

Camp d'Aprenentatge Empúries



El Cap de Creus

Dossier de treball

Nom _____

Centre _____

Curs _____ Data _____

Dades meteorològiques

 Data:

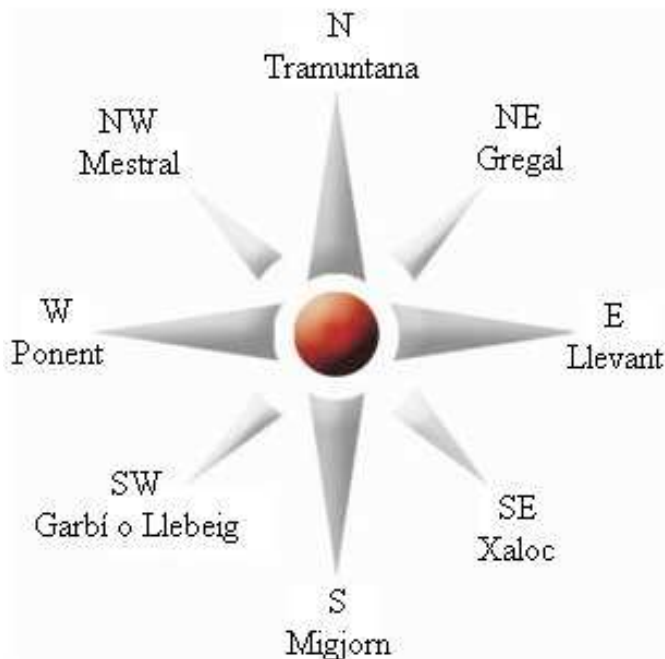
	Far	Cova de s'Infern	Tudela
Hora			
Estat del cel			
Temperatura	°C	°C	°C
Humitat	%	%	%
Direcció del vent			
Nom del vent			
Intensitat	km/h	km/h	km/h

- ❖ Encercla de color vermell les dades que han variat més d'un lloc a un altre o al llarg del dia. Intenta explicar el motiu d'aquesta variació.

- ❖ Quin és l'estat de la mar avui?

La rosa dels vents

Aquí tens el gràfic de la rosa dels vents convencional.



Durant tot l'itinerari fixa't en els rastres que el vent ha deixat en la natura del Cap de Creus. Quins són aquests rastres?

Erosió a les roques (erosió alveolar, alveols, tafoni), plantes gairebé ajagudes al terra o amb totes les branques cap al sud, i al nord només el tronc, vegetació baixa...

A partir d'aquesta observació, quina creus que és la direcció del vent predominant a la zona? Com es diu aquest vent?

Del nord. Tramuntana.

Quan arribem a la cala **Culip** observa els materials que s'hi troben. Com hi han arribat? **Impulsats pel vent i les onades.**

El far



¿Per a què serveix aquest edifici?

És el far del cap de Creus. Serveix per a orientar els vaixells i avisar-los de la presència del cap i dels esculls.

Cala Culip.

¿Saps com es diuen els tres vaixells més importants que es troben submergits en aquestes aigües?



1r: **Culip IV.** Era de l'època romana i arqueològicament ha estat important per les restes d'àmfores i ceràmica romana.

2n: **Culip VI.** Era de l'època medieval i arqueològicament ha estat important perquè ha permès veure amb detall l'estructura del vaixell.

3r: **Culip VIII.** Era de l'època romana i arqueològicament ha estat important per les restes d'àmfores i ceràmica bètiques que demostren un comerç amb zones força llunyanes.

Camí de Tudela. Hi ha altres roques amb formes curioses que anirem comentant. Anota-les:

Nom de la roca	Lloc on es troba
Àliga	Tudela
El gran masturbador	Cala Cullaró
Conill	Cala Culip
Llebre	Cala Culip
Rinoceront	Cala Culip



Club Mediterranée. ¿Què et sembla el fet de deconstruir aquesta urbanització?

Conill de Culip. Llebre de Culip. Dibuixa una d'aquestes dues roques.



