Descobrim les molleres dels Pirineus

Activitat pensada perquè l'alumnat descobreixi què són les molleres, com es formen i quines característiques tenen als Pirineus. A través de l'observació i el joc, es treballen les adaptacions de la vegetació d'aquests ecosistemes humits i les principals amenaces que els afecten, com la sobrepastura. L'activitat inclou una reflexió sobre les accions de conservació que es poden emprendre i el debat sobre com protegir aquests espais tant fràgils i de gran valor ecològic.

OBJECTIUS

- Comprendre què són les molleres dels Pirineus.
- Identificar les principals amenaces que pateixen i els seus efectes.
- Reflexionar sobre la gestió i la presa de decisions en la protecció de les zones humides.

APLICACIÓ A L'AULA

Abans de realitzar l'activitat, es pot explorar amb l'alumnat sobre si han sentit a parlar de les molleres, localitzar i identificar en un mapa on es formen aquests ecosistemes. L'ús d'imatges o vídeos pot ajudar-los a visualitzar com són i quines espècies hi viuen. Després de l'activitat, es poden consolidar els aprenentatges amb un mural o diari de camp, un debat sobre la gestió de les molleres i la creació de maquetes o infografies que n'expliquin el funcionament i la importància.

MÉS INFORMACIÓ

Si t'interessa aquesta activitat, posa't en contacte amb nosaltres a **liferesquealpyr@ceab.csic.es**

ETAPES	Cicle mitjà / superior d'educació primària
DURADA	2h
UBICACIÓ	Aula del propi centre educatiu



1. FITXA DE PRESENTACIÓ PER LES ESCOLES

LES MOLLERES. COM SÓN I COM LES GESTIONEM? FITXA ESCOLES

Data	
Centre educatiu	
Població	
Curs/Edat	
Persona de contacte	
Nº participants	

Temàtica	molleres
Nivell educatiu	Cicle mitjà / superior
Tipus d'activitat	Activitat a l'aula
Durada	1:45-2:00
Lloc realització	

Introducció a l'activitat

Aquesta proposta d'activitat, pensada per ser realitzada en l'entorn escolar, vol donar a conèixer les molleres, les seves característiques i especificitats, i algunes de les problemàtiques que les afecten, així com mostrar les dificultats que suposa la gestió d'aquests espais naturals.

A partir del projecte LIFE RESQUE ALPYR, es presentaran les diverses zones humides de muntanya i més específicament les molleres.

S'explicarà mitjançant imatges els diferents tipus de molleres i s'introduiran algunes de les espècies més característiques d'aquests ecosistemes.

S'aprofundirà en les especificitats d'algunes d'aquestes espècies a través de preguntes i pistes a l'alumnat, això permetrà veure diverses adaptacions dels vegetals en ecosistemes, a priori, poc favorables al seu desenvolupament.

Mitjançant una dinàmica/joc s'explicarà una de les problemàtiques més importants d'aquests espais (la sobrepastura) i com algunes accions de gestió beneficien o perjudiquen espècies concretes.

Finalment, es reflexionarà sobre quina pot ser la millor opció per la conservació de les molleres, tenint en compte les necessitats de les espècies que hi viuen, però també les necessitats antropològiques d'ús d'aquests espais.

Objectius

- Aprendre el procés de formació de les zones humides dels Pirineus, especialment de les molleres.
- Conèixer les característiques específiques de les molleres i alguns dels seus ecosistemes més comuns als Pirineus.
- Comprendre les especificitats d'algunes espècies que viuen a les molleres.
- Conèixer algunes de les problemàtiques de conservació de les molleres: la sobrepastura.
- Aprendre els efectes de la sobrepastura i de l'exclusió de bestiar a les molleres.
- Comprendre que les molleres son espais pasturats de forma natural.
- Entendre la dificultat en la presa de decisions en la protecció d'hàbitats.

Materials utilitzats

- Powerpoint
- Objectes pista: canyeta de beguda, ampolla d'aigua de plàstic, algun tipus de cola
- Fitxes afirmacions.

Observacions

Quadre resum

FASE	TEMPS	DETALLS	MATERIAL
1. Presentació. Life Resque Alpyr. Zones humides d'alta muntanya.	10'	Presentació activitat. Context projecte i espai a treballar.	Powerpoint
2. Dinàmica. Creació de valls glacials i tipus de molleres.	10'	Introducció a les molleres i la seva formació.	Powerpoint
3. Motivació. Tipus de molleres. Adaptacions de les espècies a les molleres.	15'	Descoberta d'espècies adaptades a les molleres.	Powerpoint, objectes pista.
4. Investigació. Problemàtiques i gestió de les molleres. Sobrepastura.	40'	Dinàmica problemàtiques i conservació d'espècies.	Fotografies, fitxes afirmacions.
5. Reflexió i pensament crític. Proposta de gestió de les molleres. Accions LIFE RESQUE ALPYR.	15'	Debat sobre l'estat natural de les molleres i la seva gestió.	Powerpoint
6. Valoració i cura de material	10'	Conclusió	Powerpoint

2. GUIA DIDÀCTICA DE L'ACTIVITAT

Les molleres

Les molleres són ecosistemes humits característics de muntanyes com els Alps i els Pirineus. Els trobem en petites depressions on s'acumula aigua de pluja, de fusió de neu o de fonts subterrànies.
A diferència d'altres zones on la precipitació és més abundant, les molleres pirinenques s'acostumen a formar a partir d'aigües freàtiques. Només a les zones més atlàntiques trobem molleres que s'alimenten únicament per l'aigua directa de la pluja.
A les molleres, com que el terra està xop d'aigua no hi ha oxigen disponible, i això fa que la matèria orgànica es descompongui molt a poc a poc. Per això, el sòl és molt ric en matèria orgànica (acumulació de torba).
Els ambients de molleres són molt heterogenis, hi creixen diverses comunitats fent una mena de mosaic. Les comunitats vegetals són diferents depenent d'un seguit de factors ecològics com el règim d'inundació, l'acidesa i dels nutrients de l'aigua.
Les molleres són hàbitats essencials per a una gran diversitat d'espècies, tant vegetals com animals, que s'han adaptat a les condicions específiques d'aquests espais i és l'únic lloc on poden viure.

Alguns dels hàbitats més característics són:

- La mollera calcícola de tricòfor (S*cirpus cespitosus*)

Fàcil d'identificar per l'abundància de *Scirpus cespitosus* i la freqüència de *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata* i *Pinguicula grandiflora*. Entapissa els marges dels rierols de la mollera, sempre en llocs on l'aigua circula i porta calci. És molt comuna als Pirineus.

- La landa humida de bruc d'aiguamoll

Es fa a les zones menys xopes de la mollera, i és molt visible quan el bruc d'aiguamoll (*Erica tetralix*) floreix fent un tapís de flors roses. Als Pirineus només es fa a la part occidental, en indrets de clima ben plujós, i a Catalunya únicament la trobem a la Val de Molières.

- Els bonys d'esfagnes

Sobresurten de la resta de la mollera fent una mena de coixins formats per esfagnes (una mena de molses capaces de retenir aigua com una esponja). A sobre, hi poden créixer plantes d'indrets no tant xops, o també *Drosera rotundifolia*, una petita herba insectívora.

Problemàtiques de conservació de les molleres. La sobrepastura.

Les molleres són espais pasturats de manera natural (per animals salvatges), tot i això, la ramaderia extensiva pot crear diverses afectacions a aquestes zones humides. Les problemàtiques venen generalment provocades per ramats d'espècies grans (vaques i cavalls) que no son guiats per pastors i això fa que passin moltes hores a prop de les molleres (aigua disponible, terrenys suaus i aliment).

