dialipetaloa dute, eta petaloak batzuetan bifidoak eta liguladunak izaten dira.
- **Ginezeoa:** Goi-obarioa (lore hipoginoa). Ginezeo zenokarpikoa (2-5 hosto karpelar). Obarioa unilokularra.
- **Androzeoa:** 5+5 estamin.
- Karenapena: Libre zentrala edo basala
- Estilo askeak, kopurua karpeloan berdina



- Fruituari dagokionez, **kapsula** eratzen dute, kuskuen edo hortzen bidez irekitzen dena.
- Fruituaren sakabanaketa **anomokoriaz** zein **zookoriaz** burutu daiteke
- Haziak: apainduak agertzen dira.

Ondoren, familia honetako landareak, sepalo eta hostoen lotura eta estipularen arabera, 3 talde nagusi bereitzen dira:



- **Sepalo askeak, hostoak estipularik gabe:** *Scleranthus*, *Bufonia*, *Moehringia*, *Honckenya*, *Sagina*, *Minuartia*, *Holosteum*, *Stellaria*, *Cerastium*, *Moenchia*, *Arenaria*.
- **Sepaloak aske, hostoak estipuladunak:** *Telephium*, *Corrigiola*, *Paronychia*, *Illecebrum*, *Herniaria*, *Polycarpon*, *Spergula*, *Spergularia*.
- **Sepalo lotuak:** *Cucubalus*, *Agrostemma*, *Petrocoptis*, *Silene*, *Petrohragia*, *Dianthus*, *Vaccaria*, *Gypsophila*, *Velezia*, *Saponaria*.

### 17.4.3) ASTERIDAK:

#### 17.4.3.1) ERICALES ordena:

##### a) Ericaceae familia:



Familia honetan 130 genero eta 2.700 espezie ezagutzen dira, banaketa subkosmopolitarekin. Izan ere, Himalayan, Hegoafrikan eta Europa osoan topatu daiteken familia bat da.

-> EZAUGARRIAK:

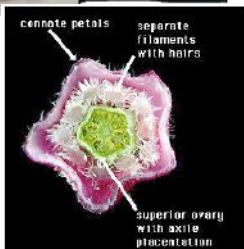
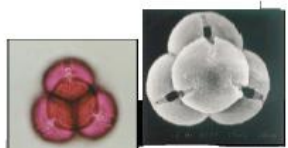
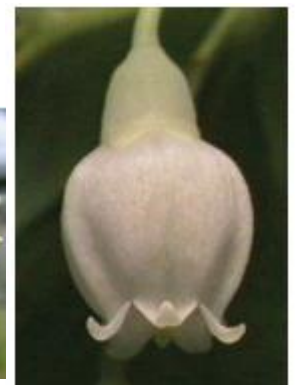
- **Zurezko** landareak, **zuhaiskak** eta **muluak (kamefitoak)** ezagutzen dira, mikorrizekin sinbiosian bizi direnak (lurzoru txiroetan)
- Hosto sinpleak garatzen dituzte, azikularrak izan daitezkenak (edo ez).



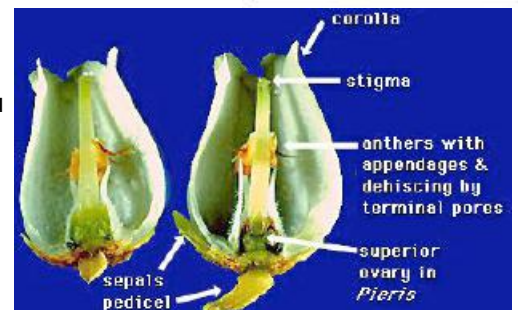
Hostoak **iraunkorrak** dira, eta lehortera ondo moldatuak daude (**xerofitoak**).

Filotaxiaren arabera:

- Txandakatuak: **Arbutus**
- Oposatuak: **Calluna**
- Bertizilatuak: **Erica** (hosto **erikoideak**)
- Lore **hermafroditak** izaten ditu, matsalkoetan antolatuta edo batzuetan bakarka aurki daitezkenak.
- **Aktinomorfoak** (forma erradiala, hau da, tepaloak zabaldua daude, eguzki argia ondo aprobetxatzeko)
- Tetramero (4, **Erica**) edo pentameroak (5, **Rhododendron**) izan daitezke
- **Kaliza** murriztua eta aske izaten dute. Petaloak lotuta azaltzen dira (**korola gamopetaloa**)



- **Androzeoa** 2 bertizilotan ( $8 = 4 + 4$ ) edo ( $10 = 5 + 5$ ). Anterek **dehiszentzia parizida** dute eta batzuetan apendizak **adarkiboekin**.
- Polena tetradetan antolatuta agertzen da.
- Ginezeoa **goi-obarioa** (behe-obarioa garatzen du *Vaccinium*-ek), **sinkarpiko** eta **plurilokularra**, estilo bakarrekoa. **Ardatzeko karenapena** erakusten dute, eta zenbait hazi-hasikin lokulu bakoitzean.