Conill de Culip



Llebre de Culip

“El Gran Masturbador”. Dibuixa aquesta roca que va inspirar un quadre molt famós. ¿Qui el va pintar? **Salvador Dalí**



Geologia

Fixa't bé on poses els peus! Les roques que trepitjaràs avui són les més antigues de Catalunya! Tenen més de 200 milions d'anys!

I com es deuen haver format?

Ja saps que l'escorça de la Terra està dividida en trossos més o menys grans –*plaques*– que suren a sobre d'una capa més propera al centre de la Terra que s'anomena *mantell*. Com tot el que sura, les diferents *plaques* es mouen. Quan xoquen entre elles, les vores es comprimeixen i s'arruguen: així, entre altres fenòmens, es formen les serralades de muntanyes.

Per altra banda, a l'interior d'aquesta escorça hi ha bosses de material fos –anomenat *magma*– que es troba a una temperatura molt alta. Aquestes bosses es poden buidar directament a l'exterior –a través dels *volcans* o en forma de *colades* de basalt, com ara la de Castellfollit de la Roca– o anar omplint els forats i les esquerdes que troben a la vora. A mida que els van omplint, es refreden i apareixen les roques anomenades *ígnies* com ara el **granit** que omple els forats i la **pegmatita** que omple les esquerdes i forma *dics* i *filons*.

Altres roques es formen per *sedimentació*: les aigües dels rius *erosionen* els terrenys per on passen i arrosseguen diversos materials de mides diferents que acaben dipositant-se a la desembocadura, on s'acaba el corrent de l'aigua i ja no els pot arrossegar més lluny. Aquests *sediments* es van acumulant al llarg del temps i el seu propi pes fa que es compactin i es converteixin en les roques que s'anomenen *sedimentàries*, com ara les **argiles**, els **gresos**, els **conglomerats** i les **calcàries**.

Doncs bé. Ja tenim les roques *ígnies* i *sedimentàries* formades a tocar de les vores d'una de les *plaques* que es va movent mentre sura sobre el *mantell*. Fa uns 300 milions d'anys, dues d'aquestes plaques van xocar i es va produir el que s'anomena *plegament Hercinià*. El resultat va ser una serralada que travessava des de l'actual centre d'Europa, fins la península Ibèrica. Les forces brutals que aixecaren aquestes muntanyes varen fer plegar totes les roques que hi havia per la zona produint-hi moviment laterals –*cisalles*–, a més de fer augmentar molt la pressió i la temperatura en aquella part de l'escorça de la Terra.

Què passa quan apreteu molt fort un tros de plastilina o si escalfeu molt un terròs de sucre? La plastilina s'aixafa i el sucre es fon. Doncs amb les roques passa una cosa semblant: s'hi produeixen canvis i en resulten les roques que s'anomenen *metamòrfiques*.

I apareix el **gneis** a partir de roques *granítiques* o *sedimentàries*. Les **calcàries**, per efecte de la temperatura es transformen en **marbre**. El **gres**, per pressió, esdevé **quarsita**, les **argiles** canvien a **pissarres**, etc...

Si encara continua l'efecte de les grans pressions i temperatures, les **pissarres** es transformen encara més i apareixen els **esquistos**.