Cal tenir en compte la substitució progressiva de ramats d'ovelles, més petites i generalment guiades, per animals més grans sense pastor.

Les molleres són força vulnerables al trepig continuat degut a que tenen el sòl tou (acumulació de torba i nivell d'aigua proper a la superfície). Aquest trepig pot comportar diversos canvis en aquests espais: compactació del sòl en zones poc humides, o destrucció de l'estructura del sòl en zones molt humides.

La compactació del sòl (zones poc humides) pot provocar canvis en la descomposició de la matèria orgànica del sòl, en la porositat i en la circulació de l'aigua (canvis en la hidrologia de la mollera).

La desestructuració del sòl (zones molt humides) pot provocar el trencament d'arrels i rizomes (tiges subterrànies on les plantes emmagatzemen sucres, substàncies de reserva energètica), la mort de molses, de plantes no adaptades i de plàntules, aparició de noves plantes oportunistes i pot deixar al descobert la torba nua (augmentant les emissions CO2).

Per altra banda també són espais vulnerables a l'herbivorisme continuat als mesos en què les plantes es desenvolupen i es reprodueixen, el que també genera efectes sobre les comunitats vegetals de les molleres.

Algunes plantes no adaptades a l'herbivorisme continuat poden desaparèixer, mentre que altres augmenten, sobretot les que poden rebrotar amb més rapidesa. La reproducció sexual és menys efectiva (menys flors, fruits i llavors). Els rizomes i altres òrgans d'emmagatzematge s'afebleixen ja que han d'utilitzar l'energia per rebrotar i mantenir la fotosíntesi.

Tancaments d'exclusió de bestiar.

S'han dut a terme algunes experiències d'instal·lació de tancats d'exclusió total i permanent per forçar els ramats a estar fora d'algunes parts de les molleres.
Amb aquestes experiències s'ha estudiat els efectes que genera la desaparició de la pastura en aquests espais.
Es descompacta el sòl i lentament es recupera la hidrologia difusa pel sòl, es recupera la coberta vegetal amb plantes pròpies de mollera i també es recupera la reproducció sexual i el gruix i la llargada dels rizomes d'algunes plantes.. De la mateixa manera, l'augment d'alçada de la vegetació i de la fullaraca impedeix l'accés a la llum del Sol, el que podria fer que disminuïssin les plantes petites i molses (resultats encara no confirmats a les tanques d'exclusió dels Pirineus). També disminueixen les plàntules que prosperen. Fins i tot alguns científics d'altres llocs han vist que amb els anys s'homogeneïtzen les espècies de plantes ja que algunes són molt competitives i en desplacen d'altres (pèrdua de biodiversitat vegetal). També s'observa un augment d'espècies arbustives, d'invertebrats i pol·linitzadors.
Molts d'aquests canvis estan associats a una millora en l'estat de conservació de l'hàbitat i a un increment de la biodiversitat, però altres estan associats a una gradual degradació de l'hàbitat, a una disminució de la biodiversitat o a problemes de conservació a llarg termini.

3. GUIA PER L'EDUCADOR/A

LES MOLLERES. COM SÓN I COM LES GESTIONEM?

Descripció de l'activitat

Temàtica	Molleres, sobrepastura i gestió d'espais naturals
Nivell educatiu	Cicle mitjà/superior
Tipus d'activitat	Activitat a l'aula
Durada	1:45- 2:00h
Lloc de realització	Centre escolar

L'activitat està pensada per tal els infants descobreixin, tot jugant i reflexionant, les molleres i les seves característiques, així com alguna de les problemàtiques que les afecta.

Les molleres són ecosistemes humits característics de muntanyes com els Alps i els Pirineus. Les trobem en petites depressions on s'acumula aigua de pluja, de fusió de neu o de fonts subterrànies.

Els ambients de molleres són molt heterogenis i hi creixen diverses comunitats fent una mena de mosaic. Les comunitats vegetals són diferents depenent d'un seguit de factors ecològics com el règim d'inundació, l'acidesa i dels nutrients de l'aigua.

Amb tot això, els i les participants seran capaços d'entendre la formació de les molleres, les característiques i alguns dels seus hàbitats als Pirineus. També algunes adaptacions de les plantes que hi creixen per les condicions ambientals d'aquests espais.

Descobriran alguna de les amenaces més importants d'aquests ambients (la sobrepastura) i quines accions es poden dur a terme per protegir aquests espais. Igualment, podran entendre les conseqüències de les diferents accions de conservació i debatre sobre les millors accions per conservar les molleres.

Objectius

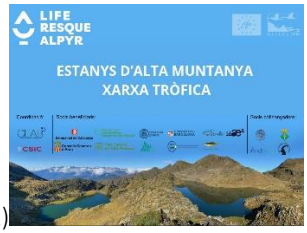
- Aprendre el procés de formació de les zones humides dels Pirineus, especialment de les molleres.
- Conèixer les característiques específiques de les molleres i alguns dels seus ecosistemes més comuns als Pirineus.
- Comprendre les especificitats d'algunes espècies que viuen a les molleres.
- Conèixer algunes de les problemàtiques de conservació de les molleres: la sobrepastura.
- Aprendre els efectes de la sobrepastura i de l'exclusió de bestiar a les molleres.
- Comprendre que les molleres son espais pasturats de forma natural.
- Entendre la dificultat en la presa de decisions en la protecció d'hàbitats.

Quadre resum

120’ d’activitat, 15’ per si de cas.

FASE	TEMPORITZACIÓ	DETALLS	MATERIAL
1. Presentació. LIFE RESQUE ALPYR. Zones humides d’alta muntanya.	10’	Presentació activitat. Context projecte i espai a treballar.	Powerpoint
2. Dinàmica. Creació de valls glacials i tipus de molleres.	10’	Introducció a les molleres i la seva formació.	Powerpoint
3. Motivació. Tipus de molleres. Adaptacions de les espècies a les molleres.	15’	Descoberta d’espècies adaptades a les molleres.	Powerpoint, objectes pista.
4. Investigació. Problemàtiques i gestió de les molleres. Sobrepastura.	45’	Dinàmica problemàtiques i conservació d’espècies.	Powerpoint fitxes afirmacions
5. Reflexió i pensament crític. Proposta de gestió de les molleres. Accions LIFE RESQUE ALPYR.	15’	Debat sobre l’estat natural de les molleres i la seva gestió.	Powerpoint
6. Valoració i cura de material	10’	Conclusió	Powerpoint

FASE 1. Presentació. LIFE RESQUE ALPYR. Zones humides d'alta muntanya.

(1) 

(2) 

(3) 

1.Presentació de l'educadora i contextualització de l'activitat:

Diapositiva 1

Es fa una presentació de l'educador/a, l'entitat que du a terme l'activitat i el projecte LIFE RESQUE ALPYR.

Diapositiva 2

Què és el projecte LIOFE RESQUE ALPYR?
LIFE RESQUE ALPYR és un projecte LIFE Naturalesa i Biodiversitat.
Els projectes LIFE estan cofinançats amb diners LIFE 2020 de la Unió Europea, que promouen accions de conservació i recuperació d'hàbitats i espècies de flora i fauna a àrees protegides.

Es diu "Alpyr" perquè és un projecte que es desenvolupa tant als Alps Italians (Parc Nacional Gran Paradiso i Parc Natural Mont Àvic) d'aquí " ALP" i als Pirineus Catalans (Parc Nacional d'Aigüestortes i estany de St. Maurici i Parc Natural de l'Alt Pirineu) d'aquí el "PYR".

L'objectiu del projecte és la recuperació d'hàbitats aquàtics de muntanya.

2. Coneixement previ: Quins hàbitats aquàtics/ zones humides de muntanya coneixeu?

Es fa la pregunta general i un cop rebudes les respostes es comprova amb la Diapositiva 3.