- Fruituaren aldetik, **kapsula** eratzen dute familia honetako landareek, baina badira zenbait kasu berezi, zeinetan **baia** (*Arbutus*, *Vaccinium*) edo **drupa** (*Arctostaphylos*) eratu dezaketen.

Ondoren, zenbait *Ericaceae* familiako espezieren lista aurkeztuko dizuegu (bakoitzaren argazkiak topatu nahi badira, ze apuntetan bakoitzaren argazki bat eta EH-ko banaketa ematen da):

*Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Erica tetralix*, *Erica ciliaris*, *Erica arborea*, *Erica lusitanica*, *Erica scoparia*,



Baia (*Arbutus*,  
*Vaccinium*)



Drupa (*Arctostaphylos*)



*Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, *Arbutus unedo*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Rhododendrum panicum* subsp. *Baeticum* (laurisilvan), *Rhododendron ferrugineum* (Goi-mendian), *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosus*, *Pyrola rotundifolia*.

## b) *Primulaceae* familia:



Familia honetan, espezie gutxiago ezagutzen dira, hain zuzen, 20 genero eta 1.000 espezie. Banaketaren aldetik, Ipar hemisferiotko eskualde hotz eta epeletan (hau da, ia Ipar-hemisferio osoan) aurkitzen da.

-> EZAUGARRIAK:

- Urtekoak edo **iraunkorrak** izaten dira landare hauek (oso gutxitan muluak).
- Hosto sinpleak sortzen dituzte landare hauek, eta hauen artea, 3 mota hauek.
  - Oposatuak (***Anagallis***)
  - Bertizilatatuak (***Lysimachia vulgaris***)
  - Errosetan (***Androsace*, *Primula***).
- Lore **hermafroditak** izan ohi dira, aktinomorfoak edo zigomorfoak. Orokorrean pentameroak eta gamopetalok izaten dira.
- **Androzeoari** dagokionez, estaminak korolaren lobuluen kopuru berdinekoak izaten dira, lobuluekiko oposatuki kokatuak, harizpiak korolaren hodian txertatuak egoten direlarik.
- **Ginezeoaren** aldetik, Goi-obarioa (tartekoa) garatzen dute, unilokularra, oinaldeko karenapenarekin eta heterostilia garatuz.
- **Fruituaren** aldetik, **Kapsula** edo **pixidioa** eratu dezakete.

Hemen ditugu, gainera, zenbat espezieren izenen zerrenda bat, *Ericaceae* familian gertatu den bezala, apunteetan argazkiekin hornituta agertzen dira

*Primula acaulis*, *Primula veris*, *Cyclamen*, *Cyclamen balearicum*, *Soldanella villosa*



#### 17.4.3.2) LAMIALES ordena: Lamiaceae familia:

Guztira 258 genero eta 6.970 espezie ezagutzen dira familia honen baitan. Banaketaren aldetik kosmopolita da, lur osoan zehar topa baitaitezke familia honetako landareak. Baina oso ugaria da batez ere eskualde mediterraniarrean eta kare-harrien gainean (*Thymus* edo *Sideritis*)

##### EZAUGARRIAK:

- Landare **belarkarak** eta **muluak** garatzen dituzte familia honetako landareek, urtekoak edo iraunkorrak izan daitezkenak
- Zurtoin **lau-angeluduna** garatzen dute.
- Hostoen aldetik, **sinpleak** eta oposatuak izaten dira, dekusatuak, eta estipularik gabe, eta brakteadunak.
  - Gainera, guruinak ere izaten dituzte, eta ezaugarri horrek, olio usaintsuz hornitzea eragiten du, landare hauen propietate aromatikoaren arrazoi nagusia dena.
- Loreak hermafroditak (batzuetan unisexualak, ginodioikoak, *Thymus*-en) izaten dira, zigomorfoak.
  - 5 sepalo (kaliz **gamosepaloak**)
  - 5 petalo (korola **gamopetaloak**)
  - 2-4 estamin (androzeo **didinamoak**)
    - Estamin hauek, gainera, korolatik kanpo eta barne geratzen dira.
  - 2 hosto karpelar, ginezeo **sinkarpikoa** (**goi-obarioa**)



- Obarioa 4 zatitan banatua agertzen da (merikarpoak)
- Loreen **infloreszentziari** dagokionez, **bertizilastroa** deituriko egitura sortzen dute.
- Estiloa (**ginobasikoa**) eta bi estigma izaten dituzte
- Fruituaren aldetik, **Lomentoa** deritzon egitura garatzen dute.
- Polinizazioari begira, entomofiloa burutzen dute, hau da, intsektuen bidezkoa.