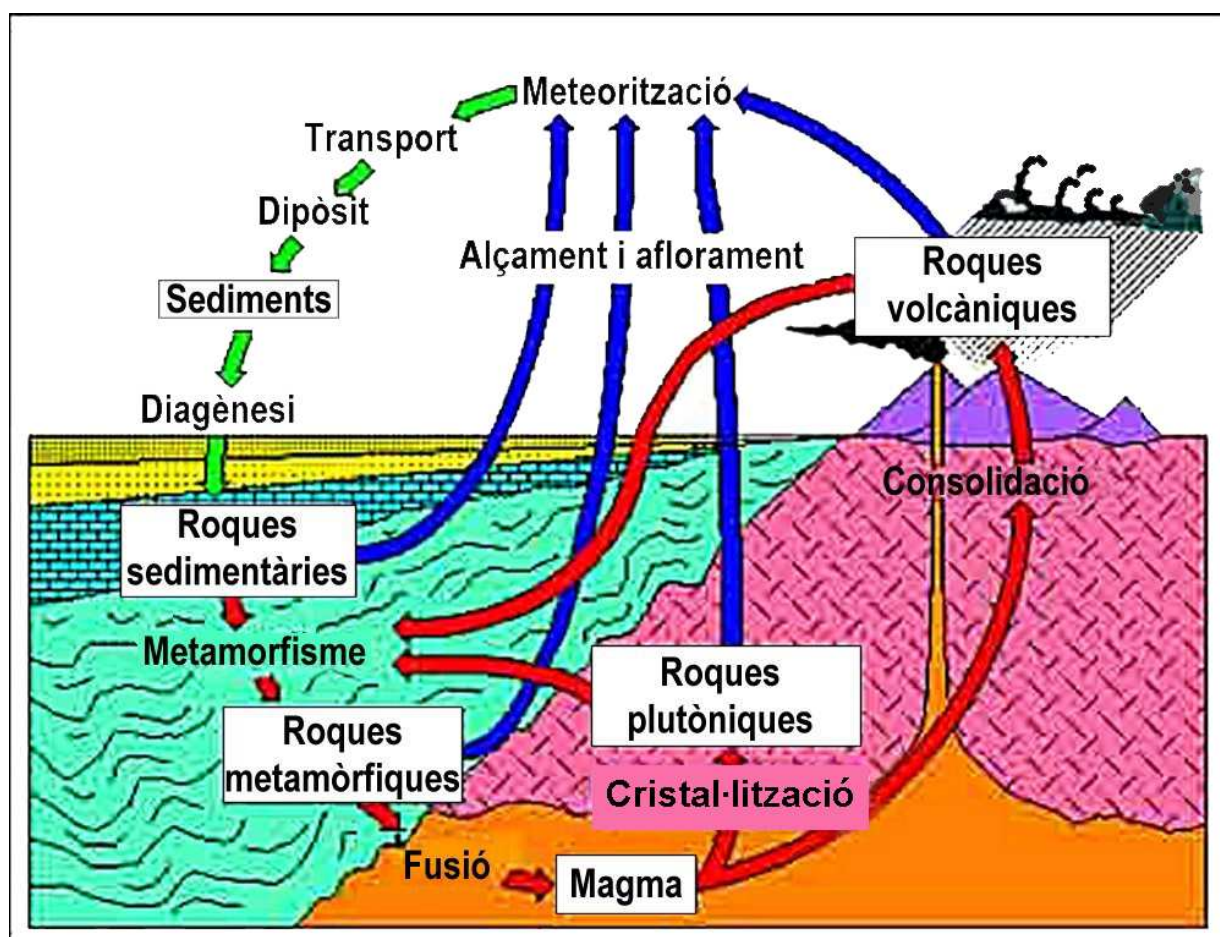
Mentre en les roques es produïen tots aquests canvis, les bosses de *magma* es continuaven buidant; la *sedimentació* es mantenia activa, acumulant materials nous a sobre dels més antics i els elements atmosfèrics actuaven sobre la superfície *erosionant-la*.

Fa uns 62 milions d'anys, un nou xoc entre dues plaques va produir el que es coneix com a *plegament Alpi*, que va donar lloc, entre altres serralades als Alps i als Pirineus. Altre cop l'escorça es tornà a somoure i reaparegué el terrabastall de pressions i temperatures, *plecs* i *cisalles*, que provocaren nous canvis i punts febles en el conjunt de totes aquestes roques. Tot seguit es produïren moviments de separació de l'escorça que es va trencar –*falles*– i es va enfonsar –*fosses*, com ara la de l'Empordà– acabant per posar al descobert les roques que s'havien format tants segles enrera i que avui podem contemplar.