Diapositiva 3

Aquí els podeu veure tots. Bàsicament, es poden diferenciar fàcilment segons la quantitat d'aigua i el moviment d'aquesta. Per exemple: "molta" quantitat i poc moviment = estanys; o "poca" quantitat d'aigua i poc moviment= molleres.

- Estanys d'alta muntanya
- Rius i rierols de muntanya
- Molleres
- Fonts carbonatades i molleres de vessant

Avui ens centrarem en les molleres!!

FASE 2. Dinàmica. Creació de valls glacials

1. Descripció. Formació de les molleres.

(4) 

(5) 

(6) 

Diapositiva 4

Gran part de les zones humides d'alta muntanya, entre elles molleres i estanys, s'han creat a conseqüència de les glaceres.

Què vol dir això?
Doncs que són les restes que tenim avui de l'època glacial que va patir Europa fa 10.000 anys, un episodi fred, que va cobrir bona part del continent amb glaceres. Les glaceres són grans rius de gel que van avançant a poc a poc, excavant el terra i arrossegant grans blocs de pedres amb el moviment lent del gel. Quan es va acabar l'era glacial, les glaceres es van anar fonent i enretirant tot deixant al descobert les valls en forma de U.

Diapositiva 5

Forma d'U?
Les valls glacials tenen forma d'U, mentre que les valls fluvials tenen forma de V.
Els rius excaven en forma vertical i pel fons de la vall, les glaceres excaven també els laterals i deixen una plataforma plana al fons de la vall. Això propicia que si es formen petites sobreexcavacions, aquestes siguin propenses a acumular aigua. Les zones planes poden fer que l'aigua perdi velocitat i s'acumuli creant molleres. Si la sobreexcavació és més important, es creen els estanys.

Diapositiva 6

D'on prové l'aigua de les molleres?
Al nord d'Europa on les pluges són més abundants, les molleres solen formar-se per acumulació d'aigua de pluja. Als Pirineus, però, on les precipitacions són menys abundants i hi ha menys boires, l'aigua de les molleres prové generalment de fonts i rierols (aigua freàtica). De totes maneres, també n'existeixen formades per aigua de pluja a les zones on les precipitacions són més abundants.
Un altre procés comú de formació molleres és a partir de la sedimentació (rebliment) dels estanys. Els estanys d'alta muntanya reben aportacions de sediments de rierols o arrossegats per la pluja. En aquest procés perden profunditat i acumulen només aigua de forma superficial, creant molleres.

FASE 3. Motivació. Tipus de molleres i adaptacions de les espècies a les molleres.

(7)



(8)



(9)



Diapositiva 7

Les molleres són espais molt diversos, ja que depenen de diversos factors. Factors que són molt canviants depenent de la localització on es trobin.
Aquests factors són:

- Quantitat d'aigua: espais més o menys humits i amb més o menys circulació. (No és el mateix tenir l'aigua als peus o l'aigua al coll, i que es mogui o estigui més estancada).
- pH: si es troba en llocs àcids o bàsics.
  Les espècies vegetals que viuen en un espai àcid són diferents de les que viuen en espais bàsics. El pH depèn d'on prové l'aigua i del tipus de sòl on es troba la mollera.
  L'aigua de pluja és àcida, per tant, les molleres que es formen amb aigua de pluja són majoritàriament àcides. Les que es formen a partir de surgències d'aigua, depenen de sòl i del lloc per on hagi passat aquesta aigua (si el sòl és bàsic l'aigua serà bàsica i si és àcida, serà àcida). Generalment són espais àcids.
  Perquè els alumnes es facin una idea del que és el concepte pH, es poden posar alguns exemples quotidians de productes àcids i bàsics:
  Àcids: vinagre, llimona, refresc cola.
  Bàsics: sabó de bany, amoníac, llevat en pols.
- Riquesa de nutrients: les molleres són espais que habitualment tenen pocs nutrients. És degut a diversos motius, principalment al fet que l'aigua de les molleres prové de l'aigua de pluja o de fonts superficials (en els dos casos amb pocs minerals) i a què són ambients generalment àcids i amb poc oxigen (baixa taxa de descomposició de matèria orgànica).

Si ens ho imaginem com una recepta que pastís, cada un dels factors (aigua, pH, nutrients) seria un ingredient. Si canviem les quantitats dels ingredients encara que sigui una mica, el pastís serà diferent, amb les molleres passa una cosa semblant.

Diapositiva 8

Representació del que seria una mollera tipus.
Espais pràcticament plans on l'aigua té una velocitat molt reduïda o s'atura en alguns casos. Es poden veure algunes comunitats vegetals típiques, amb les que aprofundirem a continuació.

Diapositiva 9

Les molleres són molt diverses, ja hem vist que hi ha diversos factors (ingredients) que fan que tinguin unes o altres espècies, de totes maneres sí que hi ha algunes comunitats característiques: La mollera calcícola de Sciprus caspitosus, la landa de bruc d'aiguamoll i els bonys d'esfagnes.

Es presentaran i s'explicaran breument les característiques de cada una:

- Mollera calcícola de Sciprus cespitosus (tricòfor)= llocs on l'aigua circula i porta calci. Molt comuna als Pirineus. L'herba és baixa i de vegades es pot veure el terra entre les plantes.
  Les plantes dominants són el tricòfor, que fa unes tiges fines que creixen en vertical des del terra, i molt sovint fan 20cm o fins i tot menys. Altres plantes amb flors més vistoses poden viure entremig del tricòfor. Normalment quan hi caminem ens queden els peus xops!
- Landa de bruc d'aiguamoll= es troba a les zones menys xopes però amb més pluja. El bruc d'aiguamoll (*Erica tetralix*) és un arbust baix amb fulles fines i curtes, i flors roses amb forma d'urna. Entremig del bruc s'hi fan moltes plantes de mides i formes molt diverses, i també molses. És un hàbitat amb moltes espècies diferents. A Catalunya a la vall de Molières, si hi aneu quan està florida, veureu el fons de vall de color rosa.
- Bonys d'esfagnes= Són coixins de molsa (esfagnes) que sobresurten de la resta de la mollera. A Catalunya normalment no ocupen més de 2 metres de llarg, però a alguns llocs del món poden ser immensos. Són abombaments tous de molses, i entremig hi viuen altres plantes. Les molses conserven la humitat i a sobre hi creixen altres espècies. Com que s'aixequen del terra, l'aigua de sota terra moltes vegades no hi arriba, i per tant s'alimenten d'aigua de la pluja.

(10)



(11)



Diapositiva 10

Com ja s'ha explicat, les molleres són llocs molt especials i tenen espècies molt especials adaptades a viure-hi.
Anem a descobrir-ne algunes, farem participar l'alumnat.

Proposem un joc, tenim 3 afirmacions i 3 espècies. Hem de descobrir quina afirmació (A, B o C) correspon a cada espècie (1,2 o 3).

Presentem una canyeta de refresc (idealment podríem utilitzar un tub de busseig), un pot de cola (tipus *loctite*) i una ampolla d'aigua.

Per facilitar la comprensió, abans de passar a relacionar espècie i frase, volem saber quin objecte correspon a cada frase. Descobrir això ajudarà a interioritzar cada concepte i a relacionar posteriorment espècie i frase.

Podem utilitzar les següents preguntes:

- Si necessitem l'aigua al coll, però només ens arriba als peus, què faríem servir? (ampolla aigua)
- Si necessitem respirar, però l'aigua ens arriba per sobre el nas, què faríem servir? (canyeta refresc)
- Si estem plantats i necessitem alimentar-nos perquè no ens arriba l'aliment, què faríem servir? (pot cola)

La idea és que els alumnes arribin a un consens sobre quin objecte correspon a cada afirmació.