#### 17.4.3.3) ASTERALES ordena: Asteraceae familia:

Guztira 1.528 genero eta 22.750 espezie ezagutzen dira familia honen baitan eta banaketari dagokionez, kosmopolita da oso (lur osoan agertzen baita)

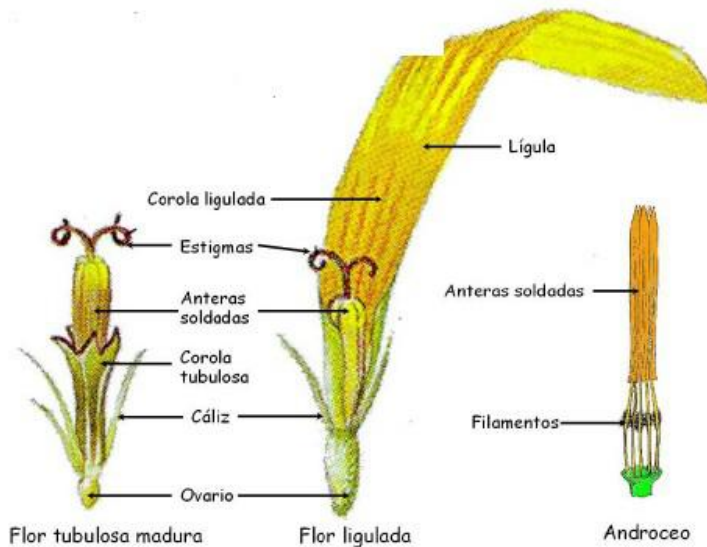
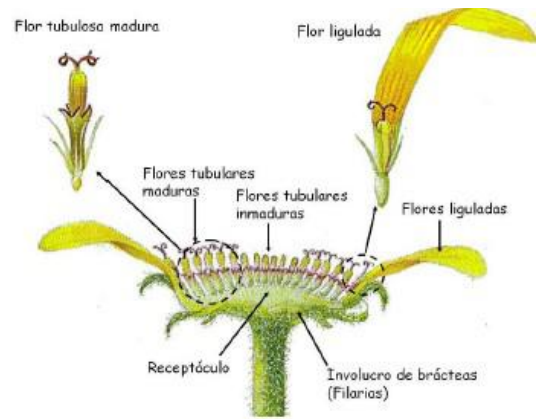
##### EZAUGARRIAK:

- Familia honetako landareak, ia beti **belarkarak** edo **muluak** izaten dira, baina kasu gutxi batzuetan, zuhaiskak, zuhaitzak edo igokariak ere izan daitezke.
- Hostoen aldetik, gehienak **txandakatuak** izaten diren, oinaldeko **errosetan** edo terminalak izan daitezkenak (kilimanjaroko zuhaitzak). Gutxi batzuetan **oposatuak** ere agertzen dira (kasu bereziak)
- Loreen **infloreszentzia** mota **kapitulua** da, brakteaz osaturiko inbolukro batez inguratutako errezeptakulua. Matsalko-erakoa da.





- Polinizazioa entomofiliaz burutzen da (intsektuak)
- Loreak 2 motatakoak izan daitezke:
  - Aktinomorfo tubularrak, **floskulu** deritzenak
  - Zigomorfoak, lore **ligulatuak**, korolak mihi-forma duelarik.
- **Androzeoa**: 5 estamin harizpiak korola barnean geratzen dira, eta antereetatik lotuta (konnatuak), baina aske (**singenesia**).
- **Ginezeoa**: Behe-obarioa, bikarpelarra, unilokularra eta **monospermoa**. Estigmak adarbikoak eta kurbatuak izaten dira, eta garrantzi handia dute autopolinizaziorako.



- Fruituari dagokionez, **nukula** baten aurrean gaude (batzuetan perikarpoa haziari lotuta joaten da) +/- **kardilauna** (kaliz iletsua, eraldatua = **zipsela**)

**Asteroideae** Subfamilia  
(kapitulu **heterogamoak**):  
*Kleinia, Baccharis, Senecio, Helianthus, Artemisia, Tussilago, Arnica, Chamaemelum, Chrysanthemum, Calendula*

**Lactucoideae** Subfamilia  
(kapitulu **homogamoak**):  
- **Taraxacum**, *Lactuca, Cichorium*  
- *Cirsium, Carduus, Centaurea, Cynara*.