Però la història no s'acaba aquí. Una vegada posades al descobert, aquestes roques han estat sotmeses als efectes de l'aire, del vent, la sorra i el mar que les han *oxidat* i se les han anat menjant a poc a poc. En podem veure els efectes en les coloracions d'algunes roques i en el que s'anomena *erosió alveolar*.

Mira aquest gràfic. Hi ha fletxes que dibuixen una circumferència: això vol dir que es tracta d'un cicle, **el cicle de les roques**. Les que estan foses a les profunditats de la Terra, surten a través dels volcans; l'aigua i el vent les trenquen, els rius n'arrossegueu els trossets que van a parar al mar, on s'apilonen i tornen a formar una altra roca, la qual, al cap de milions d'anys es pot tornar a fondre a les profunditats de la Terra; així tornarà a començar un nou cicle.

Però hi ha altres fletxes que travessen la circumferència pel mig: ens expliquen que, de vegades, hi ha roques que no segueixen el cicle complet sinó que, per alguna causa, se salten alguns estadis. Un cas el tenim en les roques que s'han enfonsat sota el mar. En comptes de fondre's, pot ser que surtin a l'exterior altra vegada perquè alguna força les empeny, per exemple, les forces que fan aixecar les muntanyes.



- Les roques que pots veure amb més abundància són els **esquistos** i les **pegmatites**.
- ❖ Alguna d'aquestes roques té l'aspecte com de llibrets formats per làmines molt fines? Són les més clares o les més fosques?
Són les més fosques.

Aquestes són els **esquistos**. Mira'ls amb deteniment:

- ❖ Creus que estan formats per un sol mineral o per uns quants de diferents ?
Estan formats per uns quants minerals diferents.
- ❖ Saps quins són aquests minerals ?
L'esquist és una roca metamòrfica en què els constituents originals foren les pissarres, roques també metamòrfiques obtingudes a partir de les argiles i els fangs. Tenen composició silicatada, amb minerals de les argiles, miques, quars...
- ❖ Si veus brillar la superfície, quin mineral creus que n'és responsable?
La mica blanca o moscovita i negra o biotita.

Fixa't ara en les altres roques.

S'anomenen **pegmatites** i són les que tenen la tonalitat més **clara**.

- ❖ Estan formades per un o més minerals?
Més d'un.
 - ❖ Saps quins són aquests minerals ?
Quars, feldspat, miques i d'altres ferromagnèsics com turmalina o granat.
 - ❖ Estan distribuïts formant granets o làmines?
Formant granets.
 - ❖ Si veus brillar la superfície, quin mineral creus que n'és responsable?
Les miques o, segons com ve el sol, els cristalls de quars o de feldspat.
 - ❖ Quina roca creus que s'erosiona més de pressa: l'esquist o la pegmatita? Què t'ho fa pensar això?
L'esquist, per les restes de pols que es troben en els alveols o tafoni i perquè la pegmatita (que sol formar dics d'amplada variable, però també forma cossos irregulars degut a injeccions discontinües del magma, fetes a pulsacions a les esquerdes de l'esquist) ha quedat al descobert en erosionar-se l'esquist que l'envoltava amb més facilitat.
-

➤ Altres observacions:

- ❖ Les pedres que s'han utilitzat per a fer les construccions amb pedra seca, de quin tipus de roca creus que són?

D'esquist, perquè s'exfolia fàcilment en làmines o de quarsita, roca molt dura i compacta.

- ❖ Pel camí es poden veure roques amb tonalitats grogues i rogenques. És que s'han tenyit d'aquest color o es degut a algun dels components que les formen?

Solen ser degudes a òxids de ferro.

- ❖ A part dels que hem esmentat, has vist algun altre mineral: potser algun de negre amb aspecte de vidre –**turmalina**– o algun de vermellós amb aparença granel·luda –**granat**?

Normalment es veuen els dos esmentats, així com foliacions de mica, sobretot biotita.



Turmalines



Granats



Làmines de biotita

- ❖ Has vist alguna altra roca, a part de les dues que hem estudiat? Quin aspecte tenia?

S'observen filons de quarsita, milonita...

- ❖ Creus que hi ha alguna raó perquè les cales estiguin al lloc i amb l'orientació que estan ara, o s'han format així per casualitat?

Algunes s'han excavat seguint zones de cisallament, com està passant amb la cova de s'Infern.

- ❖ Com creus que serà la cova de s'Infern d'aquí a uns quants segles?

Serà una cala.

Botànica

- ❖ Indica quines espècies vegetals has observat a cada ecosistema.

Número	Ecosistema
1	Penya-segats rocosos i replans vora mar
2	Brolles i matollars halòfils
3	Recs, torrents i aiguamolls
4	Brolla d'estepes i brucs

Ecos. núm.	Nom popular	Nom científic	Trets diferencials

- ❖ Has trobat les mateixes plantes a tots els llocs? A què pot ser degut?

No hem trobat les mateixes espècies a tot arreu -encara que algunes sí que hi són comunes- perquè n'hi ha que estan adaptades a unes condicions ambientals molt concretes.

- ❖ Especifica quines creus que poden ser les espècies vegetals característiques de cada ecosistema.

Per a l'alumnat, els característics han de ser els que només han trobat en aquell ecosistema. El resultat obtingut pot portar a la discussió de si en realitat ho són o no. Potser cal recordar i comentar la presència dels dits de bruixa, ungla de gat o bàlsam (*Carpobrotus edulis*) com a espècie invasora.

Ecosistema	Espècies vegetals característiques
Penya-segats rocosos i replans vora mar	Fonoll marí, ensopegueres, pastanaga marina, cervina, plantatge marí, salsona, armèria ... i algunes altres espècies que, malgrat no ser típiques d'aquests terrenys, s'hi adapten bé, com ara la murta, el romaní o la cinerària.
Brolles i matollars halòfils	Coixí de monja i el tamariu com a espècies més destacades, però sense oblidar els bosquets de càdec (cadaquers).
Recs, torrents i aiguamolls	Plantes que els agrada viure vora l'aigua dolça, com ara els joncs i el canyís, principalment, però també hi trobem les brolles de bruc d'escombres.
Brolla d'estepes i brucs	Bruc boal, bruc d'escombres, estepa blanca, estepa negra, estepa borrera, acompanyades d'aríjtjol, aladern, aladern de fulla estreta, esparreguera, timó o cap d'ase, llentiscle, romaní, botja d'escombres i botja peluda, sempreviva, ullastre, etc.

- ❖ Quines adaptacions creus que han hagut de fer aquestes espècies vegetals per a poder viure en aquest ecosistema concret?

La majoria viuen en ambients rocallosos, secs i rics en sal: han d'acumular aigua a les fulles, o bé endurir-les i reduir la seva mida al màxim per tal d'evitar l'evaporació; assimilar o eliminar l'excés de sal, cadascuna segons la seva pròpia estratègia.

Un exemple clar de les estratègies que utilitzen les plantes que viuen en llocs amb poca aigua el tenim en la figuerassa o figuera de moro. Aquest és el cactus veritable, més freqüent a la regió mediterrània. Es tracta d'una planta tropical d'origen sud-americà que va ser introduïda a Europa pels conqueridors espanyols i a l'actualitat està força estesa. Ha adaptat les seves tiges -que popularment anomenen "pales" i científicament "cladodis"- per a utilitzar-les com a reserva d'aigua. Per tal de disminuir al màxim la transpiració, amb l'eliminació d'aigua que comporta, ha endurit l'escorça dels cladodis i ha reduït les fulles a la mínima expressió, transformant-se en espines: per aquesta raó ha hagut d'adaptar els cladodis per a fer la funció clorofíl·lica i per això són verds.

(Dues planes més endavant en trobareu més)

FITXA D'OBSERVACIÓ D'ESPÈCIES VEGETALS

Nom popular: **Càdec**

Nom científic: ***Juniperus oxycedrus***

Lloc d'observació:

A continuació, cal que descriguis els colors i els trets característics que observes a cadascuna de les parts de la planta

Tronc o tija: **Molt clivellada, de color marró fosc. En aquests paratges, sovint retorcida i ajaguda.**

Fulles: **Linears, curtes, dures i punxants, amb dues línies blanques a l'anvers. Verticils de 3 en 3 al voltant del tronc.**

Flors: **Inflorescències masc. i fem. En peus diferents (dioic).**

Fruits: **Gàlbuls esfèrics, lluents i de color rogenc, quan són madurs.**

Caràcters especials (punxes, circells, làtex, etc...):

Fes un dibuix esquemàtic de les fulles, les flors i els fruits



Utilitats i curiositats: **Es diferencia dels seus parents el ginebre i el ginebró perquè aquests tenen una sola ratlla blanca a l'anvers de les fulles i tenen els gàlbuls més petits i de color blau marí fosc, gairebé negre.**

FITXA D'OBSERVACIÓ D'ESPÈCIES VEGETALS

Nom popular: **Estepa borrera**

Nom científic: ***Cistus salviifolius***

Lloc d'observació:

A continuació, cal que descriguis els colors i els trets característics que observes a cadascuna de les parts de la planta

Tronc o tija: **Llenyosa, de color marró. Verda en les branques més joves.**

Fulles: **Oposades, ovades o el·líptiques, rugoses i una mica enganxoses. Pecíol curt.**

Flors: **Blanques amb 5 pètals. Nombrosos estams de color groc.**

Fruits: **Càpsula amb 5 costats i 5 compartiments.**

Caràcters especials (punxes, circells, làtex, etc...):

Fes un dibuix esquemàtic de les fulles, les flors i els fruits



Utilitats i curiositats: **diu que s'havia utilitzat per a treure la borra de la llana.**

Anàlisi de les observacions

- ❖ Les fulles de les diverses espècies són diferents. Podries trobar una explicació a aquest fet? Per què en unes són més dures i en altres més toves? Per què en unes són amples i en altres primes com agulles?

Cada espècie s'ha de buscar estratègies per sobreviure.

Les fulles tenen diverses funcions, entre elles, la respiració i la funció clorofil·lica. També cal pensar que, en la transpiració, s'elimina vapor d'aigua. Per a reduir aquesta pèrdua, sobretot en ambients on l'aigua és un bé escàs, cal disminuir i endurir la superfície de les fulles. Cal recordar que les plantes no eliminen compostos tòxics o de rebuig com ho fan els animals a través de l'orina i les femtes; la seva estratègia és acumular-les a les fulles i eliminar-les amb elles. Quan les condicions ambientals són favorables -pel que fa a l'aigua i nutrients- les plantes es poden permetre el luxe de canviar totes les fulles a l'hora, aprofitant el període que precedeix l'estat quasi letàrgic (amb disminució dràstica de la funció clorofil·lica) que adopten durant l'hivern; en aquests casos, tampoc els ve d'aquí la quantitat d'aigua perduda i per això les fulles solen ser toves i amples (caducifolis). En canvi, si les condicions són desfavorables, només les poden anar canviant de mica en mica; com que també els cal disminuir al màxim la pèrdua d'aigua, les fulles d'aquestes espècies solen ser dures i amb superfícies petites (perennifolis).

- ❖ Quina funció creus que poden tenir les espines i els agullons? I els circells?

Les espines i els agullons serveixen, bàsicament, de defensa, per evitar que els herbívors se les mengin. També en el cas de que substitueixin les fulles, són una estratègia per a evitar la transpiració. Per cert, per a diferenciar fàcilment les espines dels agullons, cal fer-hi pressió lateralment: els darrers es desprenen sencers i amb molta facilitat, mentre que les primeres es trenquen abans de desprendre's.

Els circells són com una mena de filaments recargolats que serveixen a les espècies enfiladisses amb tiges febles i amb manca de rigidesa, per arrapar-se a les tiges erectes o als troncs de les plantes que tenen a la vora per tal d'aixecar-se i anar a buscar la llum.

- ❖ Per a poder subsistir les plantes s'han d'adaptar al medi on viuen. Podries explicar algunes d'aquestes adaptacions que hagis observat?
 - En espècies que viuen en terrenys on hi ha poca aigua o poden sovintejar els períodes de sequera, la superfície de les fulles es fa més petita i arriben a semblar agulles o es redueixen a la mínima expressió. En alguns casos es poden arribar a transformar totalment en espines. Sovint, aquestes espècies amb les fulles tan petites, tenen les tiges i les espines verdes per a poder suplir, en part, la funció clorofil·lica que no poden fer les fulles. Altres, arriben a eixamplar tant aquestes tiges, que semblen veritables fulles (fil·locladis del galzeran o els cladodis de la figuerassa).
 - El canvi total o parcial de les fulles, segons hem explicat a la primera qüestió d'aquesta pàgina.
 - L'aparició de les espines i els agullons també es pot produir com a defensa per tal d'evitar que els animals se les mengin. En aquest mateix sentit també podem esmentar la presència de compostos amb olor o gust repel·lent per als animals i que poden ser apreciats pels humans fins al punt d'utilitzar-les com a aromatitzants, ja sigui ambientals o culinàries.
 - La producció d'escorces a les arrels que queden sobre la superfície del sòl (pins, sureres...)
 - L'eliminació de sal a través de les fulles en algunes espècies com ara el tamariu, quan viu en sòls amb un excés de sal.
 - La reproducció sexual o asexual de les diverses espècies, els sistemes de pol·linització de les flors o de dispersió de llavors que veurem a continuació i que comporten la diversitat en la morfologia de les flors i dels fruits són també exemples d'aquestes adaptacions.

Ja saps que el procés de pol·linització consisteix en el transport del pol·len fins a l'estigma de les flors. Aquest procés es pot portar a terme de dues maneres: a través del vent o per mitjà dels insectes.

❖ Podries dir quin tipus de pol·linització tenen les espècies vegetals que desenvolupen cadascuna d'aquestes flors?

		
CASTANYER	PI PINYER	GINESTA
		
CAMAMILLA DE MAR	GARRIC	GRÈVOL
		
CORRETJOLA	PIXALLITS	GATSAULE
		
ESTEPA BLANCA	CÀDEC	LLOBA-CARDA

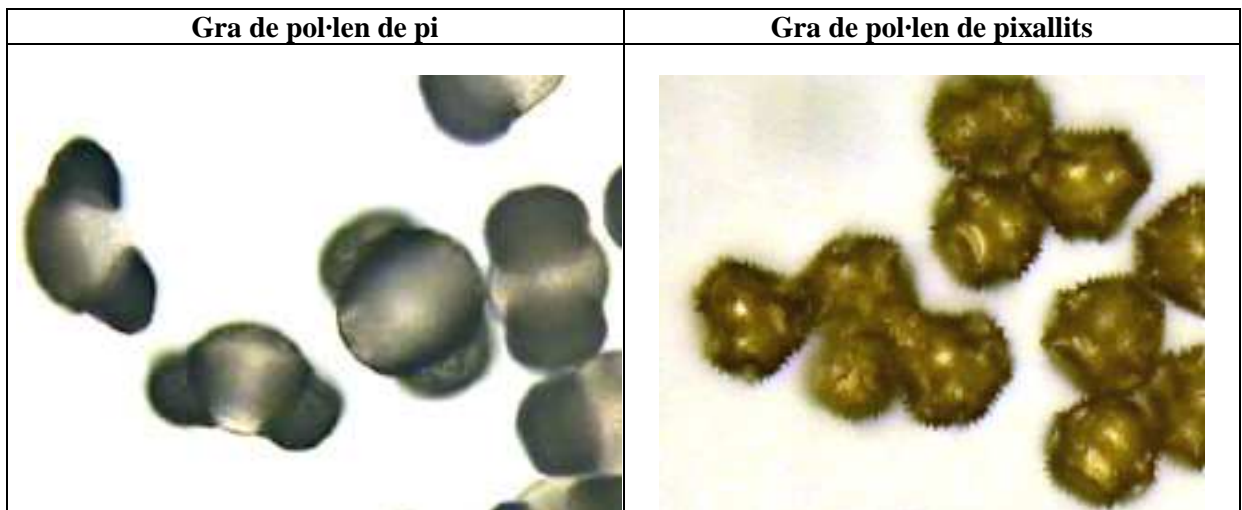
Espècies pol·litzades pel vent	Espècies pol·litzades pels insectes
<p style="text-align: center;"> CASTANYER PI PINYER FAIG GARRIC GATSAULE CÀDEC </p>	<p style="text-align: center;"> GINESTA ROMANÍ ESBARZER CORRETJOLA ESTEPA BLANCA LLOBA-CARDA </p>

❖ Per què ho creus així?

Les flors que es pol·litzten mitjançant el vent tenen formes adequades perquè, en ser sacsejades desprenguin els grans de pol·len que posteriorment seran arrossegats fins els estigmes de les flors femenines (pol·len aerovagant).

En canvi, les que han de ser pol·litzades pels insectes, han de tenir colors brillants perquè els cridi l'atenció i formes adequades perquè en introduir-se al seu interior, els grans de pol·len quedin enganxats en diverses parts del seu cos. Pel que fa als colors, cal tenir present que els insectes no tenen la mateixa visió que els humans. Poden arribar a captar freqüències fins a l'ultraviolat, però en canvi, no veuen les corresponents al vermell (una rosella la veuen ben negra).

❖ Dibuixa un gra de pol·len de pi i un gra de pol·len de pixallits















❖ Observes alguna diferència? A què creus que pot ser deguda?

El pi és una espècie anemògama i, per tant, el seu pol·len és aerovagant; per això té aquesta mena d'ales o sacs aeris per a facilitar el transport pel vent.

El pixallits és una espècie entomògama i per això els grans de pol·len tenen la superfície irregular i amb protuberàncies per tal que s'enganxin amb facilitat a les potes i als pèls del cos dels insectes que els transportaran fins a una altra flor.

La majoria de les plantes es reproduïxen a partir de les llavors que contenen els fruits. Però no els interessa competir per l'aliment i l'espai, a l'hora que necessiten guanyar nous espais per a poder-se estendre el màxim possible. És per això que tenen un gran interès en què les llavors s'escampin com més lluny millor. Per a això utilitzen diversos mecanismes: el vent, els animals, l'aigua, o simplement llençant-les lluny des del mateix fruit com si fos una catapulta.

❖ Podries dir quin mecanisme utilitzen les llavors dels fruits següents per a escampar-se?

		
CIRERER	CARDÀMINE HIRSUTA	LLENGUA DE CA
		
ERABLE	MURTA	VIDALBA
		
SERVER	AMARGOT	FREIXE
		
LLEPASSA BORDA	OM	GRÉVOL

CIRERER	ANIMALS
CARDÀMINE HIRSUTA	EXPULSA LES LLAVORS
LLENGUA DE CA	ANIMALS
ERABLE	VENT
MURTA	ANIMALS
VIDALBA	VENT
SERVER	ANIMALS
AMARGOT	VENT
FREIXE	VENT
LLEPASSA BORDA	ANIMALS
OM	VENT
GRÈVOL	ANIMALS

- ❖ En els casos que creus que són els animals els responsables d'escampar-les, podries especificar com ho fan?

Cirerer, murta, server i grèvol per ingestió i posterior eliminació de les llavors amb les femtes. Per això solen tenir colors brillants.

En canvi, en el cas de la llengua de ca i la llepassa borda, cada fruit està dotat de gran quantitat de ganxets que s'adhereixen al pèl i se'n desprenen quan l'animal es refrega o es grata.



Camp d'Aprenentatge Empúries