A partir d'això intentarem descobrir quina afirmació i el seu corresponent objecte correspon a cada espècie (imatge).
Per exemple:
Qui creu que l'afirmació A és la imatge 1, qui creu que és la 2 i qui la 3.
Qui creu que l'afirmació B és la imatge 1, qui creu que és la 2 i qui la 3.
Qui creu que l'afirmació C és la imatge 1, qui creu que és la 2 i qui la 3.

Es poden apuntar els resultats que obté cada afirmació a la pissarra o recordar-los per veure les respostes a la Diapositiva 11.

Diapositiva 11

Resultats i explicació de les adaptacions de cada espècie per sobreviure a les molleres.

- *Carex nigra (*podria ser qualsevol espècie de *Carex):* té unes arrels amb molts espais buits, que es diuen *aerènquima.* Utilitza aquests espais buits a l'interior de les arrels per fer-hi arribar oxigen des de les zones no cobertes per aigua com per exemple les fulles. (com si tinguéssim canyetes de refresc a l'interior).
- *Sphagnum:* les seves fulles estan formades per cèl·lules vives i per cèl·lules mortes. Aquestes cèl·lules mortes serveixen per omplir-les d'aigua per tal de conservar sempre la humitat (com si tinguéssim ampolletes d'aigua per si les necessitem).
- *Drosera longifolia (*podria ser qualsevol espècie de *Drosera):* té unes glàndules a les fulles amb substàncies molt enganxoses, que utilitza per atrapar i digerir petits animals per aconseguir aliments. (com si tinguéssim els dits plens de cola per caçar animalons).

FASE 4. Investigació. Problemàtiques i gestió de les molleres. Sobrepastura.

(12) 

(13) 

(14) 

(15) 

Diapositiva 12

Farem participar als alumnes en un joc de rol. Caldrà que els i les alumnes es posin al lloc d'uns científics i que prenguin decisions: com conservem les molleres?

Ara que ja coneixem les molleres com si fóssim experts, farem de científics.
Un parc natural dels Pirineus es posa en contacte amb nosaltres perquè els proposem un pla per gestionar les molleres que tenen al seu espai protegit.

> Han observat que amb el pas dels anys, els ramats d'ovelles (animals més petits) guiats habitualment per pastors (que les feien moure durant la jornada), han anat sent substituïts per ramats de cavalls i vaques (animals més grossos i també més valorats econòmicament actualment) que passen els estius a muntanya, la majoria del temps sense pastor.
> Aquests ramats passen grans períodes de temps en molleres, ja que són espais plans on tenen disponibilitat d'aigua i menjar. Com que les molleres tenen el terra moll, és un terra molt fràgil (tou) al trepig constant d'animals que pesen tant. És a dir, són uns llocs més vulnerables que altres prats o boscos per on també pasturen els animals.

Diapositiva 13 i Diapositiva 14

Primer de tot mirarem què passa a les molleres aprofitant que alguns científics ja han treballat sobre el tema en treballs anteriors.
Durant anys han observat els efectes de la pastura de grups de bestiar de grans dimensions i no guiats sobre les molleres (sobrepastura) i també han observat els efectes de restringir totalment l'accés del bestiar a les molleres.

Veurem imatges de sobrepastura (Diapositiva 13) i d'una tanca d'exclusió permanent de bestiar (Diapositiva 14).

Diapositiva 15

Deixem la Diapositiva 15 de fons i expliquem el procediment del joc.

Procediment:
Tindrem un seguit d'afirmacions que els i les alumnes hauran de posar en columnes, segons si corresponen a conseqüències de "sobrepastura" o a "tancaments permanents d'exclusió de bestiar".

Part de l'aprenentatge consistirà en comprendre les afirmacions. L'educador/a ha d'ajudar a explicar els conceptes si és necessari perquè alguns poden resultar complexos.

Un cop compresa l'afirmació, entre totes i tots els alumnes i amb l'ajuda de l'educador/a es col·locarà al lloc on li correspon (mollera amb sobrepastura/mollera amb tancaments permanents d'exclusió de bestiar).

Llista d'afirmacions:

Llista d'afirmacions:

- Desestructuració el sòl = (SOBREPASTURA/TREPIG CONTINUAT) en molleres més humides. El trepig i el pes dels animals fan que les capes del sòl perdin la seva estructura (el seu ordre).
- Trencament d'arrels i rizomes (òrgans d'emmagatzematge de les plantes) = (SOBREPASTURA/TREPIG CONTINUAT) en molleres més humides. Els animals pesats s'enfonsen en caminar, això fa que es trenquin les parts subterrànies de les plantes.
- Mort de les molses = (SOBREPASTURA/TREPIG CONTINUAT) en molleres més humides. El trepig fa que es trenquin i s'enfonsin al sòl.
- Aparició de la torba nua i emissions de CO_2= (SOBREPASTURA/TREPIG CONTINUAT). La matèria orgànica (restes vegetals i animals) que cau al terra de les molleres es degrada molt lentament, ja que queda sota l'aigua. Això fa que s'acumuli al terra inundat, en un tipus de sòl que s'anomena "torba". El procés de descomposició de matèria orgànica sempre emet CO_2 a l'aire. Per tant, el CO_2 que es produiria si es descomposés la matèria orgànica, a les molleres queda guardat directament al sòl. Si la torba queda exposada a l'aire per culpa del pas dels animals, la matèria orgànica es degradarà ràpidament i de cop s'emetrà molt CO_2 a l'atmosfera.
- Aparició d'espècies de plantes que no són de molleres= (SOBREPASTURA/TREPIG CONTINUAT) Els espais degradats propicien l'aparició de noves espècies que no sempre estan lligades a les molleres, sinó per exemple lligades a llocs amb sòl nu o sense altres plantes.
- Compactació del sòl (pèrdua de porositat) = (SOBREPASTURA/TREPIG CONTINUAT) en molleres menys humides. El pes i el trepig provoca que el sòl perdi la seva porositat i es vagi compactant. Això pot tenir efectes importants en les arrels de les plantes i en el moviment de l'aigua subterrània.

- Canvis en la hidrologia (canvis en la circulació de l'aigua) = (SOBREPASTURA/TREPIG CONTINUAT). Amb els passos de bestiar, es poden crear nous canals, modificant el pas de l'aigua.
- Augment d'aquelles plantes capaces de rebrotar = (SOBREPASTURA/HERBIVORISME). El bestiar s'alimenta de la part aèria de les plantes, per tant, aquelles amb més capacitat de rebrotar tenen més opcions de sobreviure. Amb el temps, cada vegada seran més abundants (respecte les que no poden rebrotar).
- Disminueix la capacitat de les plantes d'emmagatzemar energia = (SOBREPASTURA/HERBIVORISME). Les plantes es veuen obligades a utilitzar els seus reservoris d'energia (subterranis, com rizomes, bulbs i arrels) per rebrotar. Aquelles plantes que pateixen herbivorisme continuat han de rebrotar molt sovint. Amb el temps tindran cada vegada menys energia emmagatzemada i seran més vulnerables a condicions adverses.
- Menys reproducció sexual (menys flors, pol·linització i llavors) = (SOBREPASTURA/HERBIVORISME). El bestiar s'alimenta de les parts aèries de les plantes: flors, fruits i llavors. Si hi ha herbivorisme, les plantes no podran dispersar les llavors (o ho faran molt menys). (Amb la reproducció sexual, els nous individus són diferents dels progenitors i genera una població més heterogènia, que pot resistir millor als canvis).
- Menys pol·linitzadors= (SOBREPASTURA/HERBIVORISME). En desaparèixer les parts aèries dels vegetals i les seves flors, hi ha menys pol·linitzadors a les molleres, perquè no hi troben flors per alimentar-se.
- Millora de l'estructura del sòl= (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR/ABSÈNCIA DE TREPIG). El sòl recupera la seva estructura. Hi haurà capes de sòl que seran diferents segons la seva profunditat (segons la quantitat d'arrels, de matèria orgànica, d'aigua i de microorganismes) i quedaran ben ordenades, com les capes d'un pastís per dins.
- Augment de les espècies de plantes de mollera= (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR). L'hàbitat recupera la seva vegetació característica amb espècies de mollera independentment de si sobreviurien a la pastura o no.
- Augment de la reproducció sexual de les plantes (més flors, pol·linització i llavors) = (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR/ABSÈNCIA D'HERBIVORISME). Les plantes poden florir, produir fruits i llavors amb normalitat. Les llavors es dispersaran, cauran a terra i potser podran germinar fent noves plantes. (Això propicia una població més heterogènia més adaptable als canvis.)
- Augment de la capacitat d'emmagatzemar energia (creixement dels rizomes i altres òrgans de reserva subterranis) = (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR). Com que no hi ha herbivorisme, les plantes no han de rebrotar constantment a partir de l'energia emmagatzemada sota terra. Així, els rizomes estan en condicions normals i poden emmagatzemar energia per possibles pertorbacions. A més, com que no hi ha trepig, no pateixen ferides o trencaments.
- Més insectes pol·linitzadors = (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR/ABSÈNCIA D'HERBIVORISME). En poder mantenir la floració de forma habitual, els pol·linitzadors apareixen a les molleres, on troben aliment en algunes de les flors.
- Disminució d'espècies de plantes baixes i molses = (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR/ABSÈNCIA D'HERBIVORISME). Com que no pateixen pertorbacions, les plantes més altes creixen molt, i la fullaraca s'acumula sobre el sòl. Això provoca que la llum no arribi a les parts més baixes i que les plantes petites no es desenvolupin tant.
- Disminució de la germinació de llavors = (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR). Com que no pateixen pertorbacions, les plantes desenvolupades ocupen l'espai i, per tant, desapareix la torba nua. Això vol dir que les llavors no tenen espai on germinar. (De totes maneres no s'ha pogut determinar que les plàntules que germinen en zones de sobrepastura tinguin major èxit en el seu desenvolupament).
- Disminució de la diversitat d'espècies de plantes = (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR). Algunes de les espècies de mollera són molt competitives si no tenen pertorbacions. Això vol dir que amb el temps aniran ocupant cada vegada més i més espai, fent fora a altres plantes, que desapareixeran.

- Augment dels arbustos = (TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR/ABSÈNCIA D'HERBIVORISME). Si no hi ha herbívors, els arbustos que germinin podran créixer amb força (si aguanten les característiques de les molleres, com l'aigua a les arrels). Els arbustos poden canviar les característiques de les molleres i desplaçar espècies d'herbes lligades a les molleres.

Quan tinguem totes les afirmacions col·locades en una de les dues columnes: SOBREPASTURA o TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR en farem la valoració amb la participació dels i les alumnes. Pot ajudar, separar les afirmacions en efectes positius i negatius de cada una de les columnes.

La conclusió a la qual s'hauria d'arribar a sobre quin efecte té cada una de les columnes és la següent:

Tot i que els tancats permanents generen una millora de l'hàbitat en conjunt, les zero pertorbacions també generen alguns problemes com la dificultat de desenvolupar-se d'algunes espècies concretes (sobretot plantes baixes i molses), l'ocupació de l'espai per algunes espècies molt competitives (pèrdua de biodiversitat) i l'aparició d'arbustos no associats directament a les molleres. Així doncs, realitzar tancats permanents d'exclusió del bestiar pot provocar problemes de conservació a llarg termini.

FASE 5. Reflexió i pensament crític. Proposta de gestió de les molleres. Accions LIFE RESQUE ALPYR.

(16) 

(17) 

(18) 

(19) 

Diapositiva 16

Per ajudar els i les alumnes a reflexionar sobre possibles maneres d'afrontar la gestió d'aquests espais, i veient les experiències anteriors, se'ls pot fer reflexionar sobre com seria una mollera en el seu "estat natural".

Les molleres són espais pasturats de forma natural per herbívors salvatges (cabirols, cérvols, daines, senglars...). Restringir-ne totalment l'accés als herbívors també genera algunes problemàtiques a l'hàbitat.

Diapositiva 17

I així, què diem al Parc Natural?

Podem deixar que els i les alumnes facin les seves aportacions i propostes. Després presentarem algunes conclusions a la Diapositiva 18.

Diapositiva 18

No existeix una forma concreta per gestionar aquests espais. En general, s'hauria d'estudiar la creació de tancats temporals, durant una part de l'estiu, protegint els moments de floració i reproducció de les espècies més significatives de les molleres. O bé un any sí un any no. O per exemple, protegir dels herbívors una part de la mollera

i l'altra mantenir-la amb pastura extensiva. Això faria augmentar la diversitat d'ambients a distàncies curtes, i augmentaria la diversitat del conjunt de la mollera o de la vall. Una altra solució, per llocs molt malmesos, podria ser protegir la mollera amb un tancat durant per exemple 3 anys, i després eliminar-lo. També caldria estudiar en cada cas quins requisits tenen les espècies que volem protegir i buscar una estratègia convenient en cada cas. Per exemple, si volem protegir plantes baixes, un tancat permanent que permet créixer molt a les plantes altes, no seria convenient. Però si volem protegir una espècie que no rebrota gaire i que es reprodueix sexualment, potser seria necessari restringir al màxim la presència d'herbívors.

I als llocs més malmesos? Per exemple llocs amb fang i torba sense plantes... Potser simplement eliminar la pertorbació (construir un tancat d'exclusió del bestiar) no serà suficient, i els científics hauran de fer replantacions de plantes i sembra de llavors per ajudar a la mollera a recuperar-se en els següents anys (restauració activa).

Diapositiva 19

Les molleres són espais afectats per altres problemàtiques (a part de la sobrepastura). El projecte LIFE RESQUE ALPYR duu a terme un conjunt d'accions per tal de donar-hi solucions.

- Ocupació de les molleres pels boscos propers: Durant l'últim segle moltes molleres han sigut colonitzades a poc a poc per arbres (sobretot pi negre), però això pot afectar negativament la hidrologia de les molleres i a les altres plantes. Poden baixar el nivell d'aigua o les pot assecar.
  El LIFE RESQUE ALPYR duu a terme tallades selectives.
- Pèrdua d'activitats tradicionals: Algunes activitats com el dall tradicional (tallar herba per guardar-la per l'hivern, fet sense maquinària pesada i, per tant, sense malmetre el terra) s'han deixat de dur a terme. Sense aquests aprofitaments, algunes plantes altes i competitives han crescut en detriment de les plantes baixes i molses. Això ha fet que disminueixi el valor patrimonial (estat de conservació) dels prats de dall humits.
  El LIFE RESQUE ALPYR duu a terme dalls tradicionals en zones concretes per afavorir les plantes perjudicades per l'abandonament
- Pèrdua de diversitat o degradació de les comunitats vegetals en molleres: Per diversos motius, però sobretot la sobrepastura.
  El LIFE replanta i participa en la dispersió de llavors d'espècies vegetals concretes que accelerin la recuperació de l'estat de conservació de molleres malmeses. Ho anomenem "restauració activa" ja que no només eliminem una pressió sinó que incidim directament al lloc malmès accelerant-ne la recuperació.

FASE 6. Valoració i cura del material

(20) 

Diapositiva 20

Acomiadem als alumnes i recollim els materials.

4. FITXES DE L'ACTIVITAT


SOBREPASTURA


TANCATS PERMANENTS
D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR



Desestructuració del sòl



Trencament d'arrels i rizomes

(òrgans d'emmagatzematge de les plantes)



Mort de les molses



Aparició de la torba nua i emissions de CO_2



Aparició de noves espècies de plantes



Compactació del sòl

(pèrdua de porositat)



Canvis en la hidrologia

(canvis en la circulació de l'aigua)



Disminueix la capacitat de les plantes d'emmagatzemar energia



Augmenten les plantes capaces de rebrotar



Menys pol·linitzadors



Menys reproducció sexual

(menys flors, pol·linització i llavors)



Augmenten les espècies de plantes de mollera



Estructuració del sòl



Augment de la capacitat d'emmagatzemar energia

(creixement dels rizomes)



Augment de la reproducció sexual de les plantes

(més flors, pol·linització i llavors)



Augment del nombre d'espècies d'arbustos



Més insectes pol·linitzadors



Disminució d'espècies de plantes baixes i molses



Disminució de la germinació de plàntules

5. PRESENTACIÓ

LIFE RESQUE ALPYR

LES MOLLERES
SOBREPASTURA I GESTIÓ

Coordinació:

CEAB Centre d'Estudis Avançats de Blanes

CSIC

Socis beneficiaris:

Generalitat de Catalunya

Conselh Generau d'Aran

Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

Parc Natural de l'Alt Pirineu

Università di Pavia

Universitat de Barcelona

Sorelló

idaea

ONA AVIC

IRSA CNR Istituto di Ricerca sulle Acque

Associació la Corallera

Università della Calabria

Socis cofinançadors:

Andrena



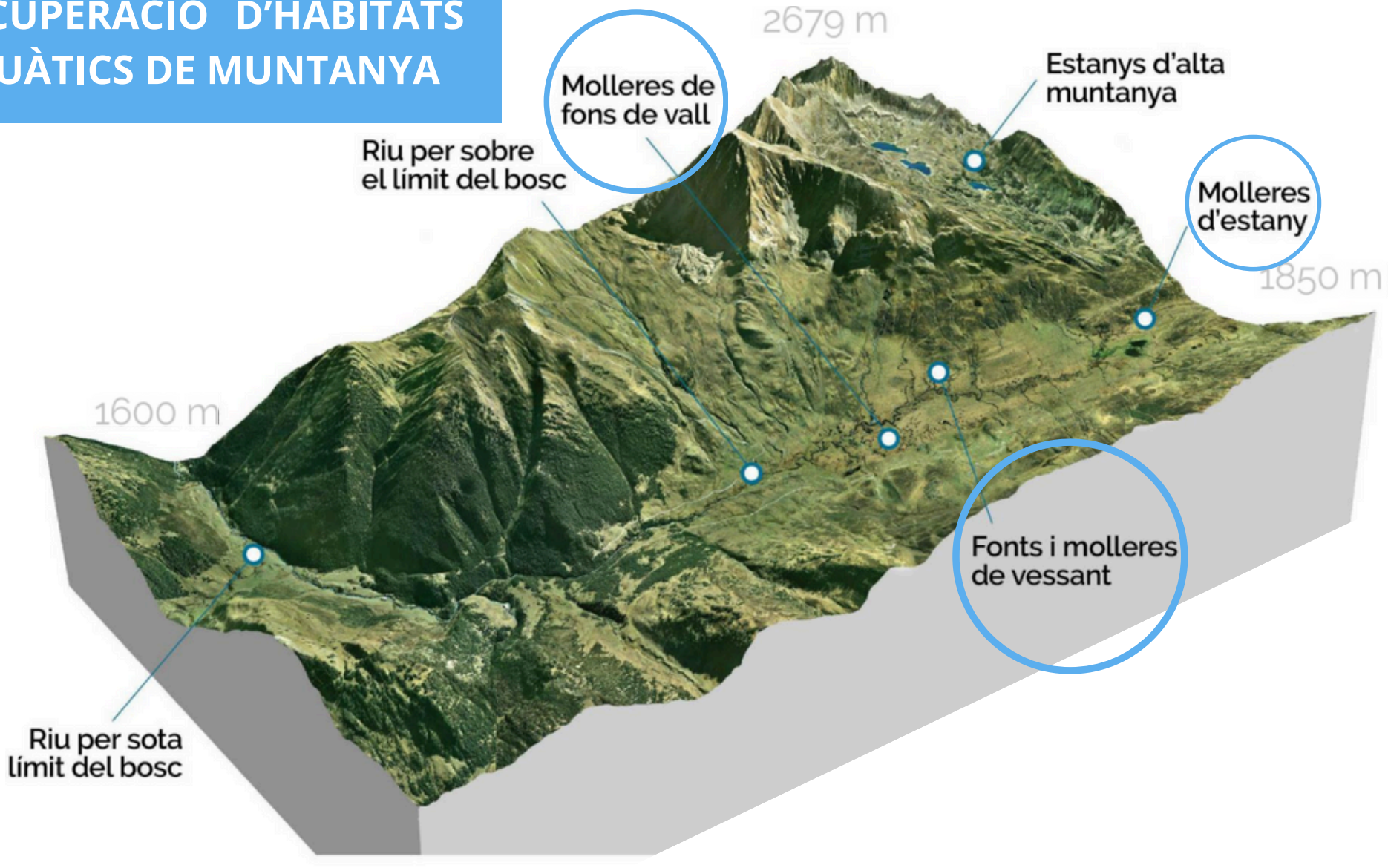
Què és el projecte LIFE RESQUE ALPYR ?

RECUPERACIÓ D'HÀBITATS AQUÀTICS DE MUNTANYA

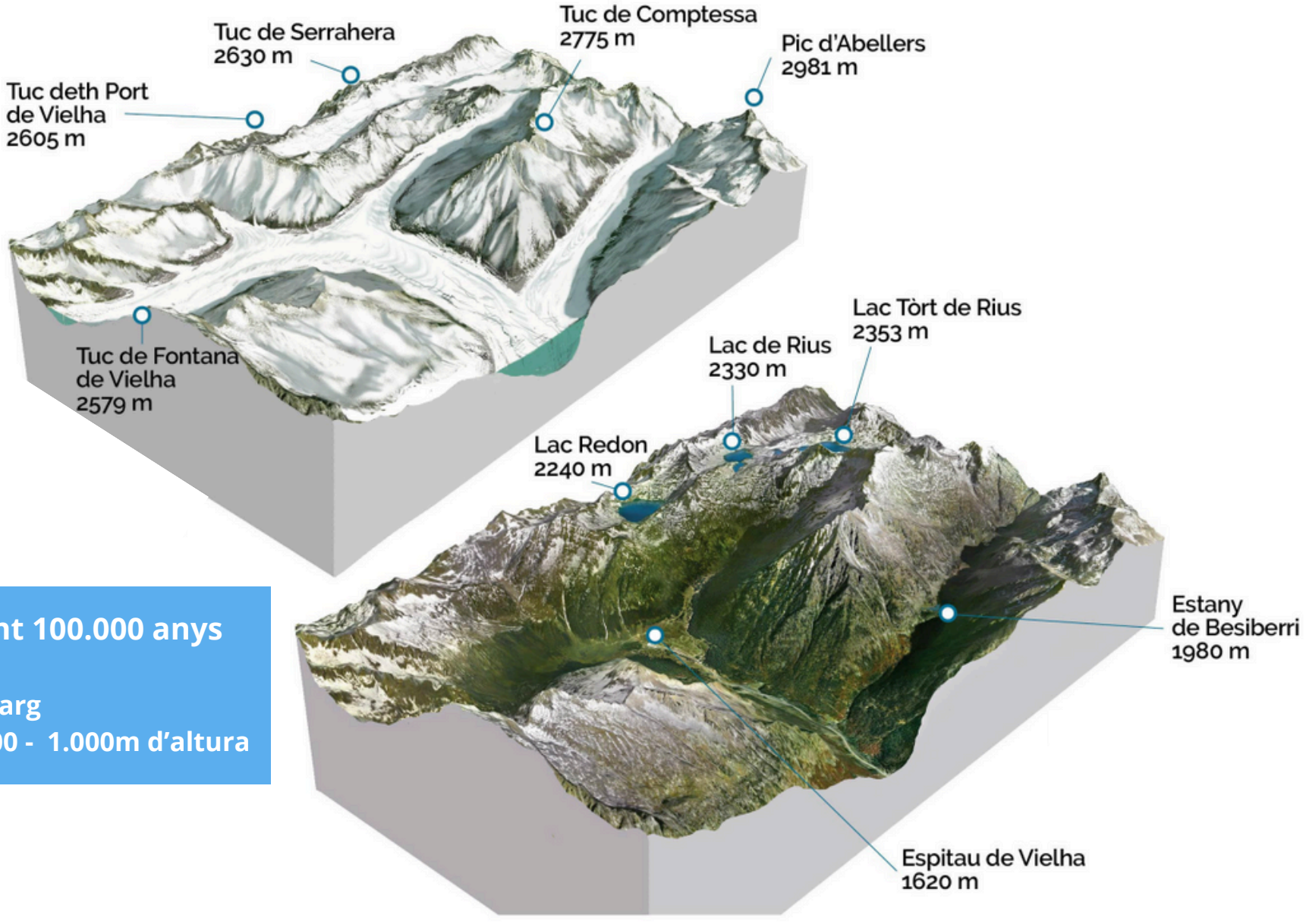
Què és el projecte LIFE RESQUE ALPYR ?

LIFE RESQUE ALPYR

RECUPERACIÓ D'HÀBITATS AQUÀTICS DE MUNTANYA



Com s'han format les molleres?



Glaceres durant 100.000 anys

Fins a 30km de llarg
Per sobre dels 800 - 1.000m d'altura

Com s'han format les molleres?



VALL GLACIAL



VALL FLUVIAL

Com s'han format les molleres?

Fonts i rierols. (aigua freàtica)

Aigua de pluja.

Rebliment d'estanys.

Procés de rebliment d'estanys.

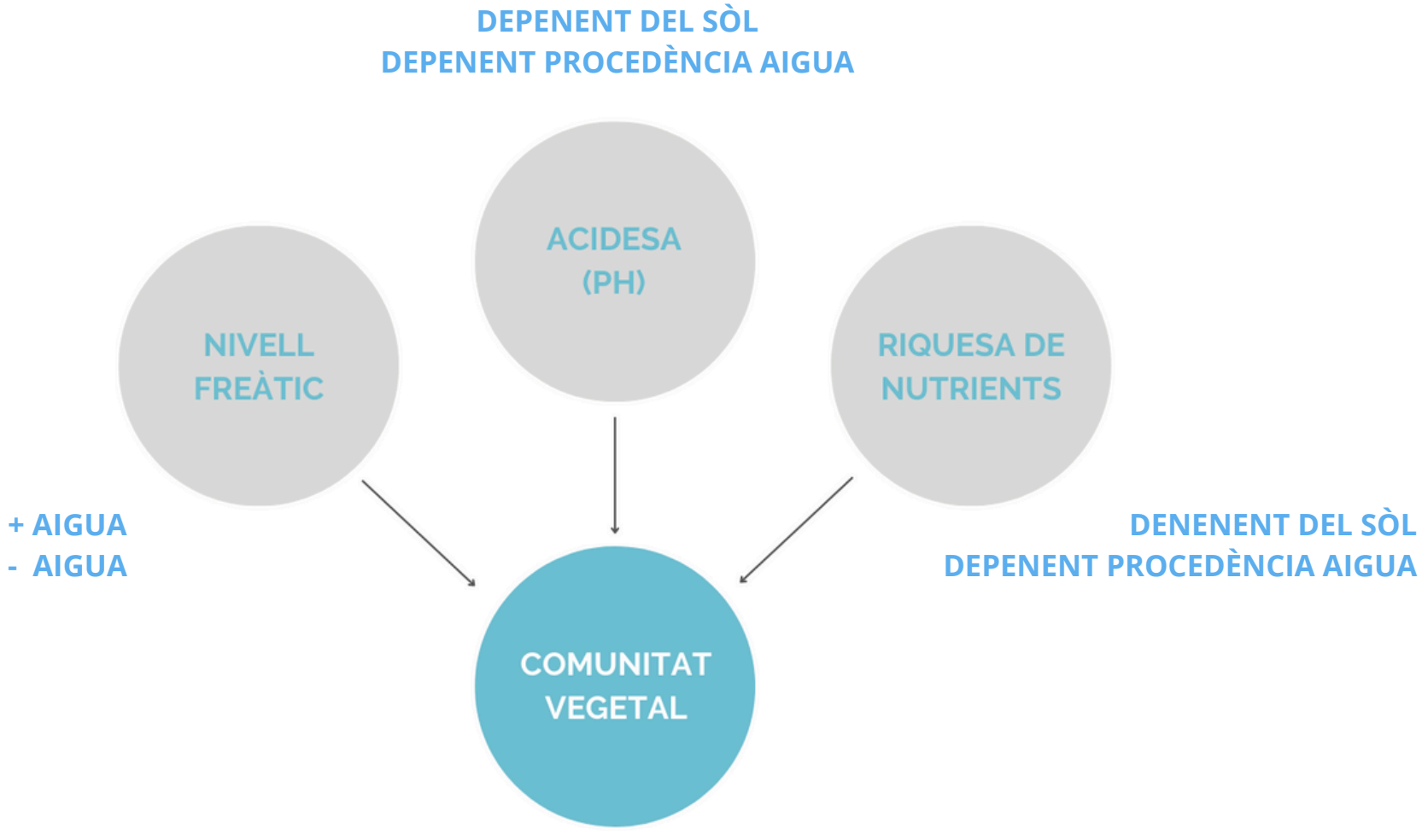


Tres estanys. (PNAP)



Vall de Saboredo. (PNAESM)

Les molleres. Espais diversos.



Les molleres. Espais diversos.



Les molleres. Espais diversos.



Pleta de Saboredo (PNAESM)



Vall de Molieres



Neuvielha

La mollera calcícola de sciprus cespitosus (*Scirpus Cespitosus*)

Fàcil d'identificar per l'abundància de *Scirpus cespitosus* i la freqüència de *Primula farinosa, Tofieldia calyculata* i *Pinguicula grandiflora*. Entapissa **els marges dels rierols** de la mollera, sempre en llocs on l'aigua circula i porta calci. És molt comuna als Pirineus.

La landa de bruc d'aiguamoll

Es fa a les **zones menys xopes** de la mollera, i és molt visible quan el bruc d'aiguamoll (*Erica tetralix*) floreix. Als Pirineus només es fa a la part occidental, en indrets de clima ben plujós, i a Catalunya únicament la trobem a la Val de Molières.

Els bonys d'esfagnes

Sobresurten de la resta de la mollera fent una **mena de coixins** formats per esfagnes (una mena de molses capaces de retenir aigua com una esponja). A sobre, hi poden créixer plantes d'indrets no tant xops, o també *Drosera rotundifolia*, una petita herba insectívora.

Espècies adaptades a les molleres.

QUINA ESPÈCIE ÉS QUINA?

A. Necessitem l'aigua al coll, però a vegades només ens arriba als peus.

B. Estem plantades i no ens arriba aliment.

C. Necessitem respirar, però l'aigua ens arriba per sobre el nas.

1.



Sergey Lukiyanov, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Carex nigra

2.



Christian Fischer, CC BY-SA 3.0,

Sphagnum

3.



Andrew, algunos derechos reservados (CC BY-NC)

Drosera longifolia

Espècies adaptades a les molleres.

QUINA ESPÈCIE ÉS QUINA?

1.C. Necessitem respirar

Carex nigra



Sergey Lukiyanov (CC BY-NC)



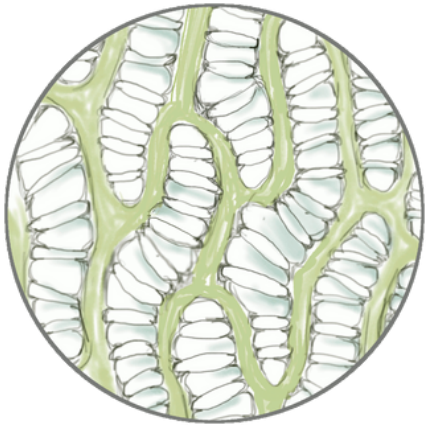
espais buits a les arrels per portar aire

2.A. Necessitem aigua

Sphagnum



Christian Fischer (CC BY-SA 3.0,)



cèl·lules mortes plenes d'aigua

3.B. Necessitem menjar

Drosera longifolia



Andrew (CC BY-NC)



C. Pedrocchi

pèls glandulars que atrapen i digereixen petits animals.

Fem de científics.

LIFE RESQUE ALPYR

Un parc natural dels Pirineus es posa en contacte amb nosaltres perquè els proposem un pla per protegir les molleres.

QUÈ HAN OBSERVAT?

MENYS RAMATS D'OVELLES

- PES
- HORES A LES MOLLERES



→

MÉS RAMATS DE VAQUES I CAVALLS

+ PES
+ HORES A LES MOLLERES



Fem de científics.

MOLLERA AMB SOBREPASTURA



Comes de Rubió.(PNAP)

MOLLERA AMB
TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR



Nil Escolà. Bordes de Bedet .(PNAP)

Fem de científics.

LIFE RESQUE ALPYR

DESCOBRIM QUÈ PASSA



Comes de Rubió.(PNAP)

SOBREPASTURA



Comes de Burg.(PNAP)

TANCATS PERMANENTS D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR

Fem de científics.

LIFE RESQUE ALPYR

COM ÉS UNA MOLLERA EN EL SEU ESTAT NATURAL?



QUÈ DIEM AL PARC NATURAL?

Fem de científics.

LIFE RESQUE ALPYR

PROPOSTES DE GESTIÓ



TANQUES D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR NO PERMANENT

TANQUES D'EXCLUSIÓ DE BESTIAR MOLT RESTRINGIDES

PROTECCIÓ D'ESPÈCIES CONCRETES

Altres problemàtiques.
Accions LIFE RESQUE ALPYR.

TALLADES SEL·LECTIVES



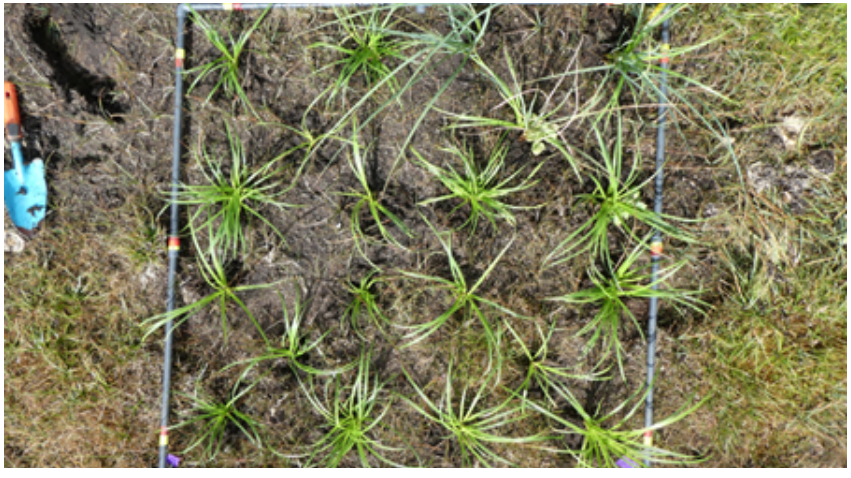
Prat Muntaner. (PNAP)

DALL I RETIRADA DE BIOMASSA



Planes de Son. (PNAESM)

RESTAURACIÓ ACTIVA



Estanyeres. (PNAESM)

EXCLUSIÓ DE BESTIAR



Comes de Rubió. (PNAP)



Coordinació:

CEAB Centre d'Estudis Avançats de Blanes

CSIC

Socis beneficiaris:

Generalitat de Catalunya

Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

Conselh Generau d'Aran

Parc Natural de l'Alt Pirineu

Università di Pavia

Universitat de Barcelona

Sorelló

idaea

IRSA CNR Istituto di Ricerca sulle Acque

Università della Calabria

Socis cofinançadors:

Andrena

6. FITXA D'AVALUACIÓ DE L'ACTIVITAT

Si realitzeu l'activitat a la vostra escola, us agrairem si us plau que ens retorneu omplerta aquesta fitxa de valoració al correu liferesquealpyr@ceab.csic.es

Fitxa d'avaluació de l'activitat ambiental: Resque Alpyr

Nom de l'activitat: Descobrim les molleres dels Pirineus

Data de realització:

Lloc:

Nivell educatiu:

Objectius de l'activitat

1. Sensibilitzar sobre la conservació dels hàbitats alpins.
2. Promoure la participació activa en la protecció de la biodiversitat de muntanya.
3. Fomentar el treball en equip i el respecte pel medi ambient.

Desenvolupament de l'activitat

- **Durada:**
- **Nombre d'alumnes participants:**
- **Materials i recursos utilitzats:**
    - PowerPoints i fitxes dels hàbitats alpins.
    - Materials per a les activitats pràctiques (ex.: fitxes, guies visuals, etc.).
    - Informació sobre hàbitats alpins i espècies emblemàtiques.

Avaluació de l'organització

1. L'activitat estava ben planificada?

☐ Molt bé
☐ Bé
☐ Regular
☐ Malament

2. Els materials proporcionats eren suficients i adequats?

☐ Molt bé
☐ Bé
☐ Regular
☐ Malament

3. La coordinació amb els responsables de Resque Alpyr va ser efectiva?

☐ Molt bé
☐ Bé
☐ Regular
☐ Malament

Avaluació de l'impacte en l'alumnat

1. L'activitat ha estat motivadora per als alumnes?

☐ Molt bé
☐ Bé
☐ Regular
☐ Malament

2. Han entès la importància de la conservació dels hàbitats alpins?

☐ Molt bé
☐ Bé
☐ Regular
☐ Malament

3. Els alumnes han participat activament durant les activitats pràctiques?

☐ Molt bé
☐ Bé
☐ Regular
☐ Malament

Avaluació dels continguts ambientals

1. Els continguts eren adequats al nivell dels alumnes?

   ☐ Molt bé
   ☐ Bé
   ☐ Regular
   ☐ Malament

2. L'activitat ha destacat la importància de conservar la biodiversitat de muntanya?

   ☐ Molt bé
   ☐ Bé
   ☐ Regular
   ☐ Malament

Propostes de millora

- Quins aspectes es poden millorar?

- Hi hauria activitats complementàries a afegir (ex.: sortides de camp, experiments)?

Responsable de l'avaluació:

Data: