

ELS BOSCOS MEDITERRANIS D'ALT VALOR ECOLÒGIC

DOSSIER DE L'EDUCADOR

PROMOU



AMB EL COFINANÇAMENT DE



EXECUTA



BLOC I: LA REGIÓ MEDITERRÀNIA, UNA ÀREA GEOGRÀFICA SINGULAR EN CONSTANT CANVI



I.1 _UNA HISTÒRIA ANTIGA I TURBULENTA: BOSC I CIVILITZACIÓ

MISSATGE CLAU: la Mediterrània és segurament l'àrea del món en la que l'home hi ha intervingut d'una manera més intensa i des de fa més temps sobre el territori i, per tant, sobre els boscos.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Identificar com les diferents civilitzacions han utilitzat els recursos presents al lloc on vius et permetrà obtenir una visió històrica de la relació de la humanitat amb el teu bosc més proper. Segur que ben a prop tens algun element d'una època antiga. Pots identificar-lo i relacionar-lo amb l'ús del bosc per part de la civilització en qüestió?

- **RECURS:**

Llibre: Boscos de Catalunya: Història i actualitat del món forestal. Martí Boada. ISBN 9788495946201

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Reflexiona conjuntament amb la resta d'alumnes sobre la relació amb el bosc i ús de la fusta d'aquestes civilitzacions antigues: les més generals i conegudes (grecs, fenicis, romans) i els seus exemples concrets en el territori que ens envolta, però també les locals i sovint més antigues (com moltes cultures pregregues i preromanes a les illes i costes mediterrànies). Quina és la relació que tenim actualment amb el bosc?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La benignitat del clima i l'existència d'un mar navegable van permetre generar importants civilitzacions des d'antic, que van crear espais agrícoles, ciutats i flotes per la guerra i el comerç, consumint ingents quantitats de territori forestal i fusta.

En totes aquestes cultures el combustible principal (calefacció, cuina, forns i fargues de construcció) ha sigut durant molts anys la llenya o bé el carbó vegetal. La sèrie de fotografies utilitzada a la fitxa, on apareixen diversos indrets de la Mediterrània, pretén mostrar com des de molt antic els homes es van establir i van crear ciutats i enclavaments; tots aquests es situaren sobre els boscos i consumiren territori forestal, fusta i llenya.

- **ACTIVITAT:**



Calcula quantes hectàrees de bosc es van talar per fer front a la demanda naviliera de l'Armada Invencible.

- **RECURS:**

En temps de Felip II, Espanya compta amb una àmplia flota pesquera, mercant però sobretot armada que representen 300.000 tones de fusta en forma de vaixells. Per a la seva construcció s'usaren uns 6 milions d'arbres adults. L'impacte en el bosc va ser elevat, ja que de cada hectàrea de bosc se n'extreien uns 50 arbres.

(Aquest fet que va suposar la tala de 120.000 hectàrees de bosc).

Boscos de Catalunya. Història i actualitat del món forestal. Martí Boada. Brau Edicions (ISBN 84-95946-20-3)

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Fets històrics destacats com la fil·loxera, la desamortització de Mendizábal, els avenços tecnològics (com l'expansió del ferrocarril amb les travesses de fusta) tenen una relació implícita amb el bosc que sovint ens ha passat desapercebuda. Pots fer un recull d'episodis i fets històrics rellevants pels boscos?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

No és fins a la meitat del segle XX, amb l'extensió de la utilització dels combustibles fòssils com a font d'energia, la proliferació del plàstic i dels derivats del petroli i el canvi en la construcció, que la necessitat de llenya baixa en els països occidentals més desenvolupats. Els boscos van deixar de ser subministradors d'energia i van convertir-se en espai lúdic. En canvi, en els països del sud de la Mediterrània, bona part de la població rural continua utilitzant la llenya com a combustible domèstic principal.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Llista les problemàtiques ambientals que suposa l'ús lúdic del bosc en la regió occidental de la Mediterrània i proposa mesures per a reduir-les.

- **RECURS:**

En l'última edició de la campanya *Let'sClean Up Europe!* a Catalunya es van recollir 47.453 kg de deixalles en espais no urbans.

Article al respecte: <http://sostenible.cat/opinio/el-no-cercle-no-virtuos-de-la-bruticia-al-medi-natural>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



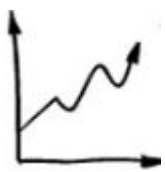
Realitza una sortida per l'entorn on vius i observa quines problemàtiques identifiquis. Seria possible aplicar-hi les mesures proposades? Quines conseqüències suposarien?



1.2_LA DEMOGRAFIA: UNA ENORME POBLACIÓ CONCENTRADA I EN CONSTANT CREIXEMENT

MISSATGE CLAU: la població de la Mediterrània, tot i els fenòmens cíclics, no ha fet sinó que augmentar durant tota la història, i les previsions és que augmenti encara més. Aquest augment de població té un impacte directe sobre els boscos. Cal afegir també que la població s'ha concentrat al litoral i a les planes, a causa del despoblament de les zones d'interior o muntanya.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



La teva localitat o regió també ha experimentat aquest creixement o té una evolució decreixent?

En qualsevol dels dos casos, si en coneixes els motius podràs analitzar quin efecte ha tingut sobre les masses forestals. Creus que l'extensió forestal haurà variat molt?

I els seus usos?

- **RECURS:**

Al portal de l'Institut d'Estadística de Catalunya hi trobareu les dades per a poder elaborar la gràfica de l'evolució de la població. <http://www.idescat.cat/>

Pel que fa a l'evolució de la superfície de bosc podeu consultar les bases cartogràfiques de SiBosc

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Conversa i/o entrevista a la gent gran del poble per a copsar l'evolució de la superfície forestal del municipi o entorn.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

El creixement de la població no ha parat d'incrementar segle rere segle, fet que podem relacionar amb diversos esdeveniments històrics i tecnològics. En les darreres dècades el creixement s'ha concentrat en les zones urbanes i les previsions mantenen aquesta tendència. Geogràficament, es preveu que la població dels països del sud del mediterrani experimenti un creixement molt més acusat.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Pots calcular el ritme de creixement de població a tots els països riberencs del Mediterrani i comparar-los entre ells? Què ens diuen les previsions?

- **RECURS:**

La població del Marroc s'ha gairebé quadruplicat durant el període 1950-2014, en canvi Grècia no ha arribat a doblar la seva població en el mateix període.

EVOLUCIÓ DEMOGRÀFICA I PROJECCIÓ DE CREIXEMENT DELS PAÏSOS MEDITERRANIS, 1950-2020 (EN MILERS DE PERSONES)

		1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
	Albania	1.263	1.636	2.151	2.681	3.281	3.122	2.902	2.935
	Argèlia	8.872	11.125	14.550	19.338	25.912	31.184	36.036	43.008
	Bosnia Herzegovina	2.661	3.215	3.746	4.145	4.527	3.793	3.835	3.758
	Croàcia	3.850	4.193	4.423	4.598	4.776	4.428	4.316	4.162
	Egipte	20.897	27.072	34.809	43.370	56.397	68.335	82.041	100.518
	Eslovènia	1.473	1.587	1.670	1.836	2.007	1.989	2.052	2.075
	Espanya	28.070	30.451	33.923	37.705	39.192	40.750	46.601	46.194
	França	41.880	45.866	50.844	54.053	56.943	59.387	62.961	65.720
	Grècia	7.566	8.311	8.779	9.620	10.132	10.954	11.178	10.825
	Israel	1.258	2.090	2.850	3.745	4.499	6.014	7.420	8.718
	Itàlia	46.599	49.715	53.523	56.336	57.008	57.147	59.588	59.741
	Jordània	449	889	1.655	2.281	3.358	4.767	6.518	8.167
	Líban	1.335	1.805	2.297	2.605	2.703	3.235	4.337	5.891
	Libia	1.113	1.435	2.114	3.191	4.398	5.337	6.266	6.700
	Malta	312	313	304	320	356	387	412	423
	Marroc	8.986	12.329	16.040	20.072	24.950	28.951	32.108	36.444
	Mònaco	20	22	23	27	29	32	37	38
	Montenegro	395	487	520	581	615	614	622	626
	Portugal	8.417	8.875	8.670	9.756	9.890	10.279	10.585	10.161
	Síria	3.413	4.593	6.379	8.956	12.452	16.354	20.721	20.994
	Tunísia	3.605	4.176	5.060	6.368	8.233	9.699	10.639	11.835
	Turquia	21.238	27.553	34.772	43.906	53.995	63.240	72.310	82.256
	Xipre	494	573	614	685	767	943	1.104	1.218

FONT: WORLD POPULATION PROSPECTS, UNITED NATIONS

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Una tercera part dels 948 municipis catalans tenen menys de 500 habitants. Els pots consultar a <http://www.microcatalunya.cat>. Quina predicció en faries per l'any 2020?



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Dels augments generals de població, es poden extreure dos efectes destacats:

- a) La necessitat de terreny ocupat per la construcció, la urbanització i les infraestructures (i per tant també àrees forestals). Aquesta necessitat es veu fortament augmentada al litoral per la influència del turisme, que és un dels motors de l'economia mediterrània.
- b) La necessitat creixent de terreny dedicat a l'agricultura i ramaderia per alimentar tota aquesta població, de terreny dedicat a l'emmagatzematge d'aigua (embassaments), a infraestructures de gestió de residus, industrials de producció de béns de tot tipus, entre d'altres.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Analitza la teva petjada ecològica en base a la disponibilitat de territori que disposem.

• RECURS:

La petjada ecològica, és una manera de calcular l'àrea de sòl que necessita cada persona per a obtenir tots els recursos que consumeix i també considerant el sòl necessari per a assimilar els residus que genera. Existeixen múltiples calculadores i guies per a calcular-la., algunes webs són:

http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=28030

http://www.xtec.cat/~jherna24/6_la%20petjada%20ecologica.htm

<http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu/continguts/introduccio-a-lestat-del-mon/10.-petjada-ecologica/11.3-la-petjada-ecologica-despanya-i-catalunya>

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Mira el documental de National Geographic, realitzat al 2007, sobre la petjada ecològica i comparteix amb la resta del grup quines són les conclusions que n'extreus.

<https://youtu.be/mQeFxSHme8w>



1.3_ UNA CLIMATOLOGIA SINGULAR AMB ESTIUS MOLT SECS

MISSATGE CLAU: el clima mediterrani té un condicionant molt important pel creixement de les plantes i els boscos; quant més calor fa (estiu) és quan menys plou; quan més haurien d'estar creixent les plantes, és quan han de patir la sequera. Per tant, tot i la bona temperatura que gaudeixen, els boscos mediterranis no són els més productius i s'han d'adaptar a aquestes condicions amb diverses estratègies.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



El clima de la teva localitat és mediterrani? Amb l'elaboració d'un ombroclimograma sortiràs de dubtes.

- **RECURS:** com elaborar un climograma.

A l'eix vertical esquerre (ordenades) es situen els valors de les temperatures en graus centígrads (el seu dibuix al gràfic correspon a un gràfic lineal). A l'eix vertical dret (ordenades) apareixen les precipitacions en mil·límetres (es dibuixa a partir d'un gràfic de barres). Els valors de les precipitacions han de ser el doble dels valors de les temperatures.

A l'eix horitzontal (abscisses) apareixen els dotze mesos de l'any. A cada mes li correspon una temperatura mitjana i una precipitació mitjana.

Les dades del municipi les pots extreure de l'estació més propera a la vostra localitat:

Precipitació mensual: <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=217>

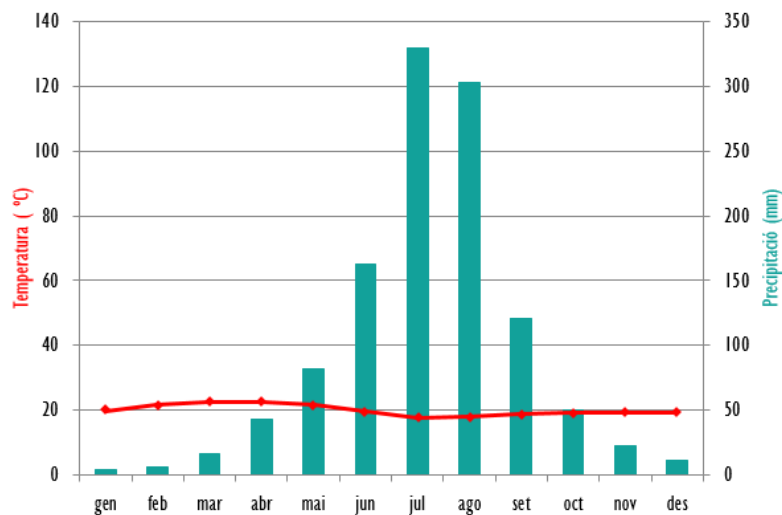
Temperatura mensual: <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=215&t=2007>

Les dades a nivell de Catalunya les pots obtenir del servei meteorològic de Catalunya: <http://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/serveis-i-dades-climatiques/anuaris-de-dades-meteorologiques/xarxa-destacions-meteorologiques-automatiques/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

Observa, analitza i compara el teu climograma amb els climogrames d'altres climes.

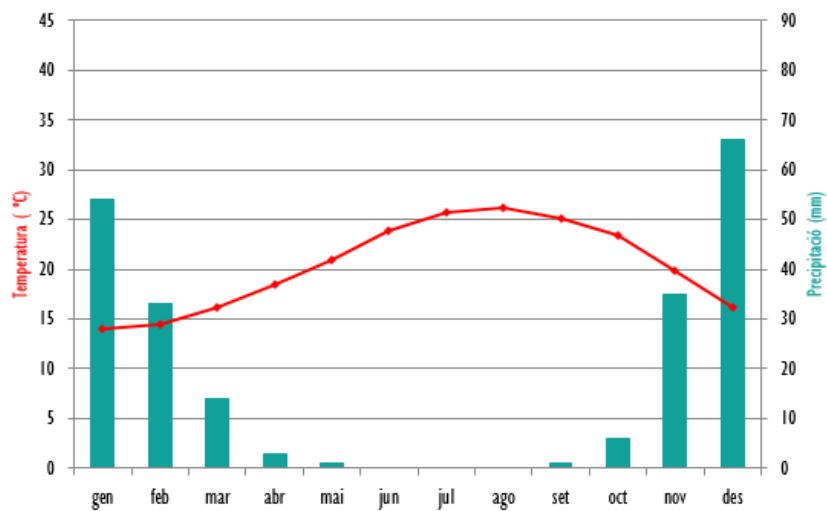
CLIMA TROPICAL. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSC O SABANA



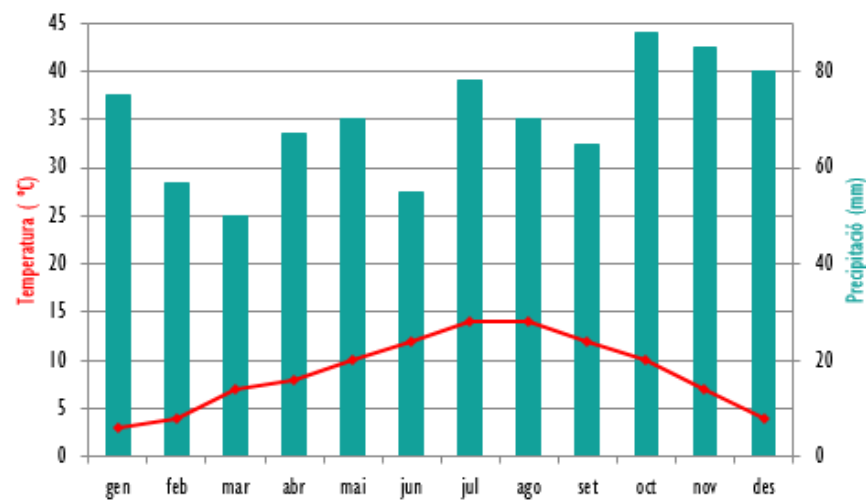
CLIMA EQUATORIAL. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: SELVA



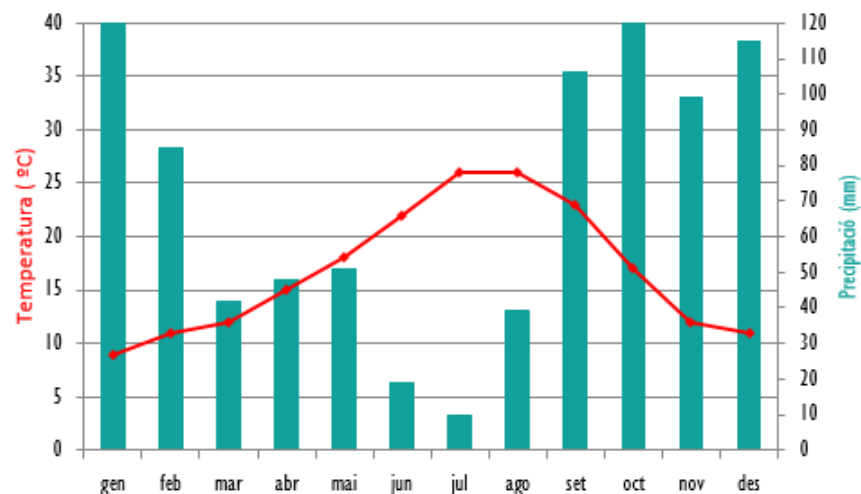
CLIMA DESÈRTIC. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: MOLT ESCASSA



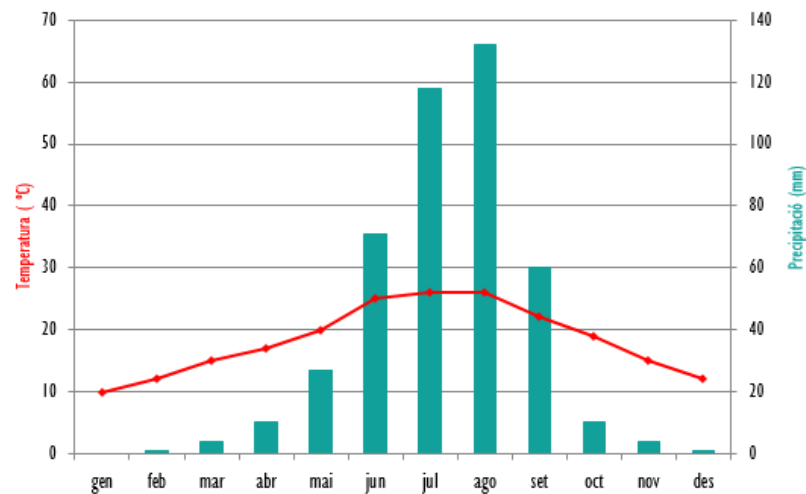
CLIMA OCEÀNIC. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSC CADUCIFOLI



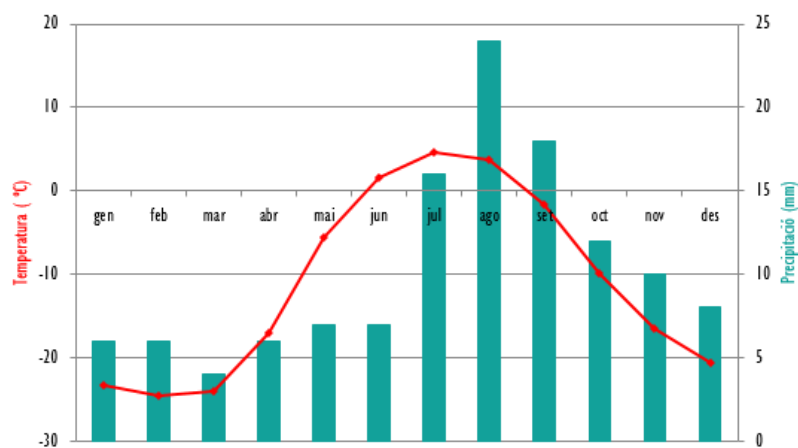
CLIMA CONTINENTAL. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: TAIGA, ESTEPA



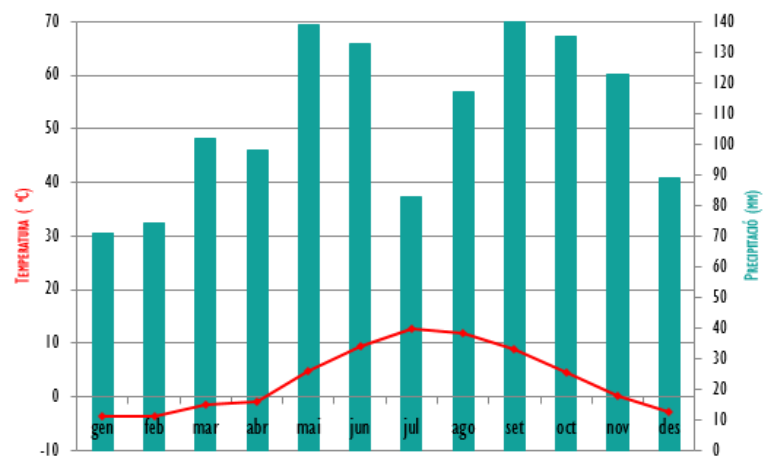
CLIMA SUBTROPICAL. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSC SUBTROPICAL HUMIT



CLIMA POLAR. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: TUNDRA



CLIMA DE MUNTANYA. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSC DE CONÍFERES



ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

L'estrès hídric estival explica dues de les característiques dels boscos mediterranis:

A_L'existència de mecanismes d'adaptació en arbres i arbusts. Els perennifolis són els que suporten millor aquesta època ja que compten amb major adaptacions com per exemple la presència de pèls a les fulles, espines o escames.

B_La baixa productivitat dels boscos mediterranis.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Llista o selecciona espècies típicament mediterrànies i identifica'n les adaptacions relacionades amb l'estrès hídric.

- **RECURS:** Característiques i adaptacions de la vegetació mediterrània:

- Fulles escleròfil·les: endurides i impermeabilitzades.
- Vellositats blanques: reflectores dels raigs solars i generadores d'una capa d'aire.
- Fulles toves i capaces de marcir-se i tornar a refer-se: en funció de la disponibilitat d'aigua.
- Fulles estretes i revolutes: minimitzant la transpiració.
- Punxes: modificant la tija o fulla per reduir la superfície de transpiració.
- Adaptació del cicle vital a la sequera estival en forma de latència, bulbs o llavors.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Sobre les adaptacions de les plantes mediterrànies, es pot motivar la discussió amb els següents comentaris:

- En un dia de molta calor, qui perdrà més aigua suant, una persona petita i prima o una persona grassa i gran? (adaptacions de fulles petites a perdre menys aigua)
- En un dia de molt sol, qui patirà més calor, una persona que vesteixi amb colors clars o algú que vagi de negre? (adaptacions de coloracions clares)
- Quan una persona es dutxa, quina part del seu cos triga més en assecar-se? El pèl (adaptacions de pilositat)



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

A l'estiu, per la poca aigua de que es disposa, el regne vegetal ha de fer front a múltiples necessitats fisiològiques. Pel que, tot i les moltes hores de llum solar que reben les plantes, la fotosíntesi no es pot realitzar de manera òptima a causa de la manca d'aigua. Aquesta baixa activitat fotosintètica suposa una baixa producció primària. A la primavera, en canvi, les condicions de llum i aigua situen la productivitat dels boscos mediterranis en el seu moment màxim. La següent taula mostra els valors de producció neta per diferents biomes, pel que ja s'ha descomptat l'energia utilitzada en la respiració de diferents boscos.

BIOMES	PRODUCCIÓ NETA PRIMÀRIA (NPP)
Boscos tropicals	2.000-3.000 g/m ² /any
Boscos caducifolis temperats	600-1.500 g/m ² /any
Sabanes	400-600 g/m ² /any
Mediterrània	300-600 g/m²/any
Boscos de coníferes boreals	200-600 g/m ² /any
Praderies	400 g/m ² /any
Tundres	100-200 g/m ² /any
Deserts	0-120 g/m ² /any

Font: http://www.uab.cat/Document/4/595/Conferencia_SantAlbert2011.pdf

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



El caràcter perennifoli predominant dels boscos mediterranis no permet copsar visualment els canvis en la productivitat en comparació amb boscos amb espècies caducifòlies. Compareu l'aparença i productivitat d'un bosc mediterrani amb el d'un conreu al llarg de les quatre estacions

• RECURS: Recull de fotografies



Exemple bosc mediterrani AUTOR: LIMONIUM



Exemple conreu AUTOR: LIMONIUM

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Compara'l amb un bosc caducifoli o amb el pati de l'escola. Plasma aquesta variació en diversos dibuixos i creacions elaborades entre tot el grup per tal d'obtenir la seqüència temporal.



1.4_COMPLEXITAT OROGRÀFICA: UN TERRITORI MUNTANYÓS I ESQUERP

MISSATGE CLAU: El relleu de la conca mediterrània és abrupte, malgrat la imatge turística de sol i platja. Presenta un rang altitudinal molt ampli amb màxims superiors als 4.000 metres per sobre el nivell del mar i mínims per sota dels 400 metres sota el nivell del mar.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:

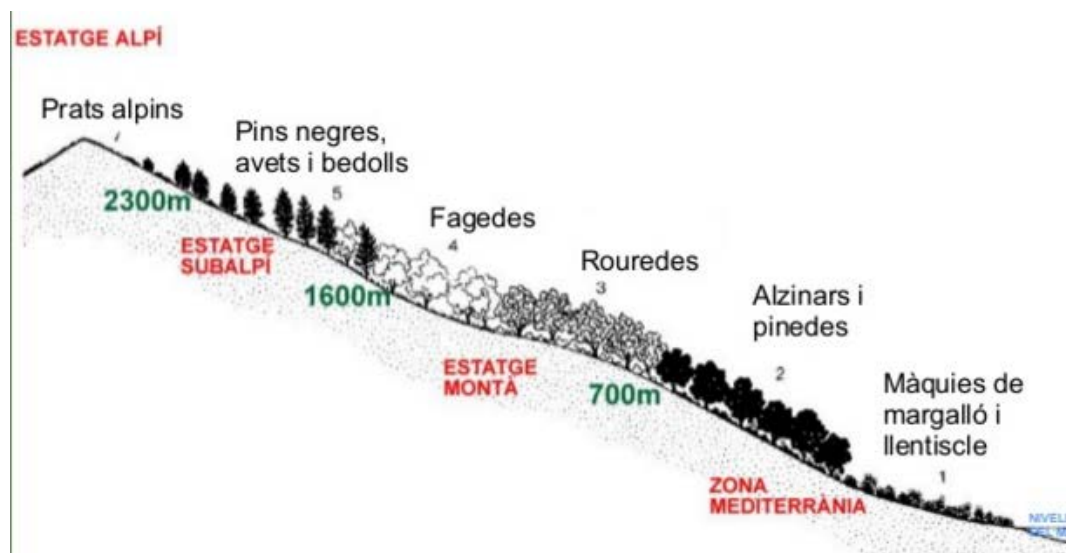


La muntanya més propera a la teva localitat amb quina alçada compta? I quina vegetació la cobreix? Busca una muntanya amb alçada diferent i digues com varia la vegetació?

• RECURS:

La variació del clima segons l'altitud, la latitud, l'orientació i la distància al mar configura els diferents dominis de vegetació.

Dominis de vegetació en funció de l'altitud



• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Amb l'ajuda d'un GPS i un mapa topogràfic, realitza una sortida per tal d'apreciar les diferències de vegetació i valora quin factor és el determinant: l'altitud o potser l'orientació?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSEDES



SUGGERIMENT I

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

La conca mediterrània es troba situada en un mosaic de plaques tectòniques i marcada pel gran plegament alpí del terciari. El glaciariisme, el vulcanisme i l'erosió han modificat al llarg del temps aquest relleu, però es manté la presència de relleu muntanyós proper a la línia de costa. La joventut d'aquestes formacions, en escala geològica, es fa més palesa a la península itàlica, balcànica i Àsia menor, on hi ha grans pendents, rius impetuosos i moviments sísmics.

• ACTIVITAT:

Identifica de quin període és la serralada més destacada de la teva zona.



• RECURS:

ERA	PERÍODE	ÈPOCA	CLIMA, FLORA I FAUNA
NEOZOIC	QUATERNARI	HOLOCÈ	DOMINI DE L'HOME
		PLESITOCÈ	Glacials i interglacials. Apareix l' <i>homo sapiens</i>
CENOZOIC	TERCIARI	PLIOCÈ	Refredament. Gran expansió de les plantes herbàcies.
		MIOCÈ	Clima càlid a moderat
		OLIGOCÈ	Clima càlid. Predomini de boscos tropicals. Primers primats superiors
		EOCÈ	Clima de moderat a càlid
		PALEOCÈ	Més càlid. Gèneres de plantes actuals. Primers elefants, cavalls i altres mamífers
MESOZOIC		CRETACI	Extinció dels dinosaures, <i>Amonites</i> i molts altres. Expansió de les angiospermes i dels insectes pol·linitzadors. Comença l'era de les angiospermes.
		JURÀSSIC	Domini dels rèptils. Primeres aus i mamífers, cocodrils i rèptils voladors. Domini de les cicadàcies. Primeres angiospermes.
		TRIÀSSIC	Primers dinosaures i tortugues. Domini de les coníferes. Primeres cicadàcies, Comença l'era de les coníferes.
PALEOZOIC		PÈRNIC	Inici glacials, després moderat. Augment de les coníferes. Extinció de les falgueres arborescents.
		CARBONÍFER	Inici càlid, glacial en algunes zones. Primers insectes alats, primeres aranyes i rèptils. Domini de les falgueres arborescents, primeres molses. Primeres coníferes. Comença l'era de les falgueres amb espores.
		DEVONIÀ	Clima de moderat a càlid. Primers amfibis, insectes i arbres (falgueres). Primeres hepàtiques.
		SILÚRIC	Càlid. Primers vegetals i plantes terrestres.
		ORDOVÍCI	Clima de moderat a càlid. Primers coralls i peixos. Algues marines dominants. Artròpodes terrestres. Comença l'era de les algues.
		CÀMBRIC	Recalentament. Primers foraminífers, estrelles de mar, mol·luscs. Domini dels <i>Trilobites</i> . Diversificació de les algues.
PRECÀMBRIC	PROTEROZOIC		Primers algues, radiolaris i cucs, fongs, bacteris. Primers éssers vius.
	AZOIC OARQUEÀ		Probables edats glacials

*(ANYS ABANS DEL PRESENT)

Font: Ecologia de la vegetación. J. Terradas, Ed. Omega, 2001

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quins grups d'éssers vius presents en els boscos de la serralada més destacada de la zona ja estaven presents en el moment de la seva formació? Compara'ls amb els més representatius de l'actualitat.



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

El caràcter abrupte del relleu de la conca mediterrània ha configurat un paisatge en mosaic: en les zones molt accidentades la massa forestal es manté, donada la dificultat de treballar la terra, i en canvi en les àrees més planeres es destina als usos agroforestals i agroramaders.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Quins aprofitaments agroforestals es practiquen actualment als boscos de la teva zona?

- **RECURS:**

Poden ser objecte d'aprofitament forestal les fustes, les llenyes, les escorces (per exemple el suro), les pastures, els fruits, les resines, les plantes aromàtiques i medicinals, els bolets (incloses les tòfones), els productes apícoles i, en general, els altres productes propis dels terrenys forestals. Actualment els bolets són un aprofitament molt present. El 100% dels arbres i el 95% d'altres plantes no són capaços de viure sense aquests filaments, gairebé invisibles i sovint oblidats, que són els fongs.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quins bolets podem trobar al teu bosc proper i quin paper hi juguen?



1.5_LA MEDITERRÀNIA: UN HOTSPOT DE BIODIVERSITAT FORTAMENT TRANSFORMAT

MISSATGE CLAU: Malgrat l'elevada transformació del paisatge per part de la humanitat al llarg dels segles, la conca mediterrània compta amb una biodiversitat molt elevada, sent reconeguda com un hotspot a nivell mundial. A més, moltes de les espècies són endèmiques de la regió.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Ja hem vist com la Mediterrània ha estat fortament transformada, fet que explica que els hàbitats naturals siguin escassos però, i els endemismes? Perquè creus que la regió mediterrània en presenta un nombre tant elevat?

- **RECURS:**

Alguns dels raonaments proposats pels estudiosos són:

- La localització de la conca mediterrània entre dues grans masses de terra com són Àfrica i Euràsia ha permès la mobilització d'espècies pel seu territori al llarg dels anys.
- La variabilitat geogràfica i climàtica de la mediterrània proporciona un ventall ampli d'hàbitats, permeten l'establiment d'espècies amb diversos requeriments.
- L'aïllament de les poblacions al llarg del segle i el paper de refugi en èpoques de canvis climàtics.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quines altres parts del planeta també es consideren un *hotspot* de biodiversitat?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT 1

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La conca mediterrània és el tercer punt calent mundial pel que fa al nombre de plantes. Hi ha aproximadament 13.000 espècies de plantes endèmiques de la conca mediterrània. Els alzinars, els boscos de coníferes i els boscos de fulla caduca, que formen la vegetació clímax del *hotspot*, han vist molt reduïda la seva extensió a causa de milers d'anys d'assentaments humans i les modificacions de l'hàbitat. Avui dia, el tipus de vegetació més estesa és la de fulles dures o matolls escleròfils, modelats pel pasturatge i pels incendis forestals. Les plantes endèmiques depenen d'hàbitats propis de la vegetació clímax però també d'aquests hàbitats antropogènics, alterats pels canvis de l'ús del sòl i l'abandonament rural.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Quins endemismes tens més a prop? Quina és la seva distribució?

- **RECURS:**

Per tal de conèixer la distribució d'una espècie pots consultar el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya.

<http://biodiver.bio.ub.es>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Investiga quines varietats locals de fruita o verdura són o eren presents a la teva zona i el seu paper en la biodiversitat.

En el cas de disposar de varietats locals realitza un tast de diferents varietats.



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Tot i que quan parlem de biodiversitat ho associem a la varietat d'espècies que existeixen, la biodiversitat és present en tots els nivells d'organització de la vida, des del més petit al més ampli. Així podem distingir:

- diversitat genètica, és a dir la varietat dins d'una mateixa espècie.
- diversitat específica, si fem referència a la diversitat entre les espècies
- diversitat ecològica, les varietats entre els hàbitats, les agrupacions d'espècies, d'ecosistemes.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Dissenya un inventari de biodiversitat al pati de l'escola o en un espai proper. Analitza els resultat i compara'ls amb els valors dels boscos madurs de la taula adjunta.

• RECURS

BIODIVERSITAT EN BOSCOS MADURS

	BOSC DE BIALOWIEZA, POLÒNIA (150.000HA)		BOSC DE FONTAINEBLEAU, FRANÇA (25.000HA)		BOSC DE LA MAÇANA, FRANÇA (335HA)	
Regne Animal	8.833	71 %	> 6.038	52 %	2.891	65 %
Insectes	≈ 8.500	68 %	> 5.700	49 %	2.776	63 %
Himenòpters	3.000	24 %	-	-	165	4 %
Coleòpters	2.000	16 %	> 3.500	30 %	1.434	33 %
Lepidòpters	1.000	8 %	1.700	15 %	340	8 %
Dipters	800	6 %	-	-	423	10 %
Mamífers	62	< 1 %	55	< 1 %	33	< 1 %
Ocells	228	2 %	260	2 %	60	1 %
Rèptils i amfibis	19	< 1 %	23	< 1 %	20	< 1 %
Peixos	24	< 1 %	-	-	2	< 1 %
Regne vegetal	1.244	10 %	1.810	15 %	879	20 %
Plantes	990	8 %	1.350	11 %	694	16 %
Plantes amb flor	953	8 %	-	-	676	15 %
Falgueres	37	< 1 %	-	-	18	< 1 %
Molses i hepàtiques	254	2 %	460	4 %	185	4 %
Altres regnes	> 2.334	19 %	3.875	33 %	634	15 %
Fongs i bolets	> 2.000	16 %	2.700	23 %	353	8 %
Líquens	334	3 %	675	6 %	281	7 %
Algues	-	-	500	4 %	-	-
Espècies totals	> 12.411	100 %	> 11.638	100 %	4.404	100 %

Font: projecte Hèctor, l'arbre mort.

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Exposa quins impactes han rebut cadascun dels nivells de biodiversitat en els boscos del teu entorn.



1.6_EVOLUCIÓ DEL PAISATGE: MÚLTIPLES PROCESSOS, SOVINT CONTRADICTORIS, HAN AFECTAT ELS BOSCOS

MISSATGE CLAU: En els darrers 100 anys, el canvi paisatgístic ha estat intens i actualment, els boscos de més alt valor ecològic (els més antics, els més singulars, els més diversos) han quedat relegats a petits rodals aïllats en indrets protegits o inaccessibles.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quins fenòmens identifiquis en el paisatge de la fotografia?

- **RECURS:**

A la web de l'Observatori del Paisatge trobaràs un glossari que et pot ajudar a posar noms a aquells fets que observes.

<http://www.catpaisatge.net/cat/glossari.php>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Com t'imagines la mateixa imatge d'aquí a 100 anys?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La transformació del paisatge en la conca mediterrània ha estat un fenomen des de fa milers d'anys. A la Península Ibèrica la modificació paisatgística a escala regional, fruit de l'aplicació de les tècniques agrícoles, s'intensifica i es fa palesa fa uns 3000 anys.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Elabora la cronologia de la història forestal de la Península Ibèrica. Repartiu-vos entre els participants els diferents fets de la cronologia sense que hi figuri la data. Aneu col·locant cada període en l'espai cronològic que creieu oportú. Un cop ordenat ressoleu.

• RECURS

Escala de temps BP(before present) amb el significat d'abans del 1950

-3000 BP: augment significatiu de l'activitat antròpica i senyals més netes., àmplies i regionals de les accions humanes. El pastoreig esdevé important a la península ibèrica.

-2800 BP: augment significatiu important de l'activitat minera. Senyals de l'explotació dels boscos. Senyals evidents d'erosió a causa de l'obertura de les zones forestals. S'incrementa el paper de la ramaderia i de l'agricultura. Increment del comerç amb els fenicis i altres pobles de la conca mediterrània. Importació de tècniques "industrials" i agrícoles. Primera arribada important de noves espècies cultivades. Implantació definitiva dels conreus de vinya i olivera. Augment de l'erosió amb inici del rebliment de les planes costaneres i estuaris fluvials de les conques de Llevant.

-Segle II-IVaC: inici de la dominació romana. Segona entrada important de noves espècies cultivades i de nous sistemes d'aprofitament agro-silvo-pastoral. Primeres ocupacions precursors de les deveses, Extensió de les zones cultivades, de les pastures i de l'explotació forestal.

-Segle VIII-XV dC: època musulmana. Tercera entrada important de noves espècies cultivades. Millora, especialment a la zona de Llevant, dels sistemes de cultius i regadius.

-Segle XI dC: disminució de la superfície forestal a la zona occidental de la península, a causa de l'augment de la ramaderia. Extensió de les deveses.

-1300 dC: s'inicia el període climàtic anomenat Petita Edat de Gel. Inundacions i sequeres.

-Segle XVI: la construcció de l'Armada Invencible durant el regnat de Felipe II suposa l'explotació i fins i tot la desaparició d'importants zones forestals, especialment a la zona del centre de la Península.

-Segle XVIII: es potencien les repoblacions forestals en un intent d'aturar la desforestació deguda a la necessitat creixent de fusta per la construcció naval, la mineria i les fargues. Primeres repoblacions amb pins.

-1837: la desamortització de Mendizábal. Gran part de les terres i boscos passen de la propietat de l'Església a mans de particulars, que talen boscos per compensar les despeses de les compres. En un segle es perdran més de 4 milions d'hectàrees de boscos.

-1902: creació de la Guarderia Forestal. Inici dels grans programes de repoblació. Grans plantacions de coníferes i eucaliptus.

-Segle XX: crisi del món rural amb grans migracions cap a les ciutats. Progressiu abandonament de camps de cultius que es transformen en terres d'aprofitament forestal, ja sigui per cultiu o per recuperació natural.

-1950-actualitat: abandonament de les terres agrícoles de secà, que s'aniran convertint en forestals. Augment considerable de la zona forestada, ja sigui per plantacions per la recuperació natural dels boscos autòctons.

FONT: EL PAISATGE MEDITERRANI. PRESENT, PASSAT I FUTUR JOAN M. ROURE NOLLA. UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Plasma en un dibuix els diferents moments històrics d'una fotografia actual, en base el que destaca en l'activitat.



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

En els darrers 100 anys, el canvi paisatgístic ha estat intens i actualment, els boscos mediterranis d'alt valor ecològic (els més antics, els més singulars, els més diversos) han quedat relegats a petits rodals aïllats en indrets protegits o inaccessibles.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Els ortofotomapes i fotografies són bones eines per observar l'evolució del paisatge. Amb l'aplicació de l'*Ull del temps*, de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya pots observar com ha canviat una determinada zona de Catalunya respecte l'any 1945 o 1957. Quines zones forestals es mantenen constants?

- **RECURS:**

Ull del temps, de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

http://betaserver.icgc.cat/visor/catalunya_ull_del_temps.html

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Fes un recull de fotografies de l'entorn i analitza'n els canvis. Quines són les zones que s'han mantingut més estables? Per quins motius?

BLOC II: LES SINGULARITATS DELS BOSCOS MEDITERRANIS D'ALT VALOR ECOLÒGIC



2.1_LA BIODIVERSITAT

2.1.A LA RIQUESA DE LA BIODIVERSITAT

MISSATGE CLAU: els boscos mediterranis, fruit de les variacions topogràfiques presents i la seva interacció amb l'activitat humana són espais molt rics en espècies. En els boscos d'alt valor ecològic és on s'hi troben una varietat d'espècies especialitzades i rares més elevada.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Considerant la riquesa forestal, busca exemples de raresa i riquesa pels diferents nivells.

- **RECURS:**

Banc de dades de la biodiversitat de Catalunya <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Fes una llista d'espècies arbustives i arbòries presents als boscos propers. És molt possible que la llista que hagi obtingut, sense recórrer a altres fonts d'informació, sigui molt curta. La relació amb els boscos ha canviat però en el coneixement popular hi ha mostres de l'enorme varietat i riquesa dels nostres boscos, com ara l'ús de fusta per a l'elaboració d'eines per a l'agricultura, la ramaderia o la silvicultura. Descobreix quines espècies eren les més preuades per a diferents eines.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSEDES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

En cada territori hi ha espècies que són més abundants que d'altres. En el cas de Catalunya, el tipus de bosc més freqüent és la pineda de pi blanc (239.092 ha). En canvi, de l'espècie que hi ha un major nombre d'arbres, és l'alzina (373 milions de peus). Font: Inventari forestal de Catalunya, CREAF.

- **ACTIVITAT:**



A partir dels inventaris forestals, esbrineu quina espècie és la més abundant a la vostra província, comarca o municipi.

- **RECURS:**

MiraBosc: un gestor de bases de dades creat expressament per facilitar el càlcul de les principals variables dels inventaris forestals de Catalunya. Podreu consultar els usos del sòl, la superfície arbrada, el nombre d'arbres per a cada espècie o la seva densitat entre d'altres.

<http://www.creaf.uab.es/iefc/pub/Catalunya/Sinopsi.htm>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quina és l'espècie més comuna al teu territori: el pi o l'alzina? Aplica un radi de 10km a la vora del teu municipi. A quin gènere pertany aquesta espècie? Anomena altres espècies d'aquest mateix gènere que es trobin al vostre territori.



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Els boscos són la llar d'una gran diversitat d'espècies, totes elles imprescindibles pel bon funcionament de l'ecosistema. Hi ha espècies, però, que no són molt abundants, ja sigui perquè viuen en regions concretes, o en hàbitats molt reduïts, o perquè per diferents motius es tracta d'una espècie que per naturalesa compta amb un nombre escàs d'individus. Per cadascuna d'aquestes tipologies o situacions, que poden presentar-se de manera única i excloent, parlarem de raresa. Per exemple, un endemisme, que és una espècie pròpia d'una zona concreta, no té perquè està associat a un nombre molt reduït d'individus.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



El fet que una espècie sigui rara, incrementa el risc que aquesta es pugui arribar a trobar en perill d'extinció. Quines són les espècies rares del teu territori (pots acotar-ho a un radi de 40km) que estan en aquesta situació?

- **RECURS:**

Per a consultar quines espècies hi ha presents en el vostre entorn podeu consultar el Banc de Dades de la Biodiversitat (<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>)

Per a conèixer la situació de conservació de les espècies pots consultar:

- Catàleg de flora amenaçada de Catalunya ([RESOLUCIÓ AAM/732/2015](#))
- Llistat d'espècies silvestres en protecció especial i catàleg espanyol d'espècies amenaçades (<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado-situacion.aspx>)

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quines diferències hi ha entre els conceptes d'espècie endèmica, espècie rara, espècie amenaçada?

2.1.B LA DIVERSITAT BIOLÒGICA: ACOTADA I LOCALITZADA

MISSATGE CLAU: Els boscos MAVE, per l'estructura i les complexes relacions ecològiques, esdevenen alhora refugi i relictos d'espècies rares i poc comunes. La presència de fusta morta, els arbres grans i vells plens de cavitats, generen nous nínxols ecològics que ocupen espècies només pròpies d'aquests ambients.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Hi ha alguna espècie endèmica a prop teu? Quina creus que pot ser la raó per la qual ha esdevingut endèmica? Verifica la teva resposta

• **RECURS:**



La tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) es distribueix des del nord-est d'Espanya, el sud de França, l'oest i sud d'Itàlia, fins a Romania i Turquia. També es localitza en algunes illes del Mediterrani, com les Balears, Còrsega, Sardenya i Sicília. La tortuga mediterrània es distingeix per la seva atractiva closca de taques negres i grogues, i té una longitud variable entre els 8 i els 28 cm. Com totes les tortugues, és especialment longeva, i arriba de vegades entre els 30 i 50 anys d'edat, o fins i tot més.

Encara que es pensa que el seu hàbitat preferit és l'alzinar i el matoll dens, de vegades també pot trobar-se en terres agrícoles i fins i tot en ambients on l'aigua és més aviat escassa com prats secs o vessants àrides. En el passat va estar en perill a causa de la seva explotació, sobretot per captures, però en l'actualitat la seva amenaça principal és la destrucció del seu hàbitat. El desenvolupament urbà, la construcció de carreteres i el turisme creixent al sud d'Europa han tingut en conjunt un impacte important, i han reduït i fragmentat la seva àrea de distribució. Els incendis forestals també suposen un problema seriós per a aquesta espècie de desplaçament lent.
(FONT: Natura 2000 en la región mediterránea)

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Ideu una enquesta per a realitzar entre la població propera per tal d'analitzar la percepció de la població general davant la vulnerabilitat que viuen les espècies endèmiques a la vostra zona.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSEADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Quan hi ha aïllament entre dues poblacions, és lògic pensar que s'hi pot produir el fenomen d'especiació, ja que durant les diferents generacions es van acumulant canvis en el material genètic que acaben afectant a la reproducció. Per altra banda, la colonització d'un nou nínxol ecològic també suposa un procés d'especiació, donades les diferències en l'alimentació, els comportaments i la relació amb les espècies presents. Actualment, les condicions de les ciutats esdevenen nous nínxols i són font de processos d'especiació en diversos organismes, com per exemple en ocells, que hi troben menjar abundant i on els depredadors són menors.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Dissenya una sortida de camp per a aprendre a identificar els ocells que habiten als boscos i espais urbans. Trobes més d'una espècie diferent d'algun gènere o família, com per exemple, de mallerengues? Quines diferències presenten?

• **RECURS:**

Vídeo sobre els processos d'especiació: <http://naturedocumentaries.org/4371/illustrated-introduction-speciation-cornell-lab-ornithology/>

Les mallerengues o els pica-soques, són alguns exemples d'ocells que han patit una gran especiació i trobem diverses espècies als països de la conca mediterrània, cadascuna d'elles pròpies d'ambients diferents i amb requeriments ecològics també diversos. Trobem:

- la mallerenga fosca (*Parus lugubris*) a Europa de l'est, Turquia i Grècia.
- la mallerenga d'aigua (*Parus palustris*) present a Europa als grans boscos alpins i riparis.
- la mallerenga capnegra (*Parus montanus*) pròpia de les muntanyes de Grècia.
- la mallerenga emplomallada (*Parus cristatus*) present a la península ibèrica i als Balcans.
- la mallerenga blava (*Parus caeruleus*) present als boscos de països mediterranis d'Europa i també a Turquia, Marroc, Algèria i part de Líbia.
- la mallerenga carbonera (*Parus major*) que habita països mediterranis d'Europa i a Líban i Israel.
- la mallerenga petita (*Parus ater*) amb una distribució molt similar a la mallerenga carbonera.
- la mallerenga cuallarga (*Aegithalos caudatus*) més limitada al nord del mediterrani.

Cadascuna és diferent en mida, coloració i tipus de bec, adaptades a diferents micronínxols dins l'hàbitat general forestal.

Pel que fa als pica-soques, el més estès a tota la Mediterrània nord, al Rif i a l'Atlas és el pica-soques blau (*Sitta europaea*) que es troba tant en boscos oberts com caducifolis, parcs i jardins d'ambients frescals. Però l'aïllament d'algunes poblacions ha fet que se'n creïn de noves, com el pica-soques cors (*Sitta whiteheadi*), endèmic de Còrsega i que apareix en boscos de pins, o el pica-soques de la Cabília (*Sitta ledanti*) que apareix en muntanyes de coníferes i caducifolis del nord-est d'Algèria, i endèmic d'aquest país. Aquests dos són més petits i amb el bec més fi, possiblement fruit d'una adaptació a l'escassetat de recursos. Per a l'est del Mediterrani hi trobem el pica-soques de Krüper (Turquia), també en boscos, el pica-soques roquer (*Sitta neumayer*), a Grècia, Turquia, Líban, Síria i Israel, que s'ha adaptat a l'hàbitat entre roques i per tant és més gran i amb el bec més poderós per consumir els insectes que hi habiten, i més a l'est el pica-soques armeni (*Sitta tephronota*), molt més gran, que apareix a l'alt Caucas.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Construeix una caixa niu i pensa on ubicar-la per afavorir una determinada espècie amb una zona de distribució petita.



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Dues espècies competeixen quan tenen requeriments semblants i es troben en la mateixa àrea. La competència es pot deure a l'alimentació però també al nínxol ecològic. Així, per tal d'esmortir la competència entre diferents nínxols, les espècies han desenvolupat una estratègia de supervivència que es basa en la taxa de renovació: les espècies oportunistes, o R i les espècies especialistes o K.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Esbrina quines característiques tenen els individus de cadascuna de les estratègies i quins exemples d'espècies presents en els teus boscos propers es corresponen en cadascuna d'elles.

• RECURS:

	Espècies R	Espècies K
Grandària	Petits	Grans
Taxa de natalitat	Alta	Baixa
Taxa de mortalitat	Alta	Baixa
Nombre de descendents	Molts	Pocs
Pes de la descendència	Baix	Alt
Edat de reproducció	Aviat	Tard
Posició a la xarxa tròfica	Baixa	Alta
Temps mitjà de vida	Relativament curt	Relativament llarg
Exemples	Microorganismes, insectes, micromamífers	La majoria d'aus i mamífers

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Visita un bosc madur i un bosc jove i relaciona les espècies segons si tenen estratègia r o k. En quin dels dos hi ha més presència d'espècies k? Quin dels dos té un ecosistema més estable?



2.2_ELS PROCESSOS ECOLÒGICS COMPLEXOS

MISSATGE CLAU: La naturalitat d'un bosc es pot observar en aquells espais que no han patit perturbacions significatives, es troben en estadis molt avançats de la successió d'aquell ecosistema, augmentant el nombre i les interaccions entre els diferents processos ecològics.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quines relacions entre espècies presents als boscos mediterranis coneixes?

- **RECURS:**

**RELACIONS INTERESPÈCÍFIQUES:
(ENTRE DUES ESPÈCIES DIFERENTS)**

1. COMPETÈNCIA

Dues espècies competeixen per un mateix recurs (-/-)

2. CONSUMIDOR-RECURS

Una espècie utilitza l'altra en forma de recurs: Pot ser que l'emprada com a recurs no es vegi afectada (0) o es vegi perjudicada (-).

+ / 0: INQUILISME, COMENSALISME, FORÈSIA

+ / - PARASITISME I DEPRDACIÓ

3. COOPERACIÓ (+ / +)

Les dues espècies es veuen beneficiades d'aquesta cooperació puntual (MUTUALISME) o permanent (SIMBIOSI*).

**RELACIONS INTRAESPÈCÍFIQUES:
(ENTRE INDIVIDUS D'UNA MATEIXA
ESPÈCIE)**

1. COMPETÈNCIA (- / -)

2. COL-LABORACIÓ (+ / +): FAMÍLIA,
GREGÀRIA, COLÒNIA

*Una de les simbiosis més destacades dels boscos són les micorizes, formades entre les arrels i fongs. S'estima que els 70% de les plantes terrestres comptem amb micorizes i són claus per a la seva existència, ja que els fongs aporten a les plantes sals minerals, aigua i major resistència a canvis en el sòl, com la temperatura o acidesa.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

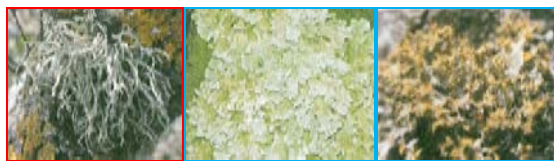
Els líquens sorgeixen de la relació de simbiosi entre un fong i una alga, i la seva presència està directament relacionada amb la qualitat de l'aire. Localitzeu els que tingueu més a la vora i valoreu la qualitat de l'aire en base a la sensibilitat de la contaminació de diferents espècies de líquens.

Sensibilitat dels líquens a la contaminació de l'aire: Sensible, intermedi, tolerant

LÍQUENS EPÍFITS (LOCALITZATS SOBRE EL TRONC)



Physcia adscendens *Porpidia* sp. *Punctelia borrieri* *Ramalina fastigiata* *Parmotrema reticulatum*

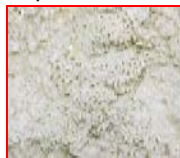


Ramalina farinacea *Parmelia caperata* *Teloschistes chrysophthalmus*

LÍQUENS SAXÍCOLES (LOCALITZATS SOBRE ROCA)



Caloplaca flavescens *Ochrolechia parella* *Parmelia taractica* *Xanthoria calcicola* *Parmelia conspersa*



Diploschistes diacapsis

LÍQUENS TERRÍCOLES (LOCALITZATS SOBRE EL TERRA)



Collema sp. *Ciadonia pyxidala* *Leprania* sp. *Schismatomma decolorans* *Laprocaulon microscopicum*

FONT: GUIA DE NATURA DEL PARC DE COLLSEROLA, ISBN 978-84-609-3165-2

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- INFORMACIÓ DE SUPORT:**

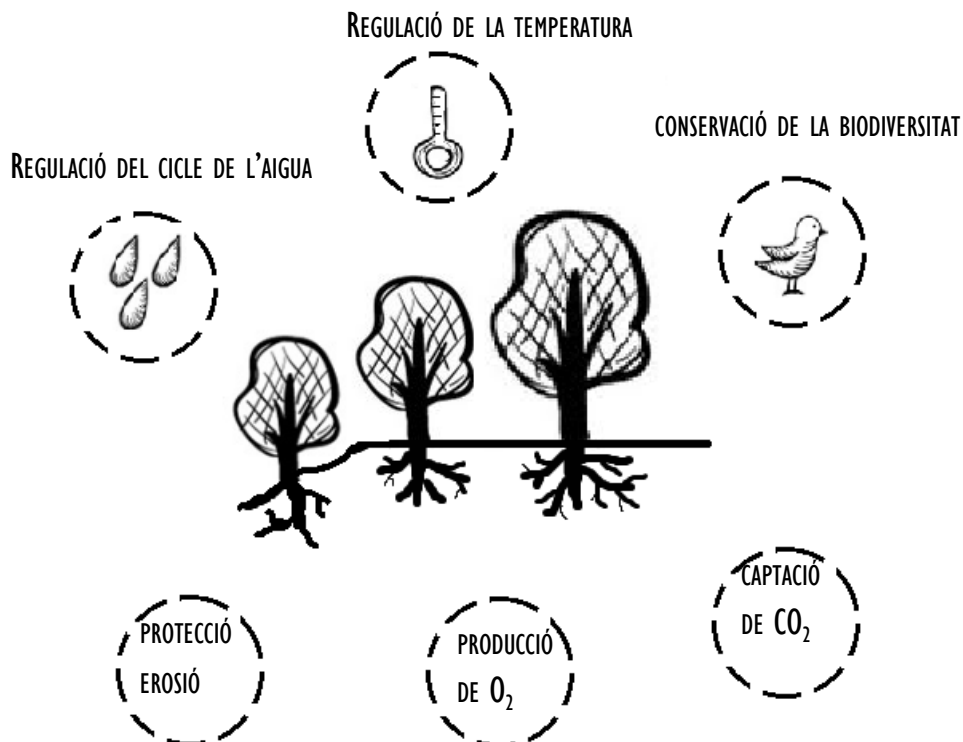
Els tipus d'arbres, l'edat, l'estructura, la topografia i el sòl d'un bosc poden modificar el microclima que es dona dins del bosc. Els boscos tenen funcions de regulació hídrica i climàtica molt destacades: per una banda, són reguladors de la temperatura ja que mantenen la humitat. Tenen un efecte esponja i una funció protectora envers l'erosió provocada per la pluja. L'ombra dels arbres manté el sotabosc amb unes condicions d'humitat i temperatura que facilita el seu desenvolupament. Emmagatzemen, depuren i alliberen aigua.

- ACTIVITAT:**

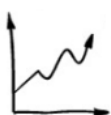


Fes un petit esbós d'un bosc i identifica funcions i fenòmens vinculats al cicle de l'aigua i la temperatura en un bosc.

- RECURS:**



- ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Visita una zona boscosa i mesura la temperatura, la humitat de l'aire o del sòl a l'interior del bosc i a l'exterior. Hi trobes diferències? Quins motius les expliquen?

**SUGGERIMENT 2**• **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Els boscos madurs són importants embornals de carboni, atès que estan directament vinculats a sòls desenvolupats i que aquests contenen quatre vegades més carboni que la pròpia matèria vegetal aèria. Alhora, també cal tenir en compte que la substitució de boscos madurs, fins i tot per boscos més joves, suposa un alliberament significatiu de CO_2 a l'atmosfera durant un període de temps superior a quinze anys. Malgrat el lent creixement dels arbres vells i la descomposició de la fusta, els boscos madurs i les selves primàries presenten un balanç positiu d'acumulació de carboni.

FONT: La importància dels boscos madurs. Projecte SÈLVANS.

• **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**

Calcula quantes tones de CO_2 anuals pot emmagatzemar un bosc proper, en funció de l'espècie dominant i la seva extensió.

• **RECURS:**

Malgrat ser un càlcul aproximat i que varia en funció de cada regió, podeu utilitzar les dades elaborades pel projecte C-BOSC: Estocs de Carboni i Capacitat d'Embornal dels boscos de Catalunya, gener 2015.

Capacitat d'embornal de la part aèria i subterrània mitjana actual per espècies en tones de CO_2 per hectàrea i any, ordenades de major a menor capacitat d'embornal de carboni.

ESPÈCIE	TONES CO_2 /HA/ANY	ESPÈCIE	TONES CO_2 /HA/ANY
Faig	9,20	Alzina surera	2,93
Alzina	5,32	Pi blanc	2,82
Pi roig	4,55	Pi pinyer	2,68
Roures	4,33	Pinassa	1,47
Pi negre	3,70		

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

Consulta el projecte i analitza l'efecte del canvi climàtic a aquesta capacitat d'emmagatzematge. Compara-la amb:

- la producció de CO_2 d'un cotxe que recorre 100km

- què caldria fer en el nostre dia a dia per deixar de gastar la mateixa quantitat de CO_2 que s'ha emmagatzemat al bosc?



2.3_ELS BOSCOS MADURS

2.3.A LA MADURESA DEL BOSC

MISSATGE CLAU: Els boscos de la regió mediterrània han estat explotats durant segles i això ha fet que actualment existeixin pocs boscos que presentin un ecosistema similar a un bosc primari, és a dir, boscos que incloguin arbres amb diferents classes d'edat, heterogeneïtat en la disposició en l'espai, tancaments del dosser, estratificació i espècies pròpies dels diferents estrats del bosc.

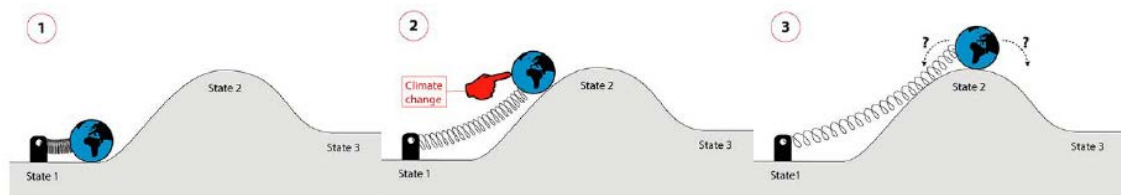
ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Podries anomenar 5 pertorbacions naturals que pot patir un bosc mediterrani i 2 d'origen humà? Ordena-les en funció de la dificultat i el temps que tardarà el bosc en recuperar l'estat inicial.

• RECURS:

A partir d'una situació inicial (1), el canvi climàtic actuarà com una pertorbació provocant un canvi o desplaçament del sistema. La resiliència d'aquest sistema dependrà de les seves propietats intrínseques (representades per la molla) que faciliten el retorn a la situació inicial (2). La resiliència disminueix si el desplaçament és molt acusat o les característiques del nou estat no permeten el retorn a l'estat inicial (3).



La seqüència de les pertorbacions és important. La resiliència a una pertorbació pot dependre de la intensitat i freqüència de pertorbacions anteriors —el que anomenem com a 'règim de pertorbacions'. En resum, no només l'estadi previ és relatiu, sinó la pròpia naturalesa de l'agent perturbador i les alteracions que produeix. (Francisco Lloret)

Autor: CREA

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Després d'una pertorbació, com ara les tales o els incendis, hi ha espècies que tenen una alta capacitat rebrotadora, ajudant a recuperar ràpidament el recobriment del sòl, disminuir el risc d'erosió i crear hàbitats favorables per a la fauna. La presència d'espècies germinades a través de llavors serà present en etapes més madures. Busca espècies amb alta capacitat per a rebrotar.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Estudis apunten que la disminució d'arbres vells i de gran diàmetre (més de 35 cm de diàmetre) és un fenomen freqüent arreu i es considera un problema a escala mundial. La condició de la veterania no ve definida per una edat fixa, sinó que varia al llarg de les diverses espècies, ja que el ritme de creixement de cadascuna d'elles és diferent. La seva singularitat i simbolisme ha propiciat que a moltes regions tinguin figures de protecció legal.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**

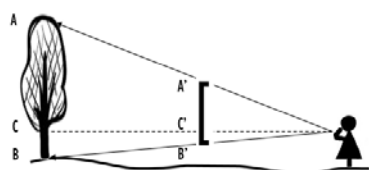


Construeix un regle de Christen, que és un dels instruments més utilitzats per poder mesurar les alçades dels arbres. Amb ell i una cinta mètrica completa les dades sobre l'arbre més gran que observis:

1. Mesureu el perímetre i diàmetre
2. Mesureu l'alçada
3. Quins microhàbitats hi observeu?

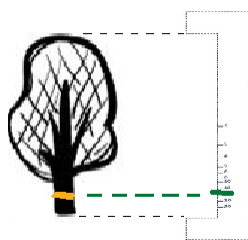
- **RECURS:**

En què es basa?



L'eina permet obtenir una aproximació de l'alçada de l'arbre a partir de relacions trigonomètriques.

Com utilitzar-lo?



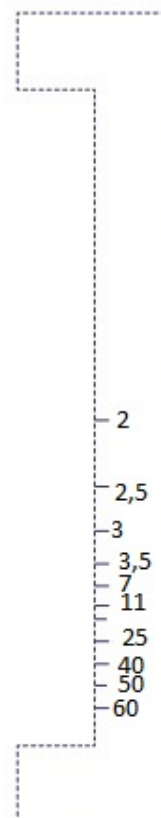
Cal que situeu la vostra visió l'arbre a l'interior de la regla de Christen, i col·loqueu una marca (pèrtiga) a l'arbre a una alçada del terra de 1,5cm. Observeu a quina alçada marcada en el vostre regle indica la pèrtiga de l'arbre.

Com construir-lo?

Per elaborar el regle de Christen retalleu una cartolina de 40 cm de llarg i realitzeu les diferents marques seguint aquesta taula:

Marca a fer a la

cartolina	Alçada de l'arbre
30,00	2
24,00	2,5
20,00	3
17,14	3,5
15,00	4
12,00	5
10,00	6
8,57	7
7,50	8
6,67	9
6,00	10
5,00	12
4,29	14
3,75	16
3,33	18
3,00	20
2,40	25
2,00	30
1,71	35
1,50	40
1,20	50
1,00	60



• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Tens algun arbre de grans dimensions o que estigui catalogat per la seva singularitat a prop?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Al bosc, les plantes es troben distribuïdes de manera natural segons l'alçada, formant múltiples estrats. Les característiques estructurals pròpies dels boscos vells (estrats arboris variats, diversitat d'edats, arbres vells, clarianes i arbres morts) són les que proporcionen els nínxols i compleixen els requeriments d'hàbitat per a moltes espècies. Els arbres més vells, que també solen ser els més alts, creen una estructura vertical complexa que acull moltes espècies escasses o en perill d'extinció. L'estructura vertical del bosc ofereix múltiples possibilitats de nidificació, d'amagatalls i d'alimentació.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



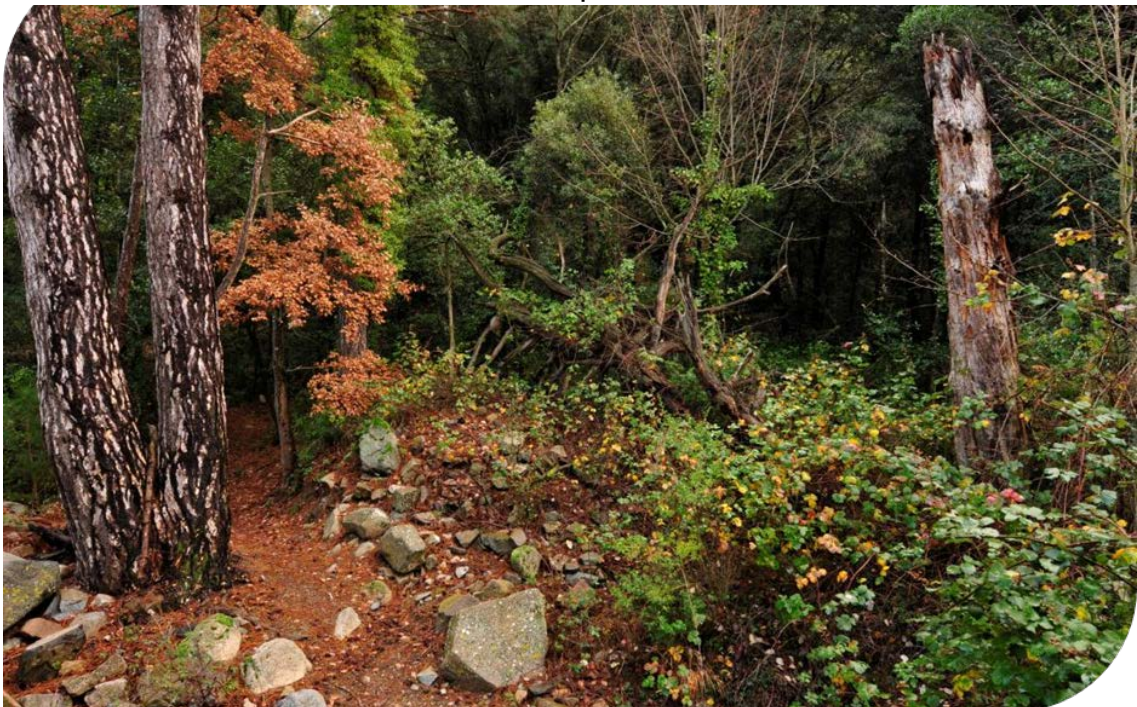
Identifica en la següent fotografia els diferents estrats.

- **RECURS:**

Estrat arbori: pinassa (*Pinus nigra*) i roure (*Quercus humilis*)

Estrat arbustiu: esbarzer (*Rubus ulmifolius*)

Estrat herbaci: arran de terra hi trobem diversos líquens terrícoles



PARATGE NATURAL D'INTERÈS NACIONAL DE POBLET (CATALUNYA) AUTOR: RICHARD MARTIN

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quina riquesa d'espècies poden habitar en cadascun d'aquests estrats?

2.3.B ELS ARBRES VELLs I LA FUSTA MORTA DEL BOSC

MISSATGE CLAU: en els boscos madurs la presència de fusta morta en peu o els arbres senescents de grans dimensions afavoreixen la reproducció, protecció i alimentació de nombroses espècies.

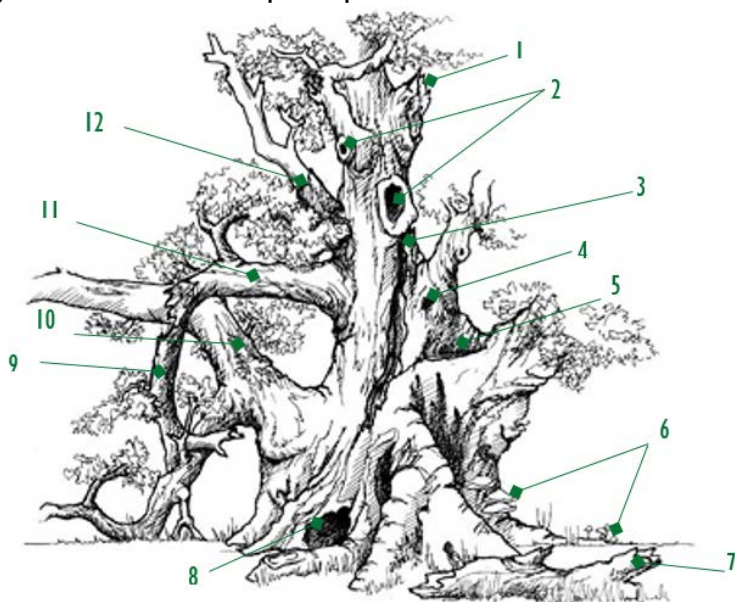
ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quins microhàbitats identifiques en el dibuix?

- RECURS:**

Alguns dels microhàbitats que es poden identificar en el dibuix són:



- | | |
|--|----------------------------------|
| 1 fusta morta en capçada | 7 fusta morta a terra |
| 2 forats en rames | 8 cavitat en la soca |
| 3 ferides per llamps o altres causes | 9 branques mortes |
| 4 cavitats de picots | 10 presència de líquens o molses |
| 5 espais amb acumulació d'aigua de pluja | 11 escorça clivellada |
| 6 fongs | 12 pèrdua d'escorça |

La seva identificació i classificació pot arribar a ser complexa, en podeu fer una aproximació al "catàleg dels microhàbitats dels arbres", disponible a integrateplus.org.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Petits espais que per a nosaltres són insignificants, per a molts invertebrats és el seu món.

Sovint, tot depèn de l'escala en que ens mirem les coses.

L'artista Slinkachu crea petits móns, canviant el punt de mira.

T'animes a fer la teva recreació?



AUTOR: SLINKACHU

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Quan els arbres o les branques moren i queden al bosc s'inicia un procés de descomposició on l'escorça i la fusta morta es converteixen en nutrients assimilables de nou per als productors primaris com els arbres o les plantes. Aquest procés de reciclatge natural pot trigar des d'una dècada a més d'un centenar d'anys i s'hi poden identificar tres fases: una primera fase de colonització protagonitzada per espècies amb capacitat per a digerir la cel·lulosa. Prossegueix amb la fase de descomposició, en la que hi participen invertebrats, fongs, líquens, així com una multitud de microorganismes com per exemple bacteris. A la darrera fase, anomenada d'humificació, la fusta ja està pràcticament degradada i es confon amb el sòl. Es calcula que un 25% del total de la biodiversitat forestal depèn de la fusta morta i, pels insectes, el valor pot ascendir al 50%.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Relaciona els diferents organismes amb les diferents fases de descomposició de la fusta:

Cerambyx cerdo, *Armadillidium vulgare*, *Fomes fomentarius*.

- **RECURS:**

Es poden distingir tres fases en el procés de descomposició de la fusta:



AUTOR: PNIN POBLET

1. Fase de colonització

Diferents espècies d'organismes que, proveïdes de fortes mandíbules, penetren en la fusta intacta, com ara els escarabats capaços de digerir la cel·lulosa, anomenats saproxílics primaris.

2. Fase de descomposició

Altres invertebrats i també fongs aprofiten l'acció dels colonitzadors, fins i tot n'aprofiten els seus detritus. Hi són presents els saproxílics secundaris. En aquesta fase, es calcula que el 35% del pes en sec de la fusta morta correspon al pes dels fongs que se n'aprofiten.



AUTOR: LIMONIUM



AUTOR: LIMONIUM

3. Fase d'humificació

Darrera fase en que la fusta, pràcticament totalment digerida i degradada, es confon amb el sòl. Els organismes saproxílics es veuen desplaçats per organismes propis del sòl: isòpodes, nematodes, àcars,... El valor nutritiu de la fusta disminueix i la matèria orgànica està dominada pels excrements dels saproxílics.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



L'escanyapolls (*Lucanus cervus*) i el banyarriquer (*Ergates faber*) són els dos escarabats més grans d'Europa. Sovint la seva presència ens passa desapercebuda. Coneix quina relació tenen amb la fusta dels arbres i la seva forma de viure a través de vídeos.

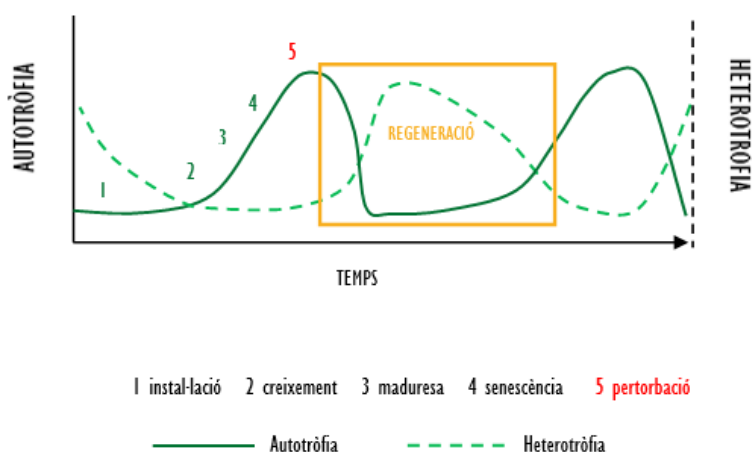


SUGGERIMENT 2

• **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

En l'ecosistema del bosc, com en qualsevol altre, hi ha dos aspectes importants: el flux de l'energia i la circulació dels nutrients. En els boscos, les espècies vegetals són claus en la circulació de l'energia i matèria, ja que són organismes autòtrofs i transformen l'energia lumínica en matèria orgànica. Aquesta matèria orgànica serà l'aliment per als organismes primaris, els herbívors, els quals seran font d'aliment per als consumidors secundaris, distribuint l'energia i matèria per totes les peces de la cadena tròfica. Tant l'energia com la matèria es troben en constant circulació i, gràcies als organismes descomponedors, les restes de matèria orgànica esdevindran de nou matèria inorgànica que usaran els vegetals durant la fotosíntesi.

La caiguda o mort d'un arbre en un bosc madur obre una clariana i capgira les relacions entre la disponibilitat de la llum i també sobre la presència de fusta morta apta pels organismes descomponedors; és a dir, tant el flux d'energia com el cicle dels nutrients. Són perturbacions de baixa i mitjana intensitat que mantenen la renovació i reestructuració del bosc.



Font: Bois mort et à cavités: une clé pour des forêts vivantes. Editions Tec&Doc- Lavoisier

• **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Dibuixa l'estat anterior i posterior a la fotografia.

- **RECURS:**



PARATGE NATURAL D'INTERÉS NACIONAL DE POBLET (CATALUNYA) AUTOR: RICHARD MARTIN

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



En el moment d'una pertorbació els sons propis del bosc es veuen alterats. Agafa utensilis de l'entorn i la pròpia veu per intentar reproduir diverses pertorbacions pròpies dels boscos mediterranis.

BLOC III: LES PARTICULARITATS DELS BOSCOS D'ALT VALOR ECOLÒGIC A LA REGIÓ MEDITERRÀNIA



3.1_ ELS BIOCLIMES MEDITERRANIS

MISSATGE CLAU: Les característiques del clima mediterrani no són homogènies en tota la regió mediterrània. Segons les variacions de temperatura i les precipitacions, la vegetació present és una o altra. En conseqüència, trobem una zonificació de la vegetació, anomenada pisos bioclimàtics.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:

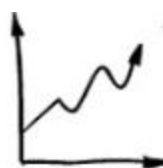


Escriu el nom d'un bosc que tinguis a prop o que t'agradi i identifica el pis bioclimàtic on es troba.

• RECURS:

CONDICIONS CLIMÀTIQUES	COMUNITATS CARACTERÍSTIQUES	PIS BIOCLIMÀTIC
Gelades freqüents a l'hivern. Hivern llarg i sequera estiuenca.	Prats pobres i matolls	CRIOROMEDITERRANI 2700-3000m
Gelades freqüents a l'hivern i temperatures altes a l'estiu.	Coníferes	OROMEDITERRANI 1600-2000m
Gelades freqüents a l'hivern i temperatures altes a l'estiu.	Bosc de fulla caduca, coníferes o espècies marcescents, com els roures.	SUPRAMEDITERRANI 1000-1600m
Gelades habituals a l'hivern i temperatures elevades a l'estiu.	La vegetació és molt variada: coscoll, alzinars o boscos caducifolis. Espècies escleròfil·les.	MESOMEDITERRANI 600-1200m
Gelades d'hivern gairebé inexistent.	La vegetació és molt variada: coscoll, alzinars o boscos caducifolis. Espècies escleròfil·les.	TERMOMEDITERRANI 0-600m
L'aridesa hi és molt present.	Matollars espinosos i crasos.	INFRAMEDITERRANI Arran de costa

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Com es distribueixen les pluges i temperatura al llarg dels anys a la zona on es troba el bosc escollit? Consulta les dades de temperatures i precipitacions al llarg d'un any de l'estació més propera al bosc escollit.

Estacions meteorològiques presents a Catalunya: <http://www.meteo.cat/observacions/llicitat-xema>

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

La precipitació anual i les temperatures són dos dels factors claus en la distribució de les espècies. Aquests dos factors però no juguen el mateix pes en totes les espècies. Per exemple, en els planifolis, com el faig o el castanyer, la precipitació anual és més important per a la seva distribució que no la temperatura (que alhora està lligada al gradient altitudinal de la zona). Cal tenir present que la disponibilitat d'aigua presenta diferències significatives en funció de l'orientació del terreny. Per tant, a mateixa alçada altitudinal, la vessant amb orientació a sud, solana, rep més radiació solar que la vessant encarada a nord, obaga, pel que té un clima més càlid i sec. L'escassa insolació suposa que en les obagues tinguin més frescor i humitat.

Així doncs, l'orientació i alçada altitudinal condicionen les temperatures i disponibilitat de l'aigua per part de les espècies, i en conseqüència les comunitats que s'hi estableixen varien. El resultat de la distribució de les espècies al llarg del vessant d'una muntanya segons la seva orientació s'anomena clisèrie.

• ACTIVITAT:



Fes una recerca per tal d'elaborar la clisèrie de la serralada més propera a la teva zona. Comenta les diferències entre la solana i l'obaga.

• RECURS:

A_ Clisèrie del PNIN Poblet:

- A les parts més baixes s'hi desenvolupa l'alzinar litoral, que ocupa una gran extensió.
- A partir dels 700-900m l'alzinar litoral deixa pas a l'alzinar muntanyenc, on l'alzina continua sent l'arbre dominant però també hi són presents arbres caducifolis. L'estrat arbustiu s'aclareix però augmenta la riquesa de l'estrat herbaci.
- A les parts més elevades i fresques hi apareix la roureda, de fulla petita, de roure martinenc i de roure reboll.
- Les pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*), de pinastre (*Pinus pinastre*), pi pinyer (*Pinus pinea*) i pi roig (*Pinus sylvestris*) són totes elles resultants de replantacions realitzades. Són presents en tot el rang altitudinal, on les pinedes de pi blanc predominen a les parts més baixes i les de pi roig a les parts més elevades.

B_ Visor on-line de relleu i ombra: <http://betaportal.icgc.cat/wordpress/relleu-i-ombra/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



A partir de quants metres d'altitud creus que ja no creixen arbres? Fes la teva aposta i un cop fet, investiga quin és el límit altitudinal dels boscos. T'hi has apropat molt?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Davant dues comunitats ecològiques diferents, hi trobem una zona de transició que s'anomena ecotò. És per això que hi trobem espècies de fauna i flora d'ambdues comunitats i també espècies particulars, de manera que aquestes zones límit són molt dinàmiques. A més, les espècies presents als ecotons són habitualment de gran amplitud ecològica, és a dir, més comunes i menys exigents que les que es troben al nucli.

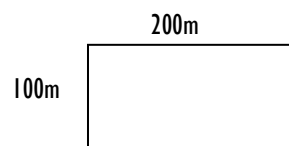
La fragmentació de l'hàbitat genera nous ecotons. No obstant, la disminució de la superfície d'un hàbitat és més perjudicial per a la biodiversitat que la seva pròpia subdivisió: els hàbitats amb una menor superfície poden suportar un nombre menor d'espècies i per tant presenten una menor variabilitat genètica intraespecífica; en canvi una certa fragmentació pot afavorir la coexistència d'espècies i generar un mosaic que permeti la presència d'organismes multihàbitat.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**

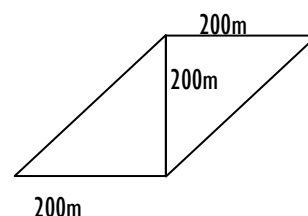
Calcula en quina de les tres zones boscoses l'efecte vora serà més destacat.

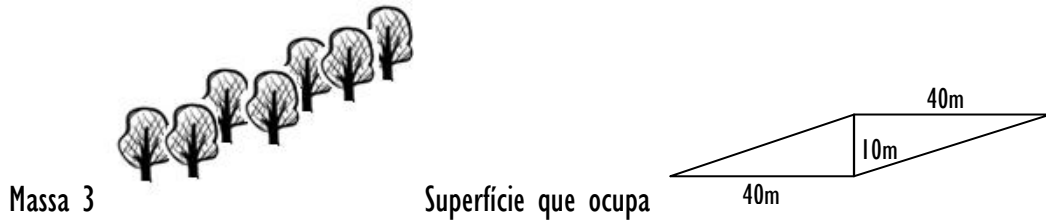


Superfície que ocupa



Superfície que ocupa





- **RECURS:**

Com més proper a 1 sigui la relació entre àrea i perímetre més compacte serà. Per contra, com més proper a 0 sigui aquesta relació, més desequilibris ecosistèmics experimentarà la massa boscosa i més sensible a les pertorbacions serà.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Busca un paisatge forestal heterogeni i fes un esquema de les diferents taques de vegetació que observis per tal d'identificar-ne els ecotons. Creus que el paisatge està molt fragmentat?



3.2_ADAPTACIONS DE LA VEGETACIÓ MEDITERRÀNIA

MISSATGE CLAU: Els vegetals han desenvolupat diferents mecanismes per adaptar-se, sobretot, al clima, entre les que hi destaquen les adaptacions morfològiques i fisiològiques presents a les fulles.

Les fulles són una peça clau als organismes vegetals. La disponibilitat d'aigua al llarg de l'any, i sobretot a l'estiu, condiciona les característiques que aquestes adopten.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Escull tres espècies pròpies de la teva zona, observa'n les fulles i identifica'n les seves adaptacions al clima mediterrani.

- **RECURS:**

ADAPTACIONS FOL-LIARS

- Fulles petites per reduir la transpiració i conseqüent pèrdua d'aigua.
- Pèls a les fulles per a protegir els estomes.
- Impermeabilització de les fulles amb ceres per evitar la pèrdua d'aigua.
- Reducció de les fulles i presència d'espines com a mecanisme de defensa davant els herbívors.
- Fulles escleròfil·les.
- Marges revoluts per a mantenir la capa d'humitat als estomes i evitar la pèrdua d'aigua.
- Pèls blanquinosos per a reflectir la llum solar.
- Substàncies volàtils: per evitar la pèrdua d'aigua, com a protecció davant herbívors, adaptació al foc.
- Pèrdua de fulles durant l'època adversa.
- Pèrdua de turgència amb fulles marcescents, de forma reversible, durant l'època adversa.
- Adopció de la forma de coixinet per mantenir una temperatura i microclima interior més frescos.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

Fes un passeig per un bosc mediterrani proper i observa les espècies tot completant el següent requadre:

			ESPÈCIE 1	ESPÈCIE 2	ESPÈCIE 3	ESPÈCIES 4
CARACTERÍSTIQUES FOLIARS	TAMANY (DE LA BASE A L'ÀPEX)	SENSE FULLES				
		1 A 2 CM				
		2 A 4 CM				
		4 A 7CM				
		7 A 10 CM				
		MÉS DE 10 CM				
	PRESENCIA DE PÈLS					
	CERES EN LA CUTÍCULA					
	FULLES AROMÀTIQUES					
	FENOLOGIA	PERENNIFOLIA				
		CADUCIFOLIA				
		ALTRES				

Quines característiques has observat que corresponguin a les adaptacions al clima mediterrani? Quin és l'objectiu de les diferents adaptacions?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADAES



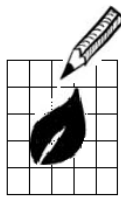
SUGGERIMENT I

• **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La marcescència és una estratègia que adopten algunes plantes per sobreviure durant l'estació o períodes més desfavorables. Es traca de mantenir la fulla a l'arbre fins al creixement de les noves. D'aquesta manera, l'arbre reabsorbeix els nutrients de la fulla vella al mateix temps que aquesta protegeix a les gemmes del fred, de la calor i dels herbívors. Durant el període marcescent no hi ha activitat fotosintètica. Exemple: algunes espècies del gènere *Quercus*.

D'altra banda, les plantes del gènere *Cistus*, es poden desprendre o optar per una marcescència reversible, les quals es recuperen tant bon punt tornen les condicions favorables, són les anomenades fulles **malacofil·les**.

• **ACTIVITAT:**



Adquireix una planta del gènere *Cistus*. Rega-la reduint l'aportació d'aigua al llarg dels dies i observa la seva marcescència. Quan les fulles es trobin en un estat de marcescència avançada, incrementa l'aportació d'aigua fins que fulles recuperin la turgència inicial. Fes el seguiment setmanal de l'evolució de la fulla, calculant-ne l'àrea que ocupa:

• **RECURS:**

- Dia 1: rega amb 20cl.
- Dia 8: rega amb 10cl
- Dia 16: rega amb 5cl
- Dia 24: no reguis
- Dia 30: no reguis
- Dia 36: no reguis
- Dia 42: valora regar en funció de l'estat de marcescència.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA**

Replica l'activitat amb 3 individus de *Cistus*. Modifica'n els factors climàtics per a cadascun i analitza'n les diferències:

Individu 1 = activitat proposada.

Individu 2 = Ambient sec, mitjançant un ventilador.

Individu 3 = Forta irradiació solar, situant-lo proper a la finestra.



SUGGERIMENT 2

• **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Moltes de les fulles de la regió mediterrània solen ser lluentes, recobertes de ceres. Algunes poden ser aromàtiques o contenir olis. Aquestes característiques no són fortuïtes, i per això, a més d'afavorir l'adaptació a les condicions climàtiques, influeixen en la interacció amb altres éssers vius, sobretot els potencials depredadors: els herbívors. Així doncs actuen com a barreres físiques i també químiques:

A_ les ceres eviten la transpiració i reflecteixen millor la llum, disminuint l'energia que s'absorbeix del sol, però alhora també eviten que organismes patògens puguin atacar la fulla.

B_ la secreció d'olis essencials allunya els herbívors, donat que noten un gust desagradable. A més, són altament tòxics per a molts insectes.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Hi ha una gran varietat de plantes que contenen olis essencials, però no sempre es localitzen en les fulles; també poden estar presents a les arrels, als fruits, a les llavors, a les tiges o a les flors. Fes un recull de fotos d'espècies, si és bona època fes una sortida a un herbolari. Intenta localitzar a quina part de les plantes es concentren els olis essencials.

- **RECURS:**

Alguns exemples de plantes amb olis essencials

- A les fulles: sajolida, romaní, tarongina, olivera, farigola, estragó
- A les arrels: bardana, dent de lleó, regalèssia
- Als fruits: ginebró, fonoll (a les llavors)
- A les tiges de les plantes: til·la, canyella
- A les flors: safrà, farigola, camamilla, espígol

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Hi ha diferents mètodes d'extracció dels olis essencials. Escull quin és el més òptim, en base a les eines que disposis, i extreu l'oli essencial d'alguna planta aromàtica pròpia dels boscos de la regió mediterrània.



3.3_ LES ESPÈCIES PRESENTS ALS BOSCOS MEDITERRANIS

MISSATGE CLAU: Segons les particularitats del clima present a la zona, la vegetació serà una o altra. La seqüència altitudinal típica de la regió mediterrània és: matollars i màquies en aquells espais més àrids, pinedes i boscos de vegetació escleròfil·la de terra baixa, boscos mixtos amb espècies marcescents i caduques a mitja muntanya, i ja en alta muntanya les coníferes i prats.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quins són els boscos més freqüents al teu voltant? Analitza el teu territori en un radi de 25km, i observa la relació amb el rang altitudinal.

- **RECURS:**

Al mapa de cobertes del sòl de Catalunya podeu veure quin és el bosc més habitual a la vostra zona: <http://www.creaf.uab.es/mcsc/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Identifica l'arbre i arbust principal de cadascun dels 3 boscos més freqüents i explica'n les seves característiques.

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La tardor omple de color els boscos caducifolis i els verds deixen pas a ocres, vermells i marrons, fruit de la presència de tres pigments bàsics: la clorofil·la, els carotens (pigments fotosintètics) i els antocians. La producció de clorofil·la, responsable de la fotosíntesi i de l'absorció de la radiació solar, va disminuint a mesura que s'escurcen els dies i que baixen les temperatures. És llavors quan surten a la superfície els carotenoides, que també absorbeixen la radiació solar que es reflexa en llum groga, taronja o vermella. Els carotenoides també es redueixen i el color que l'ocupa és el marró, fruit de l'oxidació dels tanins presents a les fulles. Pot ser que, abans, la fulla hagi lluit colors vermellosos o porpres, a causa de la presència dels antocians.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**

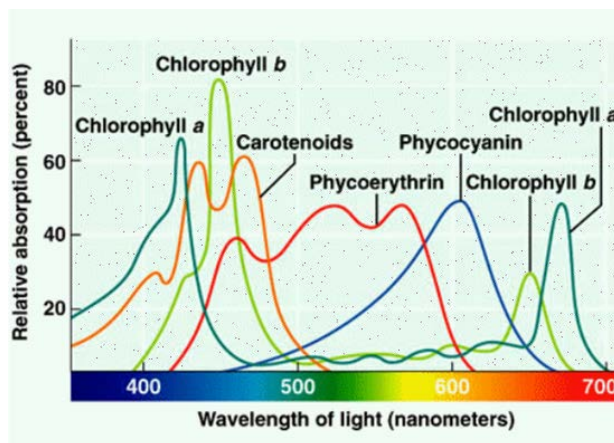


Prepara alcohol, tisores, morter, paper de filtre i una fulla. Utilitza el mètode de cromatografia, que es basa en la solubilitat dels pigments, per a observar els diferents pigments que conté la fulla. Identifica'n els pigments en base a la seva coloració.

- **RECURS:**

Les clorofil·les a i b absorbeixen energia lumínica a la regió blava i vermella de l'espectre i reflexen o transmeten la llum verda. Són responsables de l'activitat fotosintètica. Existeixen però, pigments accessoris com els carotenoides (carotens i xantofil·les) que absorbeixen la llum blava i verda, reflexant llum groga, taronja o vermella.

ESPECTRES D'ABSORCIÓ DELS DIFERENTS PIGMENTS VEGETALS



- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Observa al laboratori els òrgans encarregats de realitzar el procés fotosintètic, els cloroplasts, i els responsables de la síntesi i emmagatzematge dels pigments, els cromoplasts.



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Moltes espècies llenyoses es dispersen gràcies a vertebrats com les aus. El consum de fruits i la dispersió de les llavors d'aquestes plantes és marcadament estacional, atès que la majoria de les plantes que produeixen fruits carnosos ho fan durant la tardor i l'hivern (Herrera 1998, Jordano 2000). Aquest fet beneficia els ocells i mamífers dispersors ja que, en aquesta època, altres elements de la seva dieta (insectes, petits vertebrats) poden resultar especialment escassos. A més, aquest recurs tròfic és essencial per a una gran quantitat d'ocells que migren o passen l'hivern a la Península Ibèrica (Tellería 2005)

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Busca un bosc proper i digues quines espècies d'arbres i arbustos es dispersen a través de la ingesta per part d'ocells. Quins ocells s'alimenten de fruits d'arbres i arbustos?

• RECURS:

Aquí en teniu alguns exemples:

OCELLS FRUGÍVORS

Tallarol (*Sylvia sp*)
Merla (*Turdus merula*)
Tord comú (*Turdus philomelos*)
Griva (*Turdus viscivorus*)
Pit-roig (*Erithacus rubecula*)

ARBUSTOS

Ginebró (*Juniperus oxycedrus*)
Marfull (*Viburnum tinus*)
Arboç (*Arbutus unedo*)
Aritjol (*Smilax aspera*)
Arç blanc (*Crataegus monogyna*)
Llentiscle (*Pistacia lentiscus*)

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Aprofita la tardor per fer un recull de les llavors presents a un bosc. Classifica-les segons el mecanisme de dispersió. Quines característiques en comú has identificat?

BLOC IV: OPORTUNITATS I REPTES DELS BOSCOS MEDITERRANIS D'ALT VALOR ECOLÒGIC



4.1_ELS BOSCOS MEDITERRANIS ENS OFEREIXEN MOLTS SERVEIS

MISSATGE CLAU: el bosc aporta nombrosos beneficis, fruit de les pròpies funcions de l'ecosistema. Aquest serveis, oferts de manera “gratuïta” pels boscos, milloren la salut, l'economia, el lloc on vivim i en definitiva la nostra qualitat de vida.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Digues 5 serveis que prestin els boscos MAVE (intentant que n'hi hagi un per a cada tipologia) i proposa una manera de mesurar el benefici que aporta cadascun d'ells.

• RECURS:

El projecte ForEsmap (<http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/actualitat/docs/ForEsmap.pdf>) ha avaluat i cartografiat deu serveis ecosistèmics dels boscos de Catalunya a escala municipal, a partir de 15 indicadors biofísics.

SERVEIS DE PROVISIÓ		
SERVEI	INDICADOR	UNITATS
Aliments	Producció de bolets	kg/ ha. municipi/any
Matèries primes	Producció de fusta i llenya	t/ha. municipi/any
Aigua dolça	Esorrentiu	l/m ² /any

SERVEIS DE REGULACIÓ		
SERVEI	INDICADOR	UNITATS
Regulació climàtica	Embornal de carboni forestal	t/ha. municipi/any
Manteniment de la fertilitat del sòl	Estoc de carboni orgànic al sòl	t/ha. municipi
Regulació hídrica	Emmagatzematge d'aigua capçades i el sòl	l/m ² /any
Purificació d'aigua	Cobertura de bosc natural	(ha. bosc/ha. municipi)*100
	Coberta de bosc de ribera	(ha. bosc ribera/ha. buffer)*100
Control de l'erosió	Coberta forestal en zones de	(ha. bosc/ha>30%

	pendents	pendent)*100
--	----------	--------------

SERVEIS CULTURALS		
SERVEI	INDICADOR	UNITATS
Turisme	Turisme rural	Places/ha. municipi
	Xarxa Natura 2000	(Ha. XN2000/ha. municipi)*100
	Observacions d'animals	Núm. Observ/ha.municipi/any
	Tracks del Wikiloc®	Núm. Tracks/ha. municipi

SERVEIS DE BIODIVERSITAT		
SERVEI	INDICADOR	UNITATS
Biodiversitat	Riquesa d'espècies llenyoses	Núm. Total d'espècies
	Riquesa d'espècies d'ocells	Núm. Total d'espècies

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



El Pagament pels Serveis Ambientals (PSA) és una eina que s'empra en diferents regions. Si apliquessis aquest instrument, en quins serveis ambientals ho aplicaries i com ho valoraries econòmicament? Argumenta'n els motius amb el grup.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Possiblement, de tots els serveis que ens ofereixen el bosc i la seva biodiversitat, l'alimentació és un dels més destacats per part de l'ésser humà. De fet, es calcula que aproximadament el 10% de la flora silvestre d'Europa ha estat utilitzada en alimentació (Couplan,1995). Però no tan sols utilitzem les plantes com a font d'aliment, la caça i la recol·lecció de bolets són serveis encara presents. De bolets i fongs n'hi ha molts, malgrat tan sols ens mengem alguns d'ells.

- **ACTIVITAT:**

Observa els diferents bolets i classifica'ls segons si són comestibles, si no ho són o si són perillosos per la salut. Tenen alguna característica morfològica similar els bolets comestibles? I els tòxics?

- **RECURS:**

Les formes o els colors dels bolets no són útils per saber si una espècie és comestible o no, ni tan sols per conèixer si és tòxica. Dos bolets d'aspecte molt similar poden tenir nivells de comestibilitat oposats: un ser d'un gust valorat culinàriament i per contra l'altra ser altament tòxic, com és el cas de la *macrolepiota apagallums* i espècies mortals de *lepiotes*.

Nom comú: Pipa

Nom científic: *Ganoderma lucidum*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: No és comestible.

Hàbitat: Sobre soques o a la base de planifolis, amb preferència per l'alzina. També sobre arrels o fusta enterrada.

Ecologia: Fructifica de manera sapròfita, provocant un podriment blanc a la fusta infectada.

Nom comú: Peu de rata

Nom científic: *Ramaria formosa*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Cuit és comestible, sempre que sigui jove i eliminant les ramificacions. Té un efecte purgant, pel que és recomanable ingerir poca quantitat.

Hàbitat: Viu en les pinedes.

Ecologia: És un dels primers descomponedors de la fusta dels arbres morts.

Nom comú: Apagallums

Nom científic: *Macrolepiota procera*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Aquesta espècie té una aroma agradable i un gust excel·lent.

Hàbitat: Es pot trobar tant en zones aclarides, com en boscos o vores de camí.

Ecologia: S'alimenta descomponent matèria orgànica.

Nom comú: Orellana

Nom científic: *Pleurotus ostreatus*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: És un bolet de gust agradable.

Hàbitat: Habitualment la trobem agrupada, en erols, principalment al peu d'arbres caducifolis malalts, ferits o morts.

Ecologia: És una espècie comuna que degrada la fusta i se n'alimenta

Nom comú: Bolet d'esca

Nom científic: *Fomes fomentarius*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: No és comestible per la seva duresa.

Hàbitat: Creix sobre troncs debilitats d'arbres caducifolis.

Ecologia: Es queda sobre el seu hoste fins després de la seva mort. Pot produir fins a 50 milions d'espores en 24 hores, i una podridura blanquinosa que degrada la fusta. És freqüent tot l'any.

Nom comú: Ou de reig

Nom científic: *Amanita caesarea*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: És un dels fongs comestibles més apreciats, formant part de múltiples receptes culinàries.

Hàbitat: Es troba a la tardor, sovint associat a arbres del gènere *Quercus*, com les alzines i roures.

Ecologia: Forma associacions micoríziques amb diverses espècies d'arbres. Més comuna en arbres ja adults o d'edat avançada.

Nom comú: Tòfona negra

Nom científic: *Tuber melanosporum*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Altament apreciat, té els preus més elevats del mercat

Hàbitat: És una espècie que viu soterrada, principalment a les rouredes i alzinars de zones amb poca altitud i properes a la costa.

Ecologia: És micorízica, pel que es troba associada amb les arrels de roures i alzines, majoritàriament. Madura a l'hivern.

Nom comú: Orella de Judes

Nom científic: *Auricularia auricula-judae*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Crua és comestible.

Hàbitat: Creix sobre arbres vells o morts de planifolis com alzines i rarament sobre coníferes.

Ecologia: S'alimenta degradant la cel·lulosa i lignina.

Nom comú: Farinera borda

Nom científic: *Amanita phalloides*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Altament tòxica, es tracta d'un bolet mortal.

Hàbitat: Comú en els boscos de caducifolis. És especialment habitual en alzinars i rouredes de terra baixa.

Ecologia: S'associa amb les arrels, principalment del gènere *Quercus*: Tot i ser tòxica no s'han de malmetre ja que realitzen una funció important al bosc.

Nom comú: Bolet de soca vellutat

Nom científic: *Ionnotus hispidus*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: No comestible.

Hàbitat: Viu sobre el tronc principal d'arbres vius però debilitat, preferentment caducifolis.

Ecologia: Parasita els arbres, generant una podridura blanquinosa que acaba degradant la fusta. Se'n poden trobar a partir de juny.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Hi ha un ric patrimoni gastronòmic lligat als bolets. Fes un recull de receptes de cuina en que utilitzin els bolets.



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Sovint els **serveis de regulació** no els contemplem com a elements tangibles ni propers al nostre dia a dia. Lluny d'aquestes falses creences, els boscos tenen un paper fonamental en la mitigació dels riscos naturals. Les inundacions, per exemple, es veuen condicionades per l'estat i presència de boscos en les seves lleres.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:

Describeix quins serveis ambientals del bosc de Poblet estan relacionats a l'episodi de fortes pluges.

• RECURS:

“A meitat del segle XIX, tant el monestir com les seves propietats van ser totalment abandonades i el bosc de Poblet va quedar fora de qualsevol control, i a partir d'aquí va començar la tallada d'arbres sense precedents i el pasturatge abusiu que va originar la desforestació quasi total del bosc de Poblet, amb greus efectes mediambientals.

El cèlebre aiguat de Santa Tecla el setembre de 1874 n'és un exemple, ja que la desforestació que patia la capçalera del riu Francolí va propiciar que aquest aiguat provoqués importantíssims danys a la conca del riu. Hi va haver nombroses morts a l'Espluga de Francolí, Montblanc, la Riba, Tarragona (Serrallo) i danys materials incalculables, conreus, ponts i molins fariners destruïts, etc.”

Font: parcnatural.gencat/poblet Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Relaciona els serveis de regulació dels boscos amb la intensitat i els efectes de perturbacions naturals com ara incendis, pluges, esllavissades, ventades, etc.



4.2_ELS BOSCOS TAMBÉ FORMEN PART DE LA NOSTRA IDENTITAT CULTURAL

MISSATGE CLAU: els nostres boscos formen part de la nostra identitat i sentiment de pertinença, tant a nivell personal com col·lectiu. El grau en que aquests boscos formen part de nosaltres depèn de les nostres vivències, creences i coneixements. Alhora, l'allunyament i abandonament per gran part de la població ha debilitat la significació i valoració dels boscos, com a sistema integral.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Anomena almenys un espai forestal que sentis que forma part de la teva identitat personal i 3 de la teva identitat col·lectiva.

- **RECURS:**

“en funció del nostre passat personal, del nostre bagatge i del context cultural, de la nostra pròpia formació i sensibilitat, uns paisatges ens atrauran més que d'altres, ens «parlaran» més que d'altres. Això és i ha estat sempre així, i és bo que així sigui. Aquesta relació personal, subjectiva, amb el paisatge esdevé inevitablement intersubjectiva, perquè resulta que som éssers socials, que vivim en comunitat i compartim amb aquesta comunitat les nostres percepcions i vivències individuals del paisatge. Existeix, per tant, una dimensió que transcendeix l'àmbit estrictament subjectiu, individual i personal, per esdevenir més social, més col·lectiva. Quan del paisatge es desprenen missatges que van directament dirigits al nostre imaginari col·lectiu, no som davant d'una dimensió individual, sinó col·lectiva. “

Joan Nogué i Font

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quins elements de la teva identitat cultural relaciones amb cadascun dels espais anomenats?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

En moltes llegendes i contes populars, el bosc és un espai d'aprenentatge, ja que es presenta com un espai ple de reptes, perills i amenaces. Per altra banda, moltes tradicions ancestrals que prenen el bosc com a punt de partida omplen el calendari d'actes festius i celebracions. Els boscos són escenaris de fets històrics, l'origen de festes i costums populars, i l'amagatall de criatures misterioses.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Entrevista a una persona que et pugui explicar una vivència, un fet històric, una llegenda o costum relacionat amb un bosc proper.

- **RECURS:** Preparació i proposta d'entrevista:

1. Busca a una persona gran que hagi viscut des de ben petita al teu municipi.
2. Elabora un llistat d'aspectes sobre la informació a obtenir i agrupa-la per apartats.
3. Confecciona un llistat de preguntes, entre 5 i 10, on hi predominin les preguntes obertes, enfront de les tancades.
 - Preguntes obertes: són preguntes en que l'entrevistada respon lliurement, pel que admeten varietat de respostes. Si és possible, redacta-les en una sola frase.
 - Preguntes tancades: la persona entrevistada haurà d'escollir entre un conjunt tancat de respostes.
4. Ordena les preguntes de forma coherent
5. Realitza l'entrevista
 - Cerca un lloc tranquil i còmode
 - Estigues atent a l'entrevistat. Escolta, encara que et sembli que no et responen al que has preguntat, la informació et pot ser útil o pot fer referència a una pregunta posterior.
 - Improvisa si és necessari, si ja han respost a la pregunta que estàs a punt de realitzar, si et sorgeixen dubtes, etc.
6. Ordena la informació obtinguda.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

Quines festes i costums relacionades amb el bosc celebres?





SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Els usuaris dels boscos s'han diversificat al llarg de les darreres dècades. Així, pastors, ramaders i silvicultors han quedat a un segon o tercer pla, de manera gairebé testimonial, en moltes zones forestals. L'increment dels usos recreatius ha generat en determinats espais conflictes entre les diferents visions que tenen els col·lectius: ciclistes, excursionistes, boletaires, estudiosos, població local, caçadors, polítics, propietaris forestals, etc.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:

Realitzeu un debat a partir del titular de la notícia (fictícia) en base a la visió de diferents usuaris dels serveis culturals del bosc.

-propietària del bosc de l'Alzina

-família que va a fer senderisme

-grup d'observació de fauna

-club de btt

-Boletaires

-Persones que realitzen passejades pel bosc, amb finalitats terapèutiques

-Corredors de curses de muntanya

Aprofundi en com es podria harmonitzar les diferents demandes amb les funcions del bosc.

• RECURS:

EL DIARI

El Pla de l'Alzina comptarà a principis del més vinent, amb una zona d'aparcament per a 25 cotxes.

El nou equipament evitarà la congestió de vehicles al voltant de la pista forestal i facilitarà l'accés al dels visitants de la zona.

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:

Fes un recull de premsa de diferents conflictes ambientals relacionats amb l'ús dels serveis culturals dels boscos.



4.3_EL CANVI CLIMÀTIC, UNA AMENAÇA A LA MEDITERRRÀNIA

MISSATGE CLAU: Les previsions realitzades per la comunitat científica sobre els efectes del canvi climàtic als boscos ja comencen a ser visibles. A l'afectació sobre els aspectes productius, l'increment dels episodis catastròfics, el canvi en la distribució de les espècies i recursos presents a causa del canvi climàtic cal sumar-hi altres amenaces, com ara els canvis d'usos del sòl. Els beneficis econòmics, socials i ambientals que ens ofereixen els boscos són, per tant, vulnerables a aquestes dinàmiques.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quins efectes tindrà el canvi climàtic sobre els serveis ambientals que has identificat en l'apartat anterior?

- **RECURS:**

Catalunya compta amb informes propis sobre el canvi climàtic elaborats pel Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya i promoguts pel Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS). Podeu consultar-los a:

<http://cads.gencat.cat/ca/publicacions/informes-sobre-el-canvi-climatic-a-catalunya/>

El Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic elabora de manera periòdica informes sobre el canvi climàtic, podeu consultar l'informe de 2007 a : <https://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/catalan/ar4-syr-cat.pdf>

Catalunya disposa d'una llei específica per a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i afavorir la transició cap a una economia neutra en emissions, dins de l'escenari de canvi climàtic: la llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Visioneu alguna de les següents propostes cinematogràfiques i comenteu quins són els reptes als que s'hauran d'enfrontar els boscos:

- *The 11th hour*, Nadia Connors y Leila Connors Peterse, 2007
- *An inconvenient truth*, Davis Guggenheim, 2006
- *The day after tomorrow*, Roland Emmerich, 2004

ALTRES ACTIVITATS PROPOSEADES



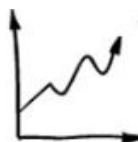
SUGGERIMENT 1

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La freqüència d'incendis forestals augmentarà a causa de l'increment dels episodis de sequera i de les temperatures. A més, moltes de les espècies mediterrànies alliberen més compostos volàtils en moment de sequera, les quals incrementen els nivells d'inflamabilitat dels boscos.

L'afectació social dels incendis també ha variat al nord del mediterrani, per l'expansió de la cobertura forestal i dels usos residencials i recreatius propers a les masses forestals.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Elabora un gràfic amb el nombre d'incendis i hectàrees cremades al llarg dels anys. Observes alguna tendència o patró?

- **RECURS:**

Dades sobre incendis forestals (nombre i superfície total) des de 1993:

<https://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=DD12&dt=199300&x=9&y=7>

Dades sobre incendis forestal per municipi, comarques i any:

http://interior.gencat.cat/ca/arees_dactuacio/bombers/foc-forestal/analisi-i-seguiment-de-la-situacio-dincendis-forestals/estadistiques-dincendis-forestals/

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quines mesures podem adoptar per afrontar els incendis forestals i la seva tendència en l'escenari de canvi climàtic?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Les plagues i malalties disposaran de condicions més favorables pel seu desenvolupament. L'increment de les temperatures permetrà la proliferació i l'assentament de determinades espècies. Una major temperatura genera condicions òptimes per a que aquestes es desplacin cap a noves latituds o incrementin la seva taxa de reproducció, per exemple. Les condicions de sequera, per altra banda, disminueix les defenses d'arbres i plantes davant l'atac de patògens, ja que es troba en una situació d'estrès.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Escull una de les espècies invasores presents al teu entorn i elabora una campanya d'informació per als habitants de la zona.

- **RECURS:**

ARTICLE: LA INVASIÓ DE LA VESPA ASIÀTICA (Pots consultar l'article complet a : <http://blog.creaf.cat/noticies/la-invasio-de-la-vespa-asiatica/>)

“S’expandeix com la pólvora” resumeix Joan Pino, subdirector del CREAL, sobre el cas de la vespa asiàtica. Aquesta espècie invasora va arribar a Espanya el 2010 des de França i a dia d’avui ja s’ha establert en gairebé tot el nord de la Península Ibèrica. A l’abril de 2015 el Ministeri d’Agricultura, Alimentació i Medi Ambient va dissenyar un pla per combatre aquest preocupant hoste.

La vespa asiàtica, amb el seu nom i cognoms *Vespa velutina spp. nigrithorax*, és una espècie invasora a les zones europees de clima suau i humit. Ja s’han citat colònies en països com Itàlia, Regne Unit i Espanya. Per què ha saltat l’alarma des de la seva aparició? Principalment per la seva presa preferida: l’abella de la mel.

Aquesta vespa no és agressiva amb els humans, però mostra un comportament implacable amb altres insectes. S’estima que una sola vespa pot capturar entre 25 i 50 abelles al dia. Aprofiten que la seva mida és molt més gran per infondre’ls por i matar-les d’un cop de mandíbula. (...)

A causa d’aquest impacte sobre la població d’abelles de la mel, la vespa asiàtica provoca un impacte socioeconòmic rellevant en les zones mel·líferes del nord d’Espanya. El 2012, la zona basca de Pasaia Donibane va registrar una mortalitat d’abelles de la mel del 30%, amb les conseqüents pèrdues del sector apícola. D’altra banda, se sospita que la mateixa vespa té efecte sobre altres productes agrícoles, com flors o fruits cultivats que consumeixen els exemplars adults.

La vespa asiàtica s’expandeix ràpidament per Espanya gràcies a la seva gran capacitat de reproducció i de dispersió de noves fundadores de colònies. Amb una sola reina ja es desenvolupa el niu, que podrà tenir fins a 15.000 cel·les. Si considerem que cada fundadora d’un nou niu pot produir 500 noves reines a l’any, s’entén que l’augment de les seves poblacions sigui tan ràpid. Així mateix, són capaces de volar quilòmetres en un sol dia. Això sí, no només arriben volant a nous territoris, sinó que els éssers humans són molt importants com a transportistes. “Moltes zones poden arribar a tenir la vespa asiàtica pel transport de mercaderies amb reines en hibernació” explica Joan Pino, especialista en espècies invasores. De fet, “per conèixer quines espècies noves han arribat recentment al nostre país, és molt important mostrejar les àrees de recepció de mercaderies, com estacions de tren, o ports”, afegeix.

Inicialment, l’arribada d’aquest insecte no va ser presa en consideració, fins que va començar a causar impactes en les explotacions apícoles i a interferir en les activitats humanes.(...) Era moment de posar-hi remei.

Les principals accions que es van plantejar van ser la **localització i destrucció de nius**, així com la **captura d'individus amb trapes**. En tots els casos aquest ha de ser selectiu, per no crear un impacte innecessari a la resta de fauna.(...)

Entre tot això, es realitzaran actuacions de sensibilització i educació ambiental, informes periòdics de seguiment, i es farà una avaluació dels possibles depredadors nadius. Els millors candidats, que s'alimenten de vespes natives i altres himenòpters, són l'aligot vesper i l'abellerol. Fins i tot s'estudia l'ensinistrament d'aus per a aquest fi.

VIDEO: L'INVASIÓ DE L'AILANT (<https://www.youtube.com/watch?v=HpKfb7Ddep0>)

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Moltes espècies vegetals invasores són conseqüència del seu ús en jardineria i plantes ornamentals (*Carpobrotus edulis*, *Senecio inaequidens*, *Ailanthus altissima*, *Ulmus pumila*,...). Segur que ben a prop vostre, podeu observar com ha col·lonitzat l'espai alguna espècie invasora. Dissenyeu una jornada de treball per eliminar o mitigar la presència d'aquesta planta invasora al vostre entorn.



4.4_PRESERVAR ELS BOSCOS, PRESERVAR EL NOSTRE FUTUR

MISSATGE CLAU: Recuperar els vincles entre la societat i els boscos i valoritzar tots els serveis ambientals que aquests ofereixen són aspectes clau per tal d'afrontar i donar resposta als reptes actuals, guanyant tot el temps possible i adaptant-nos al futur que viurem.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Fes un llistat d'usos i aprofitaments dels boscos que comptin amb alguna normativa.

- **RECURS:**

Exemples de regulació de l'obtenció de productes del bosc: suro, fusta, pinyons i tòfones,

<http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/medi-natural/gestio-forestal/dar-funcions-boscos/dar-funcio-productiva/dar-productes-bosc/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Analitza quin és el règim de propietat dels boscos del teu país.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La quantitat i diversificació d'usuaris dels espais natural està augmentant, i en determinats indrets i moments de l'any fins i tot massificant, al mateix ritme que la pressió sobre allò que els atrau a apropar-se al bosc ha malmès aquests valors. Amb l'objectiu de garantir-ne el seu manteniment i qualitat, s'han implementat diverses mesures de regulació.

- **ACTIVITAT:**

Informa't de la tradició boletaire i analitza com influeix sobre aquest costum la regulació de l'activitat boletaire als boscos del Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet.

- **RECURS:**

Des de 2015 el Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet regula la recol·lecció de bolets mitjançant el Carnet de boletaire.

Més informació a:

<http://web.gencat.cat/ca/actualitat/reportatges/temporada-de-bolets/carnet-de-boletaire/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quins avantatges i inconvenients suposa l'aplicació d'aquesta eina de regulació?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Mirant el futur, el potencial i les oportunitats que ens ofereixen els boscos mediterranis d'alt valor ecològic són múltiples, però en podem destacar tres:

- 1.El seu valor patrimonial pel que fa a la biodiversitat que acullen.
- 2.Ser espais clau per estudiar l'impacte del canvi climàtic i valorar el seu paper com a embornals de CO₂ acumulat, tant en la part aèria com sobretot en el sòl.
- 3.Les oportunitats vinculades als aspectes socials com són l'educació ambiental, les activitats de lleure i la vessant terapèutica i espiritual.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Has estat escollit per gestionar un bosc d'alt valor ecològic i cal que defineixis quines accions duràs a terme per tal d'harmonitzar la conservació amb la implantació d'un itinerari d'educació ambiental centrat en els **boscos madurs** i adreçat a alumnes. Per tal de definir les propostes d'actuació, primer cal que escullis un bosc MAVE i n'elaboris un anàlisi DAFO.

- **RECURS:**

	ASPECTES NEGATIU	ASPECTES POSITIUS
ORIGEN INTERN	DEBILITATS -Increment de presència de persones al bosc. -.... -....	FORTALESES -Compta amb una elevada biodiversitat d'espècies saproxíliques. -.... -....
ORIGEN EXTERN	AMENACES -La població de joves té poca sensibilitat ambiental. -.... -....	OPORTUNITATS -Estudis demostrin els efectes positius sobre l'aprenentatge quan aquest es dur a terme en entorns naturals -.... -....

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Ara que disposes de l'anàlisi DAFO, defineix les accions de gestió.

BLOC I: LA REGIÓ MEDITERRÀNIA, UNA ÀREA GEOGRÀFICA SINGULAR EN CONSTANT CANVI



I.1 _UNA HISTÒRIA ANTIGA I TURBULENTA: BOSC I CIVILITZACIÓ

MISSATGE CLAU: la Mediterrània és segurament l'àrea del món en la que l'home hi ha intervingut d'una manera més intensa i des de fa més temps sobre el territori i, per tant, sobre els boscos.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Identificar com les diferents civilitzacions han utilitzat els recursos presents al lloc on vius et permetrà obtenir una visió històrica de la relació de la humanitat amb el teu bosc més proper. Segur que ben a prop tens algun element d'una època antiga. Pots identificar-lo i relacionar-lo amb l'ús del bosc per part de la civilització en qüestió?

- **RECURS:**

Llibre: Boscos de Catalunya: Història i actualitat del món forestal. Martí Boada. ISBN 9788495946201

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Reflexiona conjuntament amb la resta d'alumnes sobre la relació amb el bosc i ús de la fusta d'aquestes civilitzacions antigues: les més generals i conegudes (grecs, fenicis, romans) i els seus exemples concrets en el territori que ens envolta, però també les locals i sovint més antigues (com moltes cultures pregregues i preromanes a les illes i costes mediterrànies). Quina és la relació que tenim actualment amb el bosc?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La benignitat del clima i l'existència d'un mar navegable van permetre generar importants civilitzacions des d'antic, que van crear espais agrícoles, ciutats i flotes per la guerra i el comerç, consumint ingents quantitats de territori forestal i fusta.

En totes aquestes cultures el combustible principal (calefacció, cuina, forns i fargues de construcció) ha sigut durant molts anys la llenya o bé el carbó vegetal. La sèrie de fotografies utilitzada a la fitxa, on apareixen diversos indrets de la Mediterrània, pretén mostrar com des de molt antic els homes es van establir i van crear ciutats i enclavaments; tots aquests es situaren sobre els boscos i consumiren territori forestal, fusta i llenya.

- **ACTIVITAT:**



Calcula quantes hectàrees de bosc es van talar per fer front a la demanda naviliera de l'Armada Invencible.

- **RECURS:**

En temps de Felip II, Espanya compta amb una àmplia flota pesquera, mercant però sobretot armada que representen 300.000 tones de fusta en forma de vaixells. Per a la seva construcció s'usaren uns 6 milions d'arbres adults. L'impacte en el bosc va ser elevat, ja que de cada hectàrea de bosc se n'extreien uns 50 arbres.

(Aquest fet que va suposar la tala de 120.000 hectàrees de bosc).

Boscos de Catalunya. Història i actualitat del món forestal. Martí Boada. Brau Edicions (ISBN 84-95946-20-3)

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Fets històrics destacats com la fil·loxera, la desamortització de Mendizábal, els avenços tecnològics (com l'expansió del ferrocarril amb les travesses de fusta) tenen una relació implícita amb el bosc que sovint ens ha passat desapercebuda. Pots fer un recull d'episodis i fets històrics rellevants pels boscos?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

No és fins a la meitat del segle XX, amb l'extensió de la utilització dels combustibles fòssils com a font d'energia, la proliferació del plàstic i dels derivats del petroli i el canvi en la construcció, que la necessitat de llenya baixa en els països occidentals més desenvolupats. Els boscos van deixar de ser subministradors d'energia i van convertir-se en espai lúdic. En canvi, en els països del sud de la Mediterrània, bona part de la població rural continua utilitzant la llenya com a combustible domèstic principal.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Llista les problemàtiques ambientals que suposa l'ús lúdic del bosc en la regió occidental de la Mediterrània i proposa mesures per a reduir-les.

- **RECURS:**

En l'última edició de la campanya *Let'sClean Up Europe!* a Catalunya es van recollir 47.453 kg de deixalles en espais no urbans.

Article al respecte: <http://sostenible.cat/opinio/el-no-cercle-no-virtuos-de-la-bruticia-al-medi-natural>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



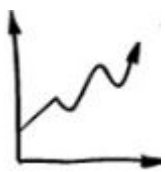
Realitza una sortida per l'entorn on vius i observa quines problemàtiques identifiquis. Seria possible aplicar-hi les mesures proposades? Quines conseqüències suposarien?



1.2_LA DEMOGRAFIA: UNA ENORME POBLACIÓ CONCENTRADA I EN CONSTANT CREIXEMENT

MISSATGE CLAU: la població de la Mediterrània, tot i els fenòmens cíclics, no ha fet sinó que augmentar durant tota la història, i les previsions és que augmenti encara més. Aquest augment de població té un impacte directe sobre els boscos. Cal afegir també que la població s'ha concentrat al litoral i a les planes, a causa del despoblament de les zones d'interior o muntanya.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



La teva localitat o regió també ha experimentat aquest creixement o té una evolució decreixent?

En qualsevol dels dos casos, si en coneixes els motius podràs analitzar quin efecte ha tingut sobre les masses forestals. Creus que l'extensió forestal haurà variat molt?

I els seus usos?

- **RECURS:**

Al portal de l'Institut d'Estadística de Catalunya hi trobareu les dades per a poder elaborar la gràfica de l'evolució de la població. <http://www.idescat.cat/>

Pel que fa a l'evolució de la superfície de bosc podeu consultar les bases cartogràfiques de SiBosc

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Conversa i/o entrevista a la gent gran del poble per a copsar l'evolució de la superfície forestal del municipi o entorn.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

El creixement de la població no ha parat d'incrementar segle rere segle, fet que podem relacionar amb diversos esdeveniments històrics i tecnològics. En les darreres dècades el creixement s'ha concentrat en les zones urbanes i les previsions mantenen aquesta tendència. Geogràficament, es preveu que la població dels països del sud del mediterrani experimenti un creixement molt més acusat.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Pots calcular el ritme de creixement de població a tots els països riberencs del Mediterrani i comparar-los entre ells? Què ens diuen les previsions?

- **RECURS:**

La població del Marroc s'ha gairebé quadruplicat durant el període 1950-2014, en canvi Grècia no ha arribat a doblar la seva població en el mateix període.

EVOLUCIÓ DEMOGRÀFICA I PROJECCIÓ DE CREIXEMENT DELS PAÏSOS MEDITERRANIS, 1950-2020 (EN MILERS DE PERSONES)

		1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
	Albania	1.263	1.636	2.151	2.681	3.281	3.122	2.902	2.935
	Argèlia	8.872	11.125	14.550	19.338	25.912	31.184	36.036	43.008
	Bosnia Herzegovina	2.661	3.215	3.746	4.145	4.527	3.793	3.835	3.758
	Croàcia	3.850	4.193	4.423	4.598	4.776	4.428	4.316	4.162
	Egipte	20.897	27.072	34.809	43.370	56.397	68.335	82.041	100.518
	Eslovènia	1.473	1.587	1.670	1.836	2.007	1.989	2.052	2.075
	Espanya	28.070	30.451	33.923	37.705	39.192	40.750	46.601	46.194
	França	41.880	45.866	50.844	54.053	56.943	59.387	62.961	65.720
	Grècia	7.566	8.311	8.779	9.620	10.132	10.954	11.178	10.825
	Israel	1.258	2.090	2.850	3.745	4.499	6.014	7.420	8.718
	Itàlia	46.599	49.715	53.523	56.336	57.008	57.147	59.588	59.741
	Jordània	449	889	1.655	2.281	3.358	4.767	6.518	8.167
	Líban	1.335	1.805	2.297	2.605	2.703	3.235	4.337	5.891
	Libia	1.113	1.435	2.114	3.191	4.398	5.337	6.266	6.700
	Malta	312	313	304	320	356	387	412	423
	Marroc	8.986	12.329	16.040	20.072	24.950	28.951	32.108	36.444
	Mònaco	20	22	23	27	29	32	37	38
	Montenegro	395	487	520	581	615	614	622	626
	Portugal	8.417	8.875	8.670	9.756	9.890	10.279	10.585	10.161
	Síria	3.413	4.593	6.379	8.956	12.452	16.354	20.721	20.994
	Tunisia	3.605	4.176	5.060	6.368	8.233	9.699	10.639	11.835
	Turquia	21.238	27.553	34.772	43.906	53.995	63.240	72.310	82.256
	Xipre	494	573	614	685	767	943	1.104	1.218

FONT: WORLD POPULATION PROSPECTS, UNITED NATIONS

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Una tercera part dels 948 municipis catalans tenen menys de 500 habitants. Els pots consultar a <http://www.microcatalunya.cat>. Quina predicció en faries per l'any 2020?



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Dels augments generals de població, es poden extreure dos efectes destacats:

- a) La necessitat de terreny ocupat per la construcció, la urbanització i les infraestructures (i per tant també àrees forestals). Aquesta necessitat es veu fortament augmentada al litoral per la influència del turisme, que és un dels motors de l'economia mediterrània.
- b) La necessitat creixent de terreny dedicat a l'agricultura i ramaderia per alimentar tota aquesta població, de terreny dedicat a l'emmagatzematge d'aigua (embassaments), a infraestructures de gestió de residus, industrials de producció de béns de tot tipus, entre d'altres.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Analitza la teva petjada ecològica en base a la disponibilitat de territori que disposem.

• RECURS:

La petjada ecològica, és una manera de calcular l'àrea de sòl que necessita cada persona per a obtenir tots els recursos que consumeix i també considerant el sòl necessari per a assimilar els residus que genera. Existeixen múltiples calculadores i guies per a calcular-la., algunes webs són:

http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=28030

http://www.xtec.cat/~jherna24/6_la%20petjada%20ecologica.htm

<http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu/continguts/introduccio-a-lestat-del-mon/10.-petjada-ecologica/11.3-la-petjada-ecologica-despanya-i-catalunya>

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Mira el documental de National Geographic, realitzat al 2007, sobre la petjada ecològica i comparteix amb la resta del grup quines són les conclusions que n'extreus.

<https://youtu.be/mQeFxSHme8w>



1.3 _UNA CLIMATOLOGIA SINGULAR AMB ESTIUS MOLT SECS

MISSATGE CLAU: el clima mediterrani té un condicionant molt important pel creixement de les plantes i els boscos; quant més calor fa (estiu) és quan menys plou; quan més haurien d'estar creixent les plantes, és quan han de patir la sequera. Per tant, tot i la bona temperatura que gaudeixen, els boscos mediterranis no són els més productius i s'han d'adaptar a aquestes condicions amb diverses estratègies.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



El clima de la teva localitat és mediterrani? Amb l'elaboració d'un ombroclimograma sortiràs de dubtes.

- **RECURS:** com elaborar un climograma.

A l'eix vertical esquerre (ordenades) es situen els valors de les temperatures en graus centígrads (el seu dibuix al gràfic correspon a un gràfic lineal). A l'eix vertical dret (ordenades) apareixen les precipitacions en mil·límetres (es dibuixa a partir d'un gràfic de barres). Els valors de les precipitacions han de ser el doble dels valors de les temperatures.

A l'eix horitzontal (abscisses) apareixen els dotze mesos de l'any. A cada mes li correspon una temperatura mitjana i una precipitació mitjana.

Les dades del municipi les pots extreure de l'estació més propera a la vostra localitat:

Precipitació mensual: <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=217>

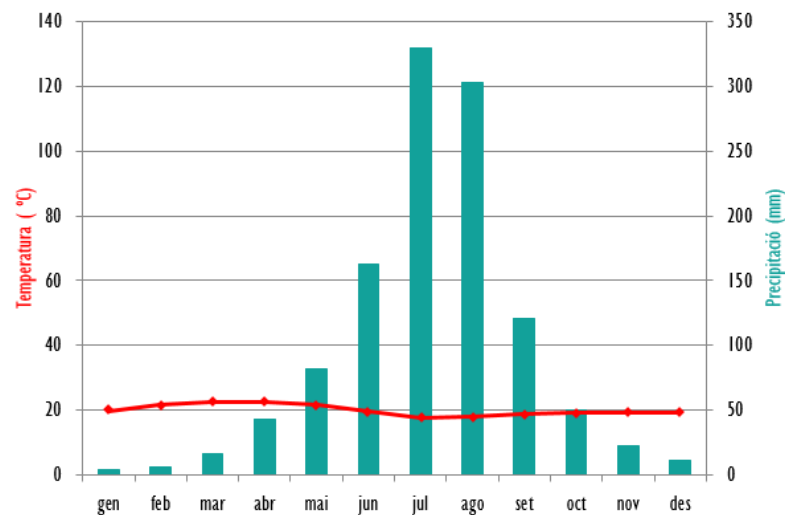
Temperatura mensual: <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=215&t=2007>

Les dades a nivell de Catalunya les pots obtenir del servei meteorològic de Catalunya: <http://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/serveis-i-dades-climatiques/anuaris-de-dades-meteorologiques/xarxa-destacions-meteorologiques-automatiques/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

Observa, analitza i compara el teu climograma amb els climogrames d'altres climes.

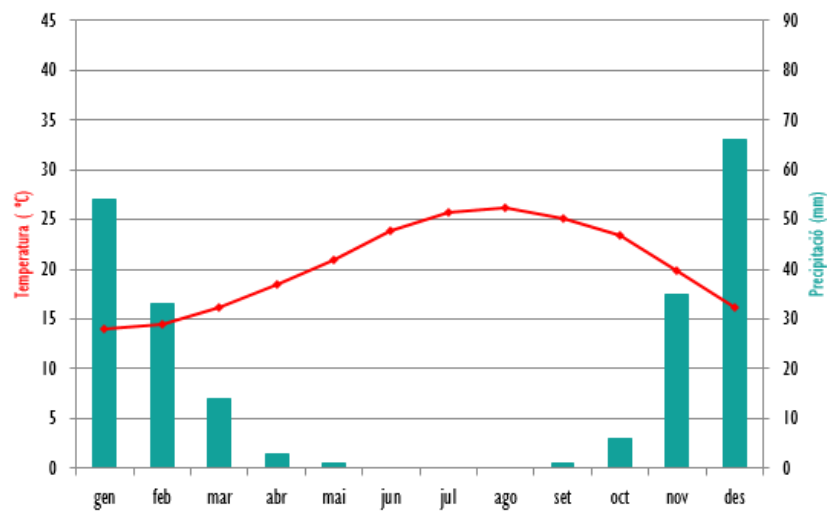
CLIMA TROPICAL. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSC O SABANA



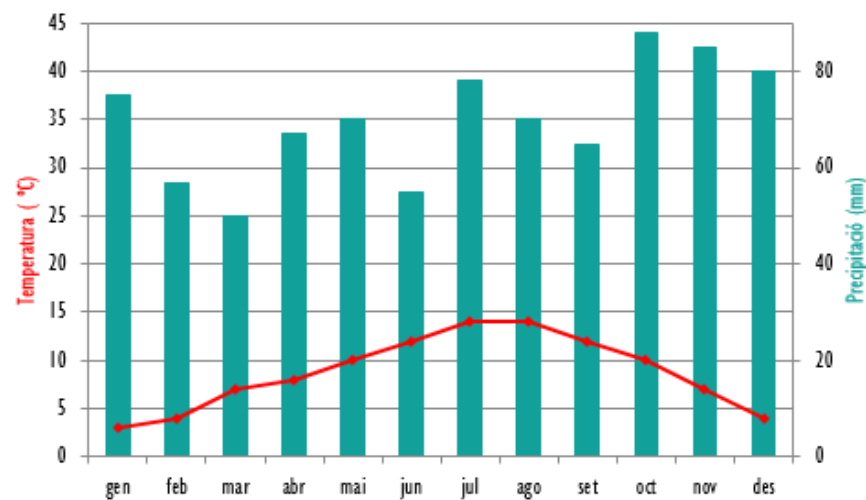
CLIMA EQUATORIAL. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: SELVA



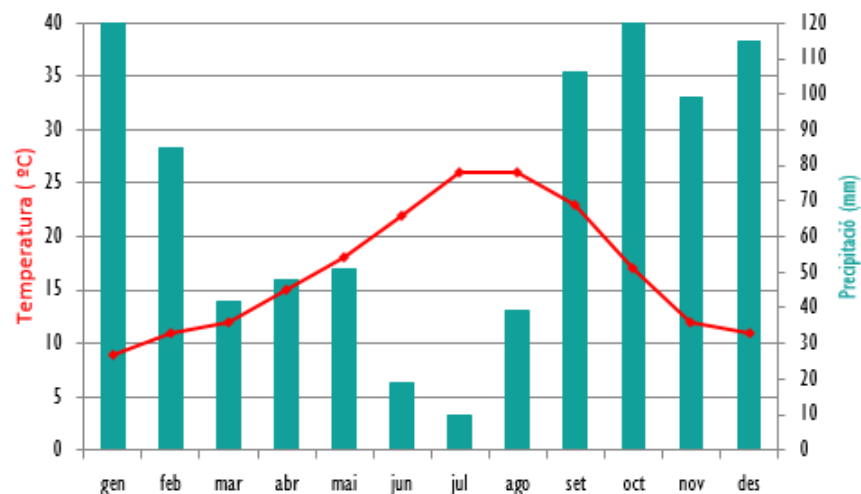
CLIMA DESÈRTIC. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: MOLT ESCASSA



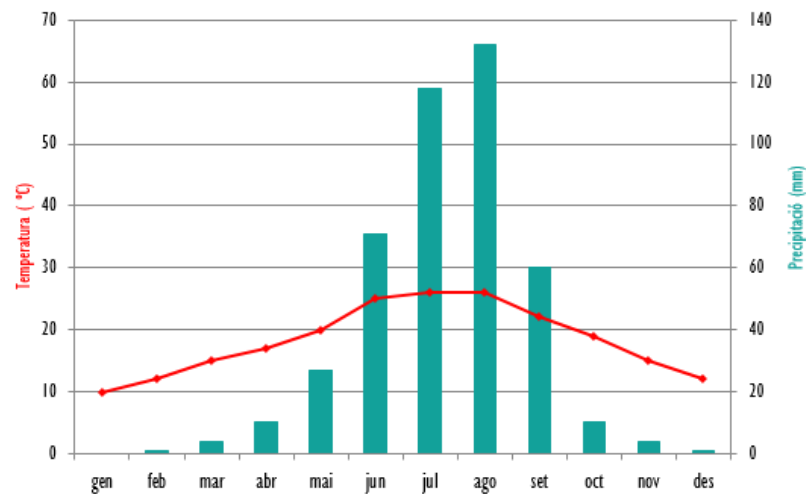
CLIMA OCEÀNIC. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSC CADUCIFOLI



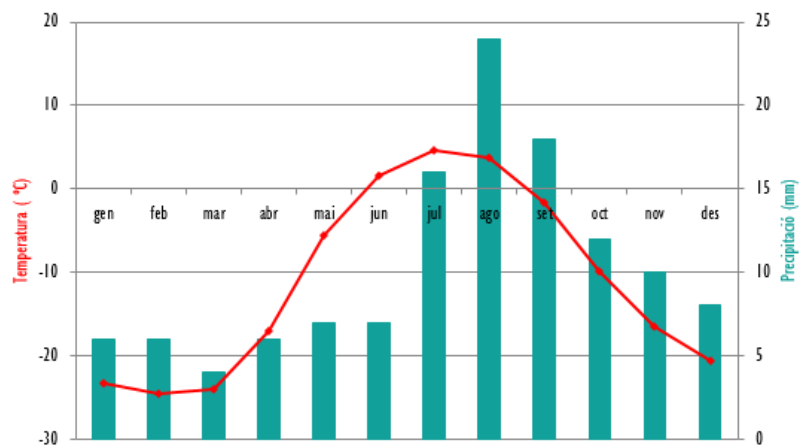
CLIMA CONTINENTAL. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: TAIGA, ESTEPA



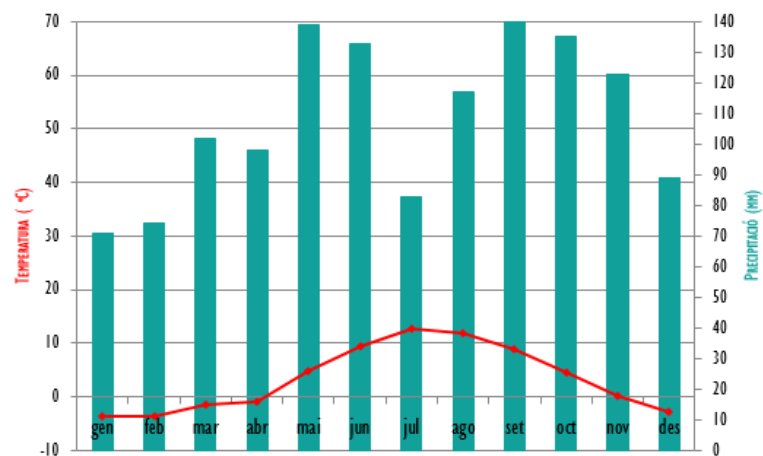
CLIMA SUBTROPICAL. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSC SUBTROPICAL HUMIT



CLIMA POLAR. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: TUNDRA



CLIMA DE MUNTANYA. FORMACIÓ VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSC DE CONÍFERES



ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

L'estrès hídric estival explica dues de les característiques dels boscos mediterranis:

A_ L'existència de mecanismes d'adaptació en arbres i arbusts. Els perennifolis són els que suporten millor aquesta època ja que compten amb major adaptacions com per exemple la presència de pèls a les fulles, espines o escames.

B_ La baixa productivitat dels boscos mediterranis.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Llista o selecciona espècies típicament mediterrànies i identifica'n les adaptacions relacionades amb l'estrès hídric.

- **RECURS:** Característiques i adaptacions de la vegetació mediterrània:

- Fulles escleròfil·les: endurides i impermeabilitzades.
- Vellositats blanques: reflectores dels raigs solars i generadores d'una capa d'aire.
- Fulles toves i capaces de marcir-se i tornar a refer-se: en funció de la disponibilitat d'aigua.
- Fulles estretes i revolutes: minimitzant la transpiració.
- Punxes: modificant la tija o fulla per reduir la superfície de transpiració.
- Adaptació del cicle vital a la sequera estival en forma de latència, bulbs o llavors.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Sobre les adaptacions de les plantes mediterrànies, es pot motivar la discussió amb els següents comentaris:

- En un dia de molta calor, qui perdrà més aigua suant, una persona petita i prima o una persona grassa i gran? (adaptacions de fulles petites a perdre menys aigua)
- En un dia de molt sol, qui patirà més calor, una persona que vesteixi amb colors clars o algú que vagi de negre? (adaptacions de coloracions clares)
- Quan una persona es dutxa, quina part del seu cos triga més en assecar-se? El pèl (adaptacions de pilositat)



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

A l'estiu, per la poca aigua de que es disposa, el regne vegetal ha de fer front a múltiples necessitats fisiològiques. Pel que, tot i les moltes hores de llum solar que reben les plantes, la fotosíntesi no es pot realitzar de manera òptima a causa de la manca d'aigua. Aquesta baixa activitat fotosintètica suposa una baixa producció primària. A la primavera, en canvi, les condicions de llum i aigua situen la productivitat dels boscos mediterranis en el seu moment màxim. La següent taula mostra els valors de producció neta per diferents biomes, pel que ja s'ha descomptat l'energia utilitzada en la respiració de diferents boscos.

BIOMES	PRODUCCIÓ NETA PRIMÀRIA (NPP)
Boscos tropicals	2.000-3.000 g/m ² /any
Boscos caducifolis temperats	600-1.500 g/m ² /any
Sabanes	400-600 g/m ² /any
Mediterrània	300-600 g/m²/any
Boscos de coníferes boreals	200-600 g/m ² /any
Praderies	400 g/m ² /any
Tundres	100-200 g/m ² /any
Deserts	0-120 g/m ² /any

Font: http://www.uab.cat/Document/4/595/Conferencia_SantAlbert2011.pdf

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



El caràcter perennifoli predominant dels boscos mediterranis no permet copsar visualment els canvis en la productivitat en comparació amb boscos amb espècies caducifòlies. Compareu l'aparença i productivitat d'un bosc mediterrani amb el d'un conreu al llarg de les quatre estacions

• RECURS: Recull de fotografies



Exemple bosc mediterrani AUTOR: LIMONIUM



Exemple conreu AUTOR: LIMONIUM

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Compara'l amb un bosc caducifoli o amb el pati de l'escola. Plasma aquesta variació en diversos dibuixos i creacions elaborades entre tot el grup per tal d'obtenir la seqüència temporal.



1.4_COMPLEXITAT OROGRÀFICA: UN TERRITORI MUNTANYÓS I ESQUERP

MISSATGE CLAU: El relleu de la conca mediterrània és abrupte, malgrat la imatge turística de sol i platja. Presenta un rang altitudinal molt ampli amb màxims superiors als 4.000 metres per sobre el nivell del mar i mínims per sota dels 400 metres sota el nivell del mar.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:

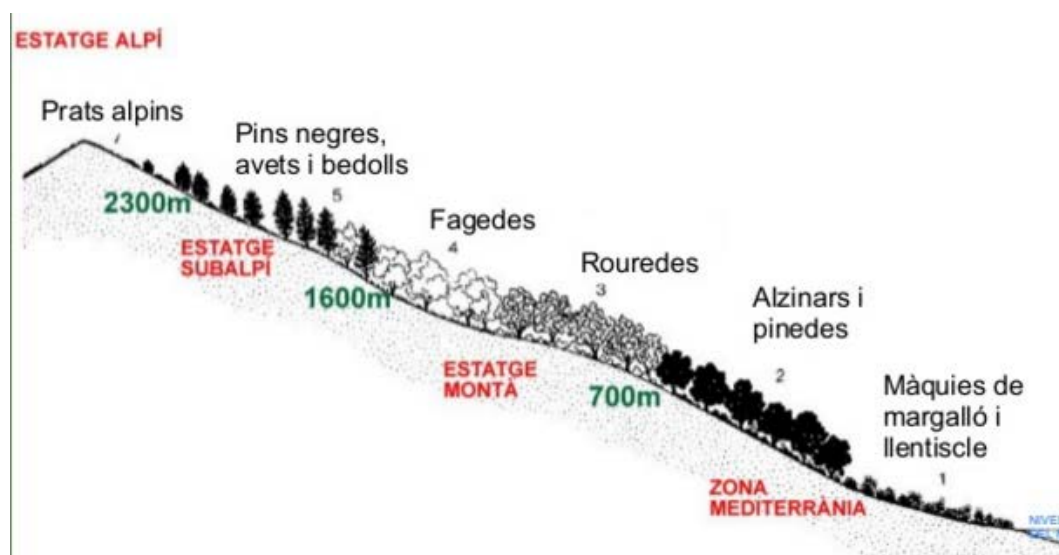


La muntanya més propera a la teva localitat amb quina alçada compta? I quina vegetació la cobreix? Busca una muntanya amb alçada diferent i digues com varia la vegetació?

• RECURS:

La variació del clima segons l'altitud, la latitud, l'orientació i la distància al mar configura els diferents dominis de vegetació.

Dominis de vegetació en funció de l'altitud



• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Amb l'ajuda d'un GPS i un mapa topogràfic, realitza una sortida per tal d'apreciar les diferències de vegetació i valora quin factor és el determinant: l'altitud o potser l'orientació?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSEDES



SUGGERIMENT I

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

La conca mediterrània es troba situada en un mosaic de plaques tectòniques i marcada pel gran plegament alpí del terciari. El glacialisme, el vulcanisme i l'erosió han modificat al llarg del temps aquest relleu, però es manté la presència de relleu muntanyós proper a la línia de costa. La joventut d'aquestes formacions, en escala geològica, es fa més palesa a la península itàlica, balcànica i Àsia menor, on hi ha grans pendents, rius impetuosos i moviments sísmics.

• ACTIVITAT:

Identifica de quin període és la serralada més destacada de la teva zona.



• RECURS:

ERA	PERÍODE	ÈPOCA	CLIMA, FLORA I FAUNA
NEOZOIC	QUATERNARI	HOLOCÈ	DOMINI DE L'HOMME
		PLESITOCÈ	Glacials i interglacials. Apareix l' <i>homo sapiens</i>
CENOZOIC	TERCIARI	PLIOCÈ	Refredament. Gran expansió de les plantes herbàcies.
		MIOCÈ	Clima càlid a moderat
		OLIGOCÈ	Clima càlid. Predomini de boscos tropicals. Primers primats superiors
		EOCÈ	Clima de moderat a càlid
		PALEOCÈ	Més càlid. Gèneres de plantes actuals. Primers elefants, cavalls i altres mamífers
MESOZOIC		CRETACI	Extinció dels dinosaures, <i>Amonites</i> i molts altres. Expansió de les angiospermes i dels insectes pol·linitzadors. Comença l'era de les angiospermes.
		JURÀSSIC	Domini dels rèptils. Primeres aus i mamífers, cocodrils i rèptils voladors. Domini de les cicadàcies. Primeres angiospermes.
		TRIÀSSIC	Primers dinosaures i tortugues. Domini de les coníferes. Primeres cicadàcies, Comença l'era de les coníferes.
PALEOZOIC		PÈRNIC	Inici glacials, després moderat. Augment de les coníferes. Extinció de les falgueres arborescents.
		CARBONÍFER	Inici càlid, glacial en algunes zones. Primers insectes alats, primeres aranyes i rèptils. Domini de les falgueres arborescents, primeres molses. Primeres coníferes. Comença l'era de les falgueres amb espores.
		DEVONIÀ	Clima de moderat a càlid. Primers amfibis, insectes i arbres (falgueres). Primeres hepàtiques.
		SILÚRIC	Càlid. Primers vegetals i plantes terrestres.
		ORDOVÍCI	Clima de moderat a càlid. Primers coralls i peixos. Algues marines dominants. Artròpodes terrestres. Comença l'era de les algues.
		CÀMBRIC	Recalentament. Primers foraminífers, estrelles de mar, mol·luscs. Domini dels <i>Trilobites</i> . Diversificació de les algues.
PRECÀMBRIC	PROTEROZOIC		Primers algues, radiolaris i cucs, fongs, bacteris. Primers éssers vius.
	AZOIC OARQUEÀ		Probables edats glacials

*(ANYS ABANS DEL PRESENT)

Font: Ecologia de la vegetación. J. Terradas, Ed. Omega, 2001

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quins grups d'éssers vius presents en els boscos de la serralada més destacada de la zona ja estaven presents en el moment de la seva formació? Compara'ls amb els més representatius de l'actualitat.



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

El caràcter abrupte del relleu de la conca mediterrània ha configurat un paisatge en mosaic: en les zones molt accidentades la massa forestal es manté, donada la dificultat de treballar la terra, i en canvi en les àrees més planeres es destina als usos agroforestals i agroramaders.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Quins aprofitaments agroforestals es practiquen actualment als boscos de la teva zona?

- **RECURS:**

Poden ser objecte d'aprofitament forestal les fustes, les llenyes, les escorces (per exemple el suro), les pastures, els fruits, les resines, les plantes aromàtiques i medicinals, els bolets (incloses les tòfones), els productes apícoles i, en general, els altres productes propis dels terrenys forestals. Actualment els bolets són un aprofitament molt present. El 100% dels arbres i el 95% d'altres plantes no són capaços de viure sense aquests filaments, gairebé invisibles i sovint oblidats, que són els fongs.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quins bolets podem trobar al teu bosc proper i quin paper hi juguen?



1.5_LA MEDITERRÀNIA: UN HOTSPOT DE BIODIVERSITAT FORTAMENT TRANSFORMAT

MISSATGE CLAU: Malgrat l'elevada transformació del paisatge per part de la humanitat al llarg dels segles, la conca mediterrània compta amb una biodiversitat molt elevada, sent reconeguda com un hotspot a nivell mundial. A més, moltes de les espècies són endèmiques de la regió.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Ja hem vist com la Mediterrània ha estat fortament transformada, fet que explica que els hàbitats naturals siguin escassos però, i els endemismes? Perquè creus que la regió mediterrània en presenta un nombre tant elevat?

- **RECURS:**

Alguns dels raonaments proposats pels estudiosos són:

- La localització de la conca mediterrània entre dues grans masses de terra com són Àfrica i Euràsia ha permès la mobilització d'espècies pel seu territori al llarg dels anys.
- La variabilitat geogràfica i climàtica de la mediterrània proporciona un ventall ampli d'hàbitats, permeten l'establiment d'espècies amb diversos requeriments.
- L'aïllament de les poblacions al llarg del segle i el paper de refugi en èpoques de canvis climàtics.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quines altres parts del planeta també es consideren un *hotspot* de biodiversitat?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT 1

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La conca mediterrània és el tercer punt calent mundial pel que fa al nombre de plantes. Hi ha aproximadament 13.000 espècies de plantes endèmiques de la conca mediterrània. Els alzinars, els boscos de coníferes i els boscos de fulla caduca, que formen la vegetació clímax del *hotspot*, han vist molt reduïda la seva extensió a causa de milers d'anys d'assentaments humans i les modificacions de l'hàbitat. Avui dia, el tipus de vegetació més estesa és la de fulles dures o matolls escleròfils, modelats pel pasturatge i pels incendis forestals. Les plantes endèmiques depenen d'hàbitats propis de la vegetació clímax però també d'aquests hàbitats antropogènics, alterats pels canvis de l'ús del sòl i l'abandonament rural.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Quins endemismes tens més a prop? Quina és la seva distribució?

- **RECURS:**

Per tal de conèixer la distribució d'una espècie pots consultar el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya.

<http://biodiver.bio.ub.es>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Investiga quines varietats locals de fruita o verdura són o eren presents a la teva zona i el seu paper en la biodiversitat.

En el cas de disposar de varietats locals realitza un tast de diferents varietats.



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Tot i que quan parlem de biodiversitat ho associem a la varietat d'espècies que existeixen, la biodiversitat és present en tots els nivells d'organització de la vida, des del més petit al més ampli. Així podem distingir:

- diversitat genètica, és a dir la varietat dins d'una mateixa espècie.
- diversitat específica, si fem referència a la diversitat entre les espècies
- diversitat ecològica, les varietats entre els hàbitats, les agrupacions d'espècies, d'ecosistemes.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Dissenya un inventari de biodiversitat al pati de l'escola o en un espai proper. Analitza els resultat i compara'ls amb els valors dels boscos madurs de la taula adjunta.

• RECURS

BIODIVERSITAT EN BOSCOS MADURS

	BOSC DE BIALOWIEZA, POLÒNIA (150.000HA)		BOSC DE FONTAINEBLEAU, FRANÇA (25.000HA)		BOSC DE LA MAÇANA, FRANÇA (335HA)	
Regne Animal	8.833	71 %	> 6.038	52 %	2.891	65 %
Insectes	≈ 8.500	68 %	> 5.700	49 %	2.776	63 %
Himenòpters	3.000	24 %	-	-	165	4 %
Coleòpters	2.000	16 %	> 3.500	30 %	1.434	33 %
Lepidòpters	1.000	8 %	1.700	15 %	340	8 %
Dipters	800	6 %	-	-	423	10 %
Mamífers	62	< 1 %	55	< 1 %	33	< 1 %
Ocells	228	2 %	260	2 %	60	1 %
Rèptils i amfibis	19	< 1 %	23	< 1 %	20	< 1 %
Peixos	24	< 1 %	-	-	2	< 1 %
Regne vegetal	1.244	10 %	1.810	15 %	879	20 %
Plantes	990	8 %	1.350	11 %	694	16 %
Plantes amb flor	953	8 %	-	-	676	15 %
Falgueres	37	< 1 %	-	-	18	< 1 %
Molses i hepàtiques	254	2 %	460	4 %	185	4 %
Altres regnes	> 2.334	19 %	3.875	33 %	634	15 %
Fongs i bolets	> 2.000	16 %	2.700	23 %	353	8 %
Líquens	334	3 %	675	6 %	281	7 %
Algues	-	-	500	4 %	-	-
Espècies totals	> 12.411	100 %	> 11.638	100 %	4.404	100 %

Font: projecte Hèctor, l'arbre mort.

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Exposa quins impactes han rebut cadascun dels nivells de biodiversitat en els boscos del teu entorn.



1.6_EVOLUCIÓ DEL PAISATGE: MÚLTIPLES PROCESSOS, SOVINT CONTRADICTORIS, HAN AFECTAT ELS BOSCOS

MISSATGE CLAU: En els darrers 100 anys, el canvi paisatgístic ha estat intens i actualment, els boscos de més alt valor ecològic (els més antics, els més singulars, els més diversos) han quedat relegats a petits rodals aïllats en indrets protegits o inaccessibles.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quins fenòmens identifiquis en el paisatge de la fotografia?

- **RECURS:**

A la web de l'Observatori del Paisatge trobaràs un glossari que et pot ajudar a posar noms a aquells fets que observes.

<http://www.catpaisatge.net/cat/glossari.php>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Com t'imagines la mateixa imatge d'aquí a 100 anys?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La transformació del paisatge en la conca mediterrània ha estat un fenomen des de fa milers d'anys. A la Península Ibèrica la modificació paisatgística a escala regional, fruit de l'aplicació de les tècniques agrícoles, s'intensifica i es fa palesa fa uns 3000 anys.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Elabora la cronologia de la història forestal de la Península Ibèrica. Repartiu-vos entre els participants els diferents fets de la cronologia sense que hi figuri la data. Aneu col·locant cada període en l'espai cronològic que creieu oportú. Un cop ordenat ressoleu.

• RECURS

Escala de temps BP(before present) amb el significat d'abans del 1950

-3000 BP: augment significatiu de l'activitat antròpica i senyals més netes., àmplies i regionals de les accions humanes. El pastoreig esdevé important a la península ibèrica.

-2800 BP: augment significatiu important de l'activitat minera. Senyals de l'explotació dels boscos. Senyals evidents d'erosió a causa de l'obertura de les zones forestals. S'incrementa el paper de la ramaderia i de l'agricultura. Increment del comerç amb els fenicis i altres pobles de la conca mediterrània. Importació de tècniques "industrials" i agrícoles. Primera arribada important de noves espècies cultivades. Implantació definitiva dels conreus de vinya i olivera. Augment de l'erosió amb inici del rebliment de les planes costaneres i estuaris fluvials de les conques de Llevant.

-Segle II-IVaC: inici de la dominació romana. Segona entrada important de noves espècies cultivades i de nous sistemes d'aprofitament agro-silvo-pastoral. Primeres ocupacions precursors de les deveses, Extensió de les zones cultivades, de les pastures i de l'explotació forestal.

-Segle VIII-XV dC: època musulmana. Tercera entrada important de noves espècies cultivades. Millora, especialment a la zona de Llevant, dels sistemes de cultius i regadius.

-Segle XI dC: disminució de la superfície forestal a la zona occidental de la península, a causa de l'augment de la ramaderia. Extensió de les deveses.

-1300 dC: s'inicia el període climàtic anomenat Petita Edat de Gel. Inundacions i sequeres.

-Segle XVI: la construcció de l'Armada Invencible durant el regnat de Felipe II suposa l'explotació i fins i tot la desaparició d'importantes zones forestals, especialment a la zona del centre de la Península.

-Segle XVIII: es potencien les repoblacions forestals en un intent d'aturar la desforestació deguda a la necessitat creixent de fusta per la construcció naval, la mineria i les fargues. Primeres repoblacions amb pins.

-1837: la desamortització de Mendizábal. Gran part de les terres i boscos passen de la propietat de l'Església a mans de particulars, que talen boscos per compensar les despeses de les compres. En un segle es perdran més de 4 milions d'hectàrees de boscos.

-1902: creació de la Guarderia Forestal. Inici dels grans programes de repoblació. Grans plantacions de coníferes i eucaliptus.

-Segle XX: crisi del món rural amb grans migracions cap a les ciutats. Progressiu abandonament de camps de cultius que es transformen en terres d'aprofitament forestal, ja sigui per cultiu o per recuperació natural.

-1950-actualitat: abandonament de les terres agrícoles de secà, que s'aniran convertint en forestals. Augment considerable de la zona forestada, ja sigui per plantacions per la recuperació natural dels boscos autòctons.

FONT: EL PAISATGE MEDITERRANI. PRESENT, PASSAT I FUTUR JOAN M. ROURE NOLLA. UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Plasma en un dibuix els diferents moments històrics d'una fotografia actual, en base el que destaca en l'activitat.



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

En els darrers 100 anys, el canvi paisatgístic ha estat intens i actualment, els boscos mediterranis d'alt valor ecològic (els més antics, els més singulars, els més diversos) han quedat relegats a petits rodals aïllats en indrets protegits o inaccessibles.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Els ortofotomapes i fotografies són bones eines per observar l'evolució del paisatge. Amb l'aplicació de l'*Ull del temps*, de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya pots observar com ha canviat una determinada zona de Catalunya respecte l'any 1945 o 1957. Quines zones forestals es mantenen constants?

- **RECURS:**

Ull del temps, de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

http://betaserver.icgc.cat/visor/catalunya_ull_del_temps.html

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Fes un recull de fotografies de l'entorn i analitza'n els canvis. Quines són les zones que s'han mantingut més estables? Per quins motius?

BLOC II: LES SINGULARITATS DELS BOSCOS MEDITERRANIS D'ALT VALOR ECOLÒGIC



2.1_LA BIODIVERSITAT

2.1.A LA RIQUESA DE LA BIODIVERSITAT

MISSATGE CLAU: els boscos mediterranis, fruit de les variacions topogràfiques presents i la seva interacció amb l'activitat humana són espais molt rics en espècies. En els boscos d'alt valor ecològic és on s'hi troben una varietat d'espècies especialitzades i rares més elevada.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Considerant la riquesa forestal, busca exemples de raresa i riquesa pels diferents nivells.

- **RECURS:**

Banc de dades de la biodiversitat de Catalunya <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Fes una llista d'espècies arbustives i arbòries presents als boscos propers. És molt possible que la llista que hagi obtingut, sense recórrer a altres fonts d'informació, sigui molt curta. La relació amb els boscos ha canviat però en el coneixement popular hi ha mostres de l'enorme varietat i riquesa dels nostres boscos, com ara l'ús de fusta per a l'elaboració d'eines per a l'agricultura, la ramaderia o la silvicultura. Descobreix quines espècies eren les més preuades per a diferents eines.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSEDES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

En cada territori hi ha espècies que són més abundants que d'altres. En el cas de Catalunya, el tipus de bosc més freqüent és la pineda de pi blanc (239.092 ha). En canvi, de l'espècie que hi ha un major nombre d'arbres, és l'alzina (373 milions de peus). Font: Inventari forestal de Catalunya, CREAF.

- **ACTIVITAT:**



A partir dels inventaris forestals, esbrineu quina espècie és la més abundant a la vostra província, comarca o municipi.

- **RECURS:**

MiraBosc: un gestor de bases de dades creat expressament per facilitar el càlcul de les principals variables dels inventaris forestals de Catalunya. Podreu consultar els usos del sòl, la superfície arbrada, el nombre d'arbres per a cada espècie o la seva densitat entre d'altres.

<http://www.creaf.uab.es/iefc/pub/Catalunya/Sinopsi.htm>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quina és l'espècie més comuna al teu territori: el pi o l'alzina? Aplica un radi de 10km a la vora del teu municipi. A quin gènere pertany aquesta espècie? Anomena altres espècies d'aquest mateix gènere que es trobin al vostre territori.



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Els boscos són la llar d'una gran diversitat d'espècies, totes elles imprescindibles pel bon funcionament de l'ecosistema. Hi ha espècies, però, que no són molt abundants, ja sigui perquè viuen en regions concretes, o en hàbitats molt reduïts, o perquè per diferents motius es tracta d'una espècie que per naturalesa compta amb un nombre escàs d'individus. Per cadascuna d'aquestes tipologies o situacions, que poden presentar-se de manera única i excloent, parlarem de raresa. Per exemple, un endemisme, que és una espècie pròpia d'una zona concreta, no té perquè està associat a un nombre molt reduït d'individus.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



El fet que una espècie sigui rara, incrementa el risc que aquesta es pugui arribar a trobar en perill d'extinció. Quines són les espècies rares del teu territori (pots acotar-ho a un radi de 40km) que estan en aquesta situació?

- **RECURS:**

Per a consultar quines espècies hi ha presents en el vostre entorn podeu consultar el Banc de Dades de la Biodiversitat (<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>)

Per a conèixer la situació de conservació de les espècies pots consultar:

- Catàleg de flora amenaçada de Catalunya ([RESOLUCIÓ AAM/732/2015](#))
- Llistat d'espècies silvestres en protecció especial i catàleg espanyol d'espècies amenaçades (<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado-situacion.aspx>)

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quines diferències hi ha entre els conceptes d'espècie endèmica, espècie rara, espècie amenaçada?

2.1.B LA DIVERSITAT BIOLÒGICA: ACOTADA I LOCALITZADA

MISSATGE CLAU: Els boscos MAVE, per l'estructura i les complexes relacions ecològiques, esdevenen alhora refugi i relictos d'espècies rares i poc comunes. La presència de fusta morta, els arbres grans i vells plens de cavitats, generen nous nínxols ecològics que ocupen espècies només pròpies d'aquests ambients.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Hi ha alguna espècie endèmica a prop teu? Quina creus que pot ser la raó per la qual ha esdevingut endèmica? Verifica la teva resposta

• **RECURS:**



La tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) es distribueix des del nord-est d'Espanya, el sud de França, l'oest i sud d'Itàlia, fins a Romania i Turquia. També es localitza en algunes illes del Mediterrani, com les Balears, Còrsega, Sardenya i Sicília. La tortuga mediterrània es distingeix per la seva atractiva closca de taques negres i grogues, i té una longitud variable entre els 8 i els 28 cm. Com totes les tortugues, és especialment longeva, i arriba de vegades entre els 30 i 50 anys d'edat, o fins i tot més.

Encara que es pensa que el seu hàbitat preferit és l'alzinar i el matoll dens, de vegades també pot trobar-se en terres agrícoles i fins i tot en ambients on l'aigua és més aviat escassa com prats secs o vessants àrides. En el passat va estar en perill a causa de la seva explotació, sobretot per captures, però en l'actualitat la seva amenaça principal és la destrucció del seu hàbitat. El desenvolupament urbà, la construcció de carreteres i el turisme creixent al sud d'Europa han tingut en conjunt un impacte important, i han reduït i fragmentat la seva àrea de distribució. Els incendis forestals també suposen un problema seriós per a aquesta espècie de desplaçament lent.
(FONT: Natura 2000 en la regió mediterrànea)

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Ideu una enquesta per a realitzar entre la població propera per tal d'analitzar la percepció de la població general davant la vulnerabilitat que viuen les espècies endèmiques a la vostra zona.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSEADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Quan hi ha aïllament entre dues poblacions, és lògic pensar que s'hi pot produir el fenomen d'especiació, ja que durant les diferents generacions es van acumulant canvis en el material genètic que acaben afectant a la reproducció. Per altra banda, la colonització d'un nou nínxol ecològic també suposa un procés d'especiació, donades les diferències en l'alimentació, els comportaments i la relació amb les espècies presents. Actualment, les condicions de les ciutats esdevenen nous nínxols i són font de processos d'especiació en diversos organismes, com per exemple en ocells, que hi troben menjar abundant i on els depredadors són menors.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Dissenya una sortida de camp per a aprendre a identificar els ocells que habiten als boscos i espais urbans. Trobes més d'una espècie diferent d'algun gènere o família, com per exemple, de mallerengues? Quines diferències presenten?

• **RECURS:**

Vídeo sobre els processos d'especiació: <http://naturedocumentaries.org/4371/illustrated-introduction-speciation-cornell-lab-ornithology/>

Les mallerengues o els pica-soques, són alguns exemples d'ocells que han patit una gran especiació i trobem diverses espècies als països de la conca mediterrània, cadascuna d'elles pròpies d'ambients diferents i amb requeriments ecològics també diversos. Trobem:

- la mallerenga fosca (*Parus lugubris*) a Europa de l'est, Turquia i Grècia.
- la mallerenga d'aigua (*Parus palustris*) present a Europa als grans boscos alpins i riparis.
- la mallerenga capnegra (*Parus montanus*) pròpia de les muntanyes de Grècia.
- la mallerenga emplomallada (*Parus cristatus*) present a la península ibèrica i als Balcans.
- la mallerenga blava (*Parus caeruleus*) present als boscos de països mediterranis d'Europa i també a Turquia, Marroc, Algèria i part de Líbia.
- la mallerenga carbonera (*Parus major*) que habita països mediterranis d'Europa i a Líban i Israel.
- la mallerenga petita (*Parus ater*) amb una distribució molt similar a la mallerenga carbonera.
- la mallerenga cuallarga (*Aegithalos caudatus*) més limitada al nord del mediterrani.

Cadascuna és diferent en mida, coloració i tipus de bec, adaptades a diferents micronínxols dins l'hàbitat general forestal.

Pel que fa als pica-soques, el més estès a tota la Mediterrània nord, al Rif i a l'Atlas és el pica-soques blau (*Sitta europaea*) que es troba tant en boscos oberts com caducifolis, parcs i jardins d'ambients frescs. Però l'aïllament d'algunes poblacions ha fet que se'n creïn de noves, com el pica-soques cors (*Sitta whiteheadi*), endèmic de Còrsega i que apareix en boscos de pins, o el pica-soques de la Cabília (*Sitta ledanti*) que apareix en muntanyes de coníferes i caducifolis del nord-est d'Algèria, i endèmic d'aquest país. Aquests dos són més petits i amb el bec més fi, possiblement fruit d'una adaptació a l'escassetat de recursos. Per a l'est del Mediterrani hi trobem el pica-soques de Krüper (Turquia), també en boscos, el pica-soques roquer (*Sitta neumayer*), a Grècia, Turquia, Líban, Síria i Israel, que s'ha adaptat a l'hàbitat entre roques i per tant és més gran i amb el bec més poderós per consumir els insectes que hi habiten, i més a l'est el pica-soques armeni (*Sitta tephronota*), molt més gran, que apareix a l'alt Caucas.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Construeix una caixa niu i pensa on ubicar-la per afavorir una determinada espècie amb una zona de distribució petita.



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Dues espècies competeixen quan tenen requeriments semblants i es troben en la mateixa àrea. La competència es pot deure a l'alimentació però també al nínxol ecològic. Així, per tal d'esmortir la competència entre diferents nínxols, les espècies han desenvolupat una estratègia de supervivència que es basa en la taxa de renovació: les espècies oportunistes, o R i les espècies especialistes o K.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Esbrina quines característiques tenen els individus de cadascuna de les estratègies i quins exemples d'espècies presents en els teus boscos propers es corresponen en cadascuna d'elles.

• RECURS:

	Espècies R	Espècies K
Grandària	Petits	Grans
Taxa de natalitat	Alta	Baixa
Taxa de mortalitat	Alta	Baixa
Nombre de descendents	Molts	Pocs
Pes de la descendència	Baix	Alt
Edat de reproducció	Aviat	Tard
Posició a la xarxa tròfica	Baixa	Alta
Temps mitjà de vida	Relativament curt	Relativament llarg
Exemples	Microorganismes, insectes, micromamífers	La majoria d'aus i mamífers

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Visita un bosc madur i un bosc jove i relaciona les espècies segons si tenen estratègia r o k. En quin dels dos hi ha més presència d'espècies k? Quin dels dos té un ecosistema més estable?



2.2_ELS PROCESSOS ECOLÒGICS COMPLEXOS

MISSATGE CLAU: La naturalitat d'un bosc es pot observar en aquells espais que no han patit perturbacions significatives, es troben en estadis molt avançats de la successió d'aquell ecosistema, augmentant el nombre i les interaccions entre els diferents processos ecològics.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quines relacions entre espècies presents als boscos mediterranis coneixes?

• RECURS:

RELACIONS INTERESPÈCÍFIQUES: (ENTRE DUES ESPÈCIES DIFERENTS)

1. COMPETÈNCIA

Dues espècies competeixen per un mateix recurs (-/-)

2. CONSUMIDOR-RECURS

Una espècie utilitza l'altra en forma de recurs: Pot ser que l'emprada com a recurs no es vegi afectada (0) o es vegi perjudicada (-).

+ / 0: INQUILISME, COMENSALISME, FORÈSIA

+ / - PARASITISME I DEPRDACIÓ

3. COOPERACIÓ (+ / +)

Les dues espècies es veuen beneficiades d'aquesta cooperació puntual (MUTUALISME) o permanent (SIMBIOSI*).

RELACIONS INTRAESPÈCÍFIQUES: (ENTRE INDIVIDUS D'UNA MATEIXA ESPÈCIE)

1. COMPETÈNCIA (- / -)

2. COL-LABORACIÓ (+ / +): FAMÍLIA, GREGÀRIA, COLÒNIA

*Una de les simbiosis més destacades dels boscos són les micorizes, formades entre les arrels i fongs. S'estima que els 70% de les plantes terrestres comptem amb micorizes i són claus per a la seva existència, ja que els fongs aporten a les plantes sals minerals, aigua i major resistència a canvis en el sòl, com la temperatura o acidesa.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

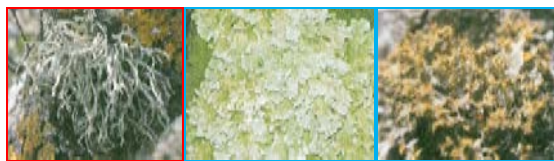
Els líquens sorgeixen de la relació de simbiosi entre un fong i una alga, i la seva presència està directament relacionada amb la qualitat de l'aire. Localitzeu els que tingueu més a la vora i valoreu la qualitat de l'aire en base a la sensibilitat de la contaminació de diferents espècies de líquens.

Sensibilitat dels líquens a la contaminació de l'aire: Sensible, intermedi, tolerant

LÍQUENS EPÍFITS (LOCALITZATS SOBRE EL TRONC)

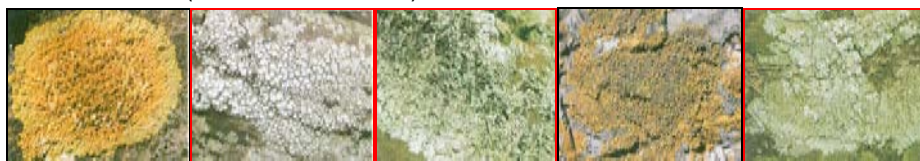


Physcia adscendens *Porpidia* sp. *Punctelia borrieri* *Ramalina fastigiata* *Parmotrema reticulatum*

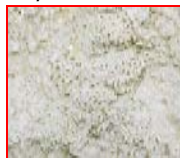


Ramalina farinacea *Parmelia caperata* *Teloschistes chrysophthalmus*

LÍQUENS SAXÍCOLES (LOCALITZATS SOBRE ROCA)



Caloplaca flavescens *Ochrolechia parella* *Parmelia taractica* *Xanthoria calcicola* *Parmelia conspersa*



Diploschistes diacapsis

LÍQUENS TERRÍCOLES (LOCALITZATS SOBRE EL TERRA)



Collema sp. *Ciadonia pyxidala* *Leprania* sp. *Schismatomma decolorans* *Laprocaulon microscopium*

FONT: GUIA DE NATURA DEL PARC DE COLLSEROLA, ISBN 978-84-609-3165-2

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- INFORMACIÓ DE SUPORT:**

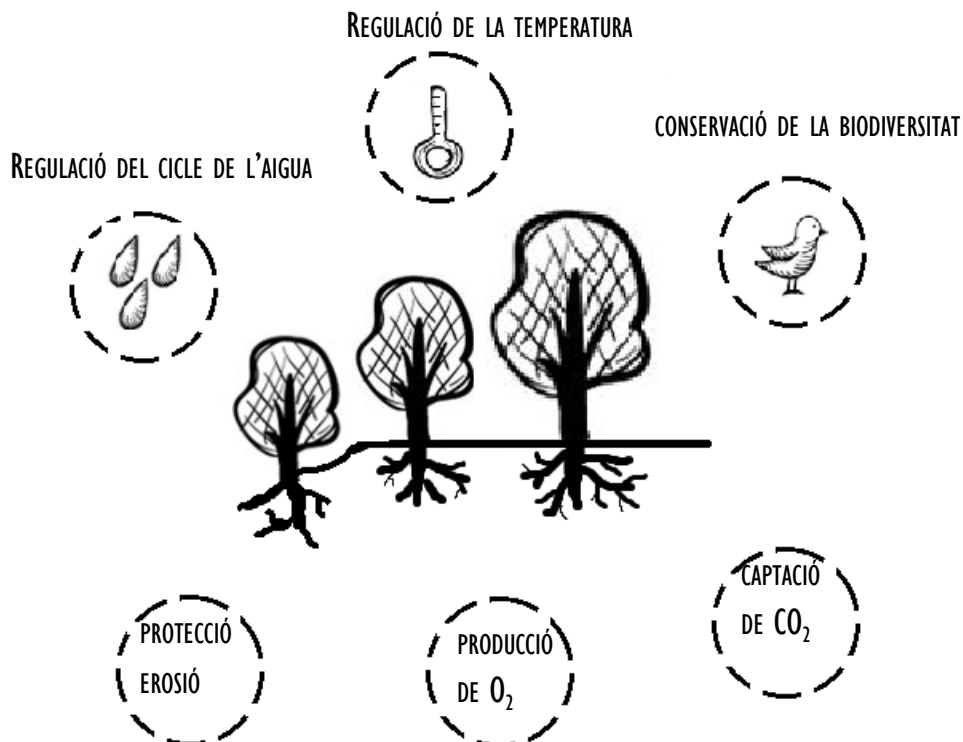
Els tipus d'arbres, l'edat, l'estructura, la topografia i el sòl d'un bosc poden modificar el microclima que es dona dins del bosc. Els boscos tenen funcions de regulació hídrica i climàtica molt destacades: per una banda, són reguladors de la temperatura ja que mantenen la humitat. Tenen un efecte esponja i una funció protectora envers l'erosió provocada per la pluja. L'ombra dels arbres manté el sotabosc amb unes condicions d'humitat i temperatura que facilita el seu desenvolupament. Emmagatzemen, depuren i alliberen aigua.

- ACTIVITAT:**

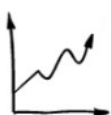


Fes un petit esbós d'un bosc i identifica funcions i fenòmens vinculats al cicle de l'aigua i la temperatura en un bosc.

- RECURS:**



- ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Visita una zona boscosa i mesura la temperatura, la humitat de l'aire o del sòl a l'interior del bosc i a l'exterior. Hi trobes diferències? Quins motius les expliquen?



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Els boscos madurs són importants embornals de carboni, atès que estan directament vinculats a sòls desenvolupats i que aquests contenen quatre vegades més carboni que la pròpia matèria vegetal aèria. Alhora, també cal tenir en compte que la substitució de boscos madurs, fins i tot per boscos més joves, suposa un alliberament significatiu de CO_2 a l'atmosfera durant un període de temps superior a quinze anys. Malgrat el lent creixement dels arbres vells i la descomposició de la fusta, els boscos madurs i les selves primàries presenten un balanç positiu d'acumulació de carboni.

FONT: La importància dels boscos madurs. Projecte SÈLVANS.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Calcula quantes tones de CO_2 anuals pot emmagatzemar un bosc proper, en funció de l'espècie dominant i la seva extensió.

• RECURS:

Malgrat ser un càlcul aproximat i que varia en funció de cada regió, podeu utilitzar les dades elaborades pel projecte C-BOSC: Estocs de Carboni i Capacitat d'Embornal dels boscos de Catalunya, gener 2015.

Capacitat d'embornal de la part aèria i subterrània mitjana actual per espècies en tones de CO_2 per hectàrea i any, ordenades de major a menor capacitat d'embornal de carboni.

ESPÈCIE	TONES CO_2 /HA/ANY	ESPÈCIE	TONES CO_2 /HA/ANY
Faig	9,20	Alzina surera	2,93
Alzina	5,32	Pi blanc	2,82
Pi roig	4,55	Pi pinyer	2,68
Roures	4,33	Pinassa	1,47
Pi negre	3,70		

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Consulta el projecte i analitza l'efecte del canvi climàtic a aquesta capacitat d'emmagatzematge. Compara-la amb:

- la producció de CO_2 d'un cotxe que recorre 100km

- què caldria fer en el nostre dia a dia per deixar de gastar la mateixa quantitat de CO_2 que s'ha emmagatzemat al bosc?



2.3_ELS BOSCOS MADURS

2.3.A LA MADURESA DEL BOSC

MISSATGE CLAU: Els boscos de la regió mediterrània han estat explotats durant segles i això ha fet que actualment existeixin pocs boscos que presentin un ecosistema similar a un bosc primari, és a dir, boscos que incloguin arbres amb diferents classes d'edat, heterogeneïtat en la disposició en l'espai, tancaments del dosser, estratificació i espècies pròpies dels diferents estrats del bosc.

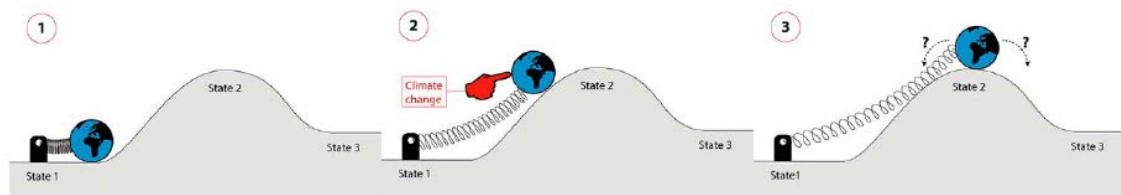
ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Podries anomenar 5 pertorbacions naturals que pot patir un bosc mediterrani i 2 d'origen humà? Ordena-les en funció de la dificultat i el temps que tardarà el bosc en recuperar l'estat inicial.

• RECURS:

A partir d'una situació inicial (1), el canvi climàtic actuarà com una pertorbació provocant un canvi o desplaçament del sistema. La resiliència d'aquest sistema dependrà de les seves propietats intrínseques (representades per la molla) que faciliten el retorn a la situació inicial (2). La resiliència disminueix si el desplaçament és molt acusat o les característiques del nou estat no permeten el retorn a l'estat inicial (3).



La seqüència de les pertorbacions és important. La resiliència a una pertorbació pot dependre de la intensitat i freqüència de pertorbacions anteriors —el que anomenem com a 'règim de pertorbacions'. En resum, no només l'estadi previ és relatiu, sinó la pròpia naturalesa de l'agent perturbador i les alteracions que produeix. (Francisco Lloret)

Autor: CREA

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Després d'una pertorbació, com ara les tales o els incendis, hi ha espècies que tenen una alta capacitat rebrotadora, ajudant a recuperar ràpidament el recobriment del sòl, disminuir el risc d'erosió i crear hàbitats favorables per a la fauna. La presència d'espècies germinades a través de llavors serà present en etapes més madures. Busca espècies amb alta capacitat per a rebrotar.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Estudis apunten que la disminució d'arbres vells i de gran diàmetre (més de 35 cm de diàmetre) és un fenomen freqüent arreu i es considera un problema a escala mundial. La condició de la veterania no ve definida per una edat fixa, sinó que varia al llarg de les diverses espècies, ja que el ritme de creixement de cadascuna d'elles és diferent. La seva singularitat i simbolisme ha propiciat que a moltes regions tinguin figures de protecció legal.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**

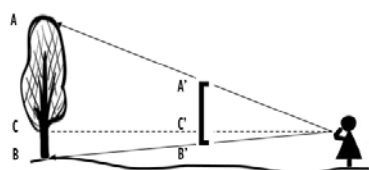


Construeix un regle de Christen, que és un dels instruments més utilitzats per poder mesurar les alçades dels arbres. Amb ell i una cinta mètrica completa les dades sobre l'arbre més gran que observis:

1. Mesureu el perímetre i diàmetre
2. Mesureu l'alçada
3. Quins microhàbitats hi observeu?

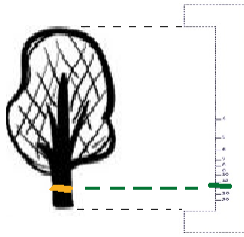
- **RECURS:**

En què es basa?



L'eina permet obtenir una aproximació de l'alçada de l'arbre a partir de relacions trigonomètriques.

Com utilitzar-lo?



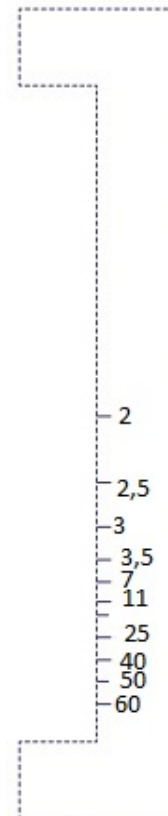
Cal que situeu la vostra visió l'arbre a l'interior de la regla de Christen, i col·loqueu una marca (pèrtiga) a l'arbre a una alçada del terra de 1,5cm. Observeu a quina alçada marcada en el vostre regle indica la pèrtiga de l'arbre.

Com construir-lo?

Per elaborar el regle de Christen retalleu una cartolina de 40 cm de llarg i realitzeu les diferents marques seguint aquesta taula:

Marca a fer a la

cartolina	Alçada de l'arbre
30,00	2
24,00	2,5
20,00	3
17,14	3,5
15,00	4
12,00	5
10,00	6
8,57	7
7,50	8
6,67	9
6,00	10
5,00	12
4,29	14
3,75	16
3,33	18
3,00	20
2,40	25
2,00	30
1,71	35
1,50	40
1,20	50
1,00	60



• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Tens algun arbre de grans dimensions o que estigui catalogat per la seva singularitat a prop?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Al bosc, les plantes es troben distribuïdes de manera natural segons l'alçada, formant múltiples estrats. Les característiques estructurals pròpies dels boscos vells (estrats arboris variats, diversitat d'edats, arbres vells, clarianes i arbres morts) són les que proporcionen els nínxols i compleixen els requeriments d'hàbitat per a moltes espècies. Els arbres més vells, que també solen ser els més alts, creen una estructura vertical complexa que acull moltes espècies escasses o en perill d'extinció. L'estructura vertical del bosc ofereix múltiples possibilitats de nidificació, d'amagatalls i d'alimentació.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



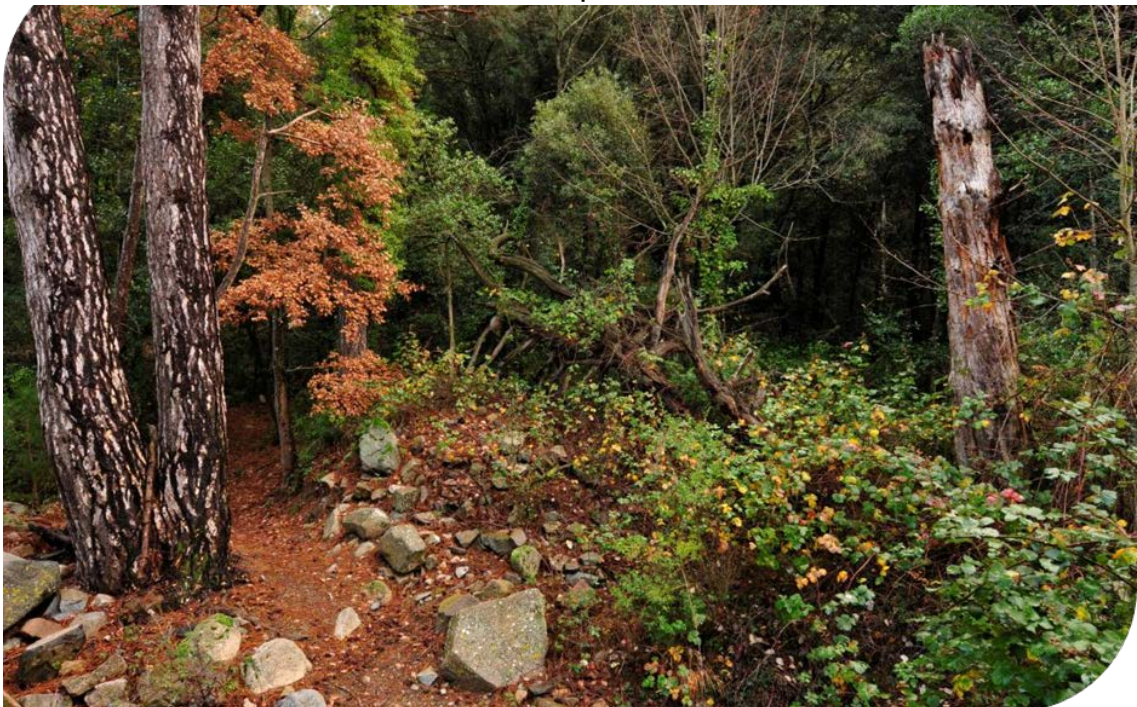
Identifica en la següent fotografia els diferents estrats.

- **RECURS:**

Estrat arbori: pinassa (*Pinus nigra*) i roure (*Quercus humilis*)

Estrat arbustiu: esbarzer (*Rubus ulmifolius*)

Estrat herbaci: arran de terra hi trobem diversos líquens terrícoles



PARATGE NATURAL D'INTERÈS NACIONAL DE POBLET (CATALUNYA) AUTOR: RICHARD MARTIN

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quina riquesa d'espècies poden habitar en cadascun d'aquests estrats?

2.3.B ELS ARBRES VELL I LA FUSTA MORTA DEL BOSC

MISSATGE CLAU: en els boscos madurs la presència de fusta morta en peu o els arbres senescents de grans dimensions afavoreixen la reproducció, protecció i alimentació de nombroses espècies.

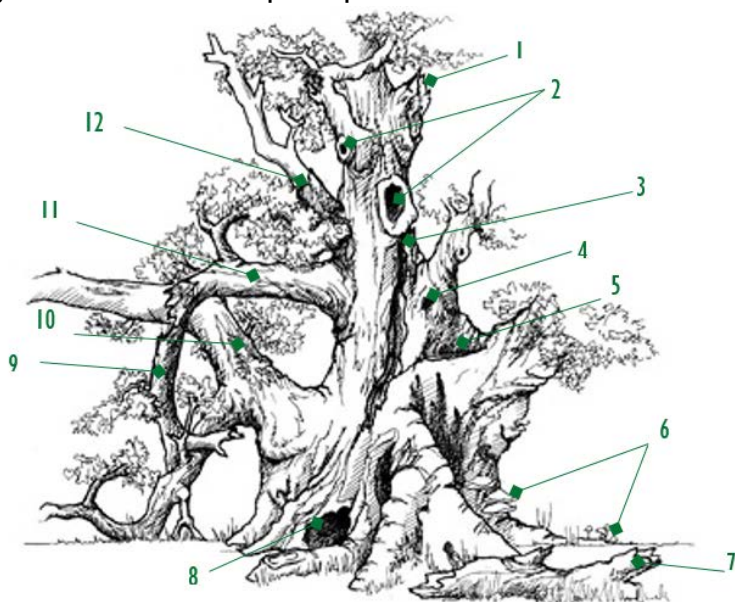
ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quins microhàbitats identifiques en el dibuix?

- RECURS:**

Alguns dels microhàbitats que es poden identificar en el dibuix són:



- | | |
|--|----------------------------------|
| 1 fusta morta en capçada | 7 fusta morta a terra |
| 2 forats en rames | 8 cavitat en la soca |
| 3 ferides per llamps o altres causes | 9 branques mortes |
| 4 cavitats de picots | 10 presència de líquens o molses |
| 5 espais amb acumulació d'aigua de pluja | 11 escorça clivellada |
| 6 fongs | 12 pèrdua d'escorça |

La seva identificació i classificació pot arribar a ser complexa, en podeu fer una aproximació al "catàleg dels microhàbitats dels arbres", disponible a integrateplus.org.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Petits espais que per a nosaltres són insignificants, per a molts invertebrats és el seu món.

Sovint, tot depèn de l'escala en que ens mirem les coses.

L'artista Slinkachu crea petits móns, canviant el punt de mira.

T'animes a fer la teva recreació?



AUTOR: SLINKACHU

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Quan els arbres o les branques moren i queden al bosc s'inicia un procés de descomposició on l'escorça i la fusta morta es converteixen en nutrients assimilables de nou per als productors primaris com els arbres o les plantes. Aquest procés de reciclatge natural pot trigar des d'una dècada a més d'un centenar d'anys i s'hi poden identificar tres fases: una primera fase de colonització protagonitzada per espècies amb capacitat per a digerir la cel·lulosa. Prossegueix amb la fase de descomposició, en la que hi participen invertebrats, fongs, líquens, així com una multitud de microorganismes com per exemple bacteris. A la darrera fase, anomenada d'humificació, la fusta ja està pràcticament degradada i es confon amb el sòl. Es calcula que un 25% del total de la biodiversitat forestal depèn de la fusta morta i, pels insectes, el valor pot ascendir al 50%.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Relaciona els diferents organismes amb les diferents fases de descomposició de la fusta:

Cerambyx cerdo, *Armadillidium vulgare*, *Fomes fomentarius*.

- **RECURS:**

Es poden distingir tres fases en el procés de descomposició de la fusta:



AUTOR: PNIN POBLET

1. Fase de colonització

Diferents espècies d'organismes que, proveïdes de fortes mandíbules, penetren en la fusta intacta, com ara els escarabats capaços de digerir la cel·lulosa, anomenats saproxílics primaris.

2. Fase de descomposició

Altres invertebrats i també fongs aprofiten l'acció dels colonitzadors, fins i tot n'aprofiten els seus detritus. Hi són presents els saproxílics secundaris. En aquesta fase, es calcula que el 35% del pes en sec de la fusta morta correspon al pes dels fongs que se n'aprofiten.



AUTOR: LIMONIUM



AUTOR: LIMONIUM

3. Fase d'humificació

Darrera fase en que la fusta, pràcticament totalment digerida i degradada, es confon amb el sòl. Els organismes saproxílics es veuen desplaçats per organismes propis del sòl: isòpodes, nematodes, àcars,... El valor nutritiu de la fusta disminueix i la matèria orgànica està dominada pels excrements dels saproxílics.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



L'escanyapolls (*Lucanus cervus*) i el banyarriquer (*Ergates faber*) són els dos escarabats més grans d'Europa. Sovint la seva presència ens passa desapercebuda. Coneix quina relació tenen amb la fusta dels arbres i la seva forma de viure a través de vídeos.

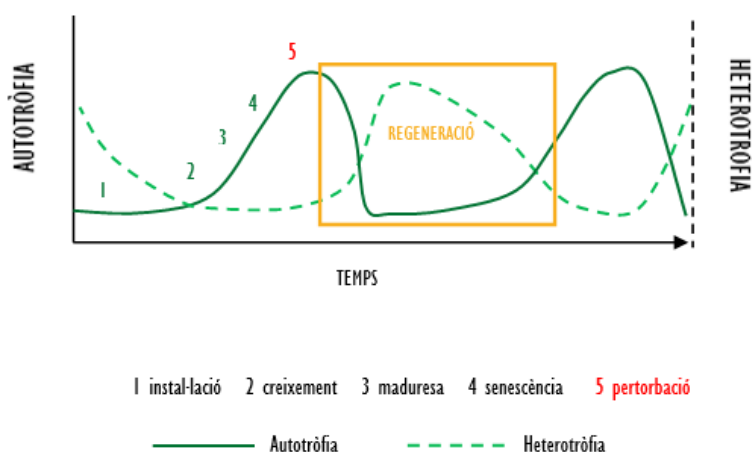


SUGGERIMENT 2

• **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

En l'ecosistema del bosc, com en qualsevol altre, hi ha dos aspectes importants: el flux de l'energia i la circulació dels nutrients. En els boscos, les espècies vegetals són claus en la circulació de l'energia i matèria, ja que són organismes autòtrofs i transformen l'energia lumínica en matèria orgànica. Aquesta matèria orgànica serà l'aliment per als organismes primaris, els herbívors, els quals seran font d'aliment per als consumidors secundaris, distribuint l'energia i matèria per totes les peces de la cadena tròfica. Tant l'energia com la matèria es troben en constant circulació i, gràcies als organismes descomponedors, les restes de matèria orgànica esdevindran de nou matèria inorgànica que usaran els vegetals durant la fotosíntesi.

La caiguda o mort d'un arbre en un bosc madur obre una clariana i capgira les relacions entre la disponibilitat de la llum i també sobre la presència de fusta morta apta pels organismes descomponedors; és a dir, tant el flux d'energia com el cicle dels nutrients. Són perturbacions de baixa i mitjana intensitat que mantenen la renovació i reestructuració del bosc.



Font: Bois mort et à cavités: une clé pour des forêts vivantes. Editions Tec&Doc- Lavoisier

• **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Dibuixa l'estat anterior i posterior a la fotografia.

- **RECURS:**



PARATGE NATURAL D'INTERÉS NACIONAL DE POBLET (CATALUNYA) AUTOR: RICHARD MARTIN

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



En el moment d'una pertorbació els sons propis del bosc es veuen alterats. Agafa utensilis de l'entorn i la pròpia veu per intentar reproduir diverses pertorbacions pròpies dels boscos mediterranis.

BLOC III: LES PARTICULARITATS DELS BOSCOS D'ALT VALOR ECOLÒGIC A LA REGIÓ MEDITERRÀNIA



3.1_ ELS BIOCLIMES MEDITERRANIS

MISSATGE CLAU: Les característiques del clima mediterrani no són homogènies en tota la regió mediterrània. Segons les variacions de temperatura i les precipitacions, la vegetació present és una o altra. En conseqüència, trobem una zonificació de la vegetació, anomenada pisos bioclimàtics.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:

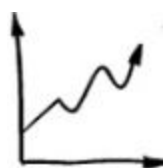


Escriu el nom d'un bosc que tinguis a prop o que t'agradi i identifica el pis bioclimàtic on es troba.

• RECURS:

CONDICIONS CLIMÀTIQUES	COMUNITATS CARACTERÍSTIQUES	PIS BIOCLIMÀTIC
Gelades freqüents a l'hivern. Hivern llarg i sequera estiuenca.	Prats pobres i matolls	CRIOROMEDITERRANI 2700-3000m
Gelades freqüents a l'hivern i temperatures altes a l'estiu.	Coníferes	OROMEDITERRANI 1600-2000m
Gelades freqüents a l'hivern i temperatures altes a l'estiu.	Bosc de fulla caduca, coníferes o espècies marcescents, com els roures.	SUPRAMEDITERRANI 1000-1600m
Gelades habituals a l'hivern i temperatures elevades a l'estiu.	La vegetació és molt variada: coscoll, alzinars o boscos caducifolis. Espècies escleròfil·les.	MESOMEDITERRANI 600-1200m
Gelades d'hivern gairebé inexistent.	La vegetació és molt variada: coscoll, alzinars o boscos caducifolis. Espècies escleròfil·les.	TERMOMEDITERRANI 0-600m
L'aridesa hi és molt present.	Matollars espinosos i crasos.	INFRAMEDITERRANI Arran de costa

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Com es distribueixen les pluges i temperatura al llarg dels anys a la zona on es troba el bosc escollit? Consulta les dades de temperatures i precipitacions al llarg d'un any de l'estació més propera al bosc escollit.

Estacions meteorològiques presents a Catalunya: <http://www.meteo.cat/observacions/llicitat-xema>

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

La precipitació anual i les temperatures són dos dels factors claus en la distribució de les espècies. Aquests dos factors però no juguen el mateix pes en totes les espècies. Per exemple, en els planifolis, com el faig o el castanyer, la precipitació anual és més important per a la seva distribució que no la temperatura (que alhora està lligada al gradient altitudinal de la zona). Cal tenir present que la disponibilitat d'aigua presenta diferències significatives en funció de l'orientació del terreny. Per tant, a mateixa alçada altitudinal, la vessant amb orientació a sud, solana, rep més radiació solar que la vessant encarada a nord, obaga, pel que té un clima més càlid i sec. L'escassa insolació suposa que en les obagues tinguin més frescor i humitat.

Així doncs, l'orientació i alçada altitudinal condicionen les temperatures i disponibilitat de l'aigua per part de les espècies, i en conseqüència les comunitats que s'hi estableixen varien. El resultat de la distribució de les espècies al llarg del vessant d'una muntanya segons la seva orientació s'anomena clisèrie.

• ACTIVITAT:



Fes una recerca per tal d'elaborar la clisèrie de la serralada més propera a la teva zona. Comenta les diferències entre la solana i l'obaga.

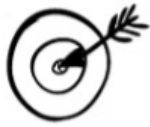
• RECURS:

A_ Clisèrie del PNIN Poblet:

- A les parts més baixes s'hi desenvolupa l'alzinar litoral, que ocupa una gran extensió.
- A partir dels 700-900m l'alzinar litoral deixa pas a l'alzinar muntanyenc, on l'alzina continua sent l'arbre dominant però també hi són presents arbres caducifolis. L'estrat arbustiu s'aclareix però augmenta la riquesa de l'estrat herbaci.
- A les parts més elevades i fresques hi apareix la roureda, de fulla petita, de roure martinenc i de roure reboll.
- Les pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*), de pinastre (*Pinus pinastre*), pi pinyer (*Pinus pinea*) i pi roig (*Pinus sylvestris*) són totes elles resultants de replantacions realitzades. Són presents en tot el rang altitudinal, on les pinedes de pi blanc predominen a les parts més baixes i les de pi roig a les parts més elevades.

B_ Visor on-line de relleu i ombra: <http://betaportal.icgc.cat/wordpress/relleu-i-ombra/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



A partir de quants metres d'altitud creus que ja no creixen arbres? Fes la teva aposta i un cop fet, investiga quin és el límit altitudinal dels boscos. T'hi has apropat molt?



SUGGERIMENT 2

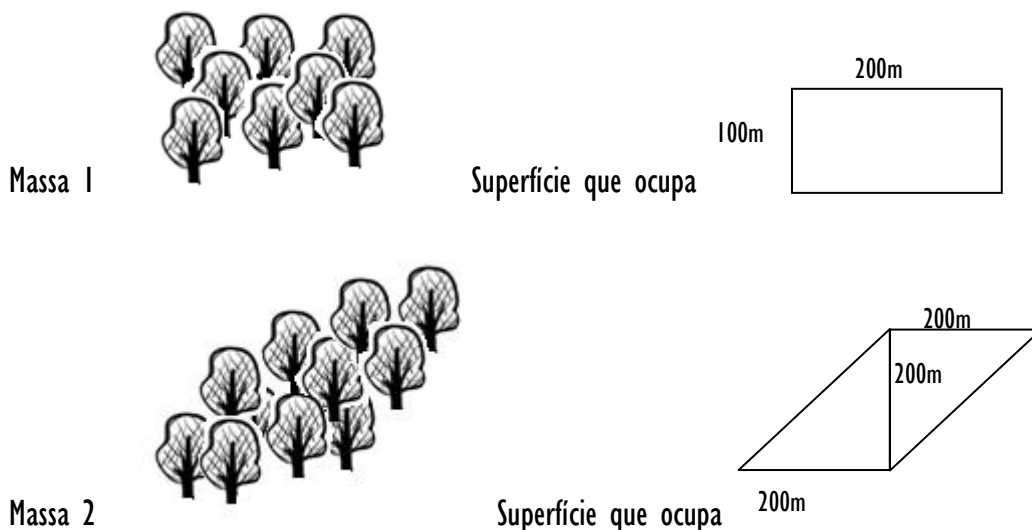
- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

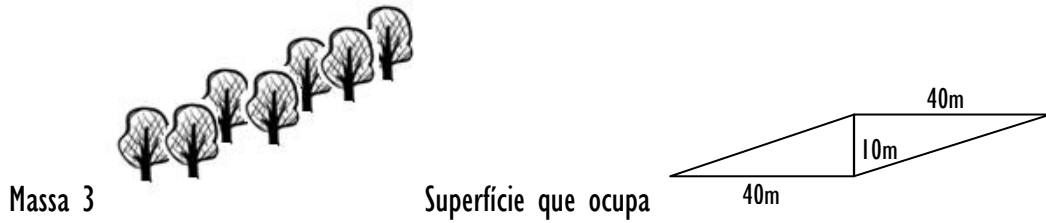
Davant dues comunitats ecològiques diferents, hi trobem una zona de transició que s'anomena ecotò. És per això que hi trobem espècies de fauna i flora d'ambdues comunitats i també espècies particulars, de manera que aquestes zones límit són molt dinàmiques. A més, les espècies presents als ecotons són habitualment de gran amplitud ecològica, és a dir, més comunes i menys exigents que les que es troben al nucli.

La fragmentació de l'hàbitat genera nous ecotons. No obstant, la disminució de la superfície d'un hàbitat és més perjudicial per a la biodiversitat que la seva pròpia subdivisió: els hàbitats amb una menor superfície poden suportar un nombre menor d'espècies i per tant presenten una menor variabilitat genètica intraespecífica; en canvi una certa fragmentació pot afavorir la coexistència d'espècies i generar un mosaic que permeti la presència d'organismes multihàbitat.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**

Calcula en quina de les tres zones boscoses l'efecte vora serà més destacat.





- **RECURS:**

Com més proper a 1 sigui la relació entre àrea i perímetre més compacte serà. Per contra, com més proper a 0 sigui aquesta relació, més desequilibris ecosistèmics experimentarà la massa boscosa i més sensible a les pertorbacions serà.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Busca un paisatge forestal heterogeni i fes un esquema de les diferents taques de vegetació que observis per tal d'identificar-ne els ecotons. Creus que el paisatge està molt fragmentat?



3.2_ADAPTACIONS DE LA VEGETACIÓ MEDITERRÀNIA

MISSATGE CLAU: Els vegetals han desenvolupat diferents mecanismes per adaptar-se, sobretot, al clima, entre les que hi destaquen les adaptacions morfològiques i fisiològiques presents a les fulles.

Les fulles són una peça clau als organismes vegetals. La disponibilitat d'aigua al llarg de l'any, i sobretot a l'estiu, condiciona les característiques que aquestes adopten.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Escull tres espècies pròpies de la teva zona, observa'n les fulles i identifica'n les seves adaptacions al clima mediterrani.

- **RECURS:**

ADAPTACIONS FOL-LIARS

- Fulles petites per reduir la transpiració i conseqüent pèrdua d'aigua.
- Pèls a les fulles per a protegir els estomes.
- Impermeabilització de les fulles amb ceres per evitar la pèrdua d'aigua.
- Reducció de les fulles i presència d'espines com a mecanisme de defensa davant els herbívors.
- Fulles escleròfil·les.
- Marges revoluts per a mantenir la capa d'humitat als estomes i evitar la pèrdua d'aigua.
- Pèls blanquinosos per a reflectir la llum solar.
- Substàncies volàtils: per evitar la pèrdua d'aigua, com a protecció davant herbívors, adaptació al foc.
- Pèrdua de fulles durant l'època adversa.
- Pèrdua de turgència amb fulles marcescents, de forma reversible, durant l'època adversa.
- Adopció de la forma de coixinet per mantenir una temperatura i microclima interior més frescos.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

Fes un passeig per un bosc mediterrani proper i observa les espècies tot completant el següent requadre:

			ESPÈCIE 1	ESPÈCIE 2	ESPÈCIE 3	ESPÈCIES 4
CARACTERÍSTIQUES FOLIARS	TAMANY (DE LA BASE A L'ÀPEX)	SENSE FULLES				
		1 A 2 CM				
		2 A 4 CM				
		4 A 7CM				
		7 A 10 CM				
		MÉS DE 10 CM				
	PRESENCIA DE PÈLS					
	CERES EN LA CUTÍCULA					
	FULLES AROMÀTIQUES					
	FENOLOGIA	PERENNIFOLIA				
		CADUCIFOLIA				
		ALTRES				

Quines característiques has observat que corresponguin a les adaptacions al clima mediterrani? Quin és l'objectiu de les diferents adaptacions?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADAES



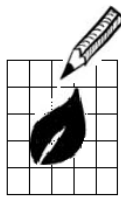
SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La marcescència és una estratègia que adopten algunes plantes per sobreviure durant l'estació o períodes més desfavorables. Es traca de mantenir la fulla a l'arbre fins al creixement de les noves. D'aquesta manera, l'arbre reabsorbeix els nutrients de la fulla vella al mateix temps que aquesta protegeix a les gemmes del fred, de la calor i dels herbívors. Durant el període marcescent no hi ha activitat fotosintètica. Exemple: algunes espècies del gènere *Quercus*.

D'altra banda, les plantes del gènere *Cistus*, es poden desprendre o optar per una marcescència reversible, les quals es recuperen tant bon punt tornen les condicions favorables, són les anomenades fulles **malacofil·les**.

• **ACTIVITAT:**



Adquireix una planta del gènere *Cistus*. Rega-la reduint l'aportació d'aigua al llarg dels dies i observa la seva marcescència. Quan les fulles es trobin en un estat de marcescència avançada, incrementa l'aportació d'aigua fins que fulles recuperin la turgència inicial. Fes el seguiment setmanal de l'evolució de la fulla, calculant-ne l'àrea que ocupa:

• **RECURS:**

- Dia 1: rega amb 20cl.
- Dia 8: rega amb 10cl
- Dia 16: rega amb 5cl
- Dia 24: no reguis
- Dia 30: no reguis
- Dia 36: no reguis
- Dia 42: valora regar en funció de l'estat de marcescència.

• **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA**

Replica l'activitat amb 3 individus de *Cistus*. Modifica'n els factors climàtics per a cadascun i analitza'n les diferències:

Individu 1 = activitat proposada.

Individu 2 = Ambient sec, mitjançant un ventilador.

Individu 3 = Forta irradiació solar, situant-lo proper a la finestra.



SUGGERIMENT 2

• **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Moltes de les fulles de la regió mediterrània solen ser lluentes, recobertes de ceres. Algunes poden ser aromàtiques o contenir olis. Aquestes característiques no són fortuïtes, i per això, a més d'afavorir l'adaptació a les condicions climàtiques, influeixen en la interacció amb altres éssers vius, sobretot els potencials depredadors: els herbívors. Així doncs actuen com a barreres físiques i també químiques:

A_ les ceres eviten la transpiració i reflecteixen millor la llum, disminuint l'energia que s'absorbeix del sol, però alhora també eviten que organismes patògens puguin atacar la fulla.

B_ la secreció d'olis essencials allunya els herbívors, donat que noten un gust desagradable. A més, són altament tòxics per a molts insectes.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Hi ha una gran varietat de plantes que contenen olis essencials, però no sempre es localitzen en les fulles; també poden estar presents a les arrels, als fruits, a les llavors, a les tiges o a les flors. Fes un recull de fotos d'espècies, si és bona època fes una sortida a un herbolari. Intenta localitzar a quina part de les plantes es concentren els olis essencials.

- **RECURS:**

Alguns exemples de plantes amb olis essencials

- A les fulles: sajolida, romaní, tarongina, olivera, farigola, estragó
- A les arrels: bardana, dent de lleó, regalèssia
- Als fruits: ginebró, fonoll (a les llavors)
- A les tiges de les plantes: til·la, canyella
- A les flors: safrà, farigola, camamilla, espígol

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Hi ha diferents mètodes d'extracció dels olis essencials. Escull quin és el més òptim, en base a les eines que disposis, i extreu l'oli essencial d'alguna planta aromàtica pròpia dels boscos de la regió mediterrània.



3.3_ LES ESPÈCIES PRESENTS ALS BOSCOS MEDITERRANIS

MISSATGE CLAU: Segons les particularitats del clima present a la zona, la vegetació serà una o altra. La seqüència altitudinal típica de la regió mediterrània és: matollars i màquies en aquells espais més àrids, pinedes i boscos de vegetació escleròfil·la de terra baixa, boscos mixtos amb espècies marcescents i caduques a mitja muntanya, i ja en alta muntanya les coníferes i prats.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quins són els boscos més freqüents al teu voltant? Analitza el teu territori en un radi de 25km, i observa la relació amb el rang altitudinal.

- **RECURS:**

Al mapa de cobertes del sòl de Catalunya podeu veure quin és el bosc més habitual a la vostra zona: <http://www.creaf.uab.es/mcsc/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Identifica l'arbre i arbust principal de cadascun dels 3 boscos més freqüents i explica'n les seves característiques.

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La tardor omple de color els boscos caducifolis i els verds deixen pas a ocres, vermells i marrons, fruit de la presència de tres pigments bàsics: la clorofil·la, els carotens (pigments fotosintètics) i els antocians. La producció de clorofil·la, responsable de la fotosíntesi i de l'absorció de la radiació solar, va disminuint a mesura que s'escurcen els dies i que baixen les temperatures. És llavors quan surten a la superfície els carotenoides, que també absorbeixen la radiació solar que es reflexa en llum groga, taronja o vermella. Els carotenoides també es redueixen i el color que l'ocupa és el marró, fruit de l'oxidació dels tanins presents a les fulles. Pot ser que, abans, la fulla hagi lluit colors vermellosos o porpres, a causa de la presència dels antocians.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**

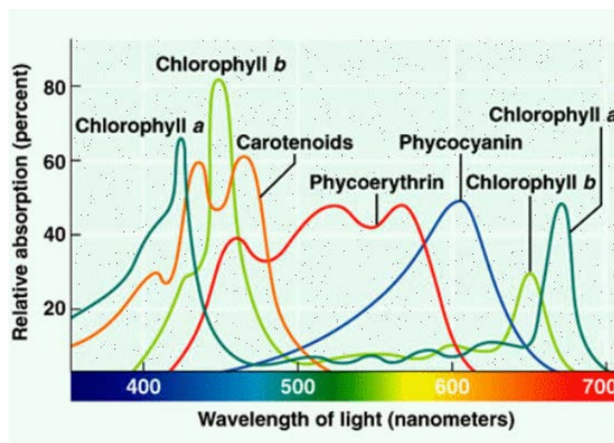


Prepara alcohol, tisores, morter, paper de filtre i una fulla. Utilitza el mètode de cromatografia, que es basa en la solubilitat dels pigments, per a observar els diferents pigments que conté la fulla. Identifica'n els pigments en base a la seva coloració.

- **RECURS:**

Les clorofil·les a i b absorbeixen energia lumínica a la regió blava i vermella de l'espectre i reflexen o transmeten la llum verda. Són responsables de l'activitat fotosintètica. Existeixen però, pigments accessoris com els carotenoides (carotens i xantofil·les) que absorbeixen la llum blava i verda, reflexant llum groga, taronja o vermella.

ESPECTRES D'ABSORCIÓ DELS DIFERENTS PIGMENTS VEGETALS



- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Observa al laboratori els òrgans encarregats de realitzar el procés fotosintètic, els cloroplasts, i els responsables de la síntesi i emmagatzematge dels pigments, els cromoplasts.



SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Moltes espècies llenyoses es dispersen gràcies a vertebrats com les aus. El consum de fruits i la dispersió de les llavors d'aquestes plantes és marcadament estacional, atès que la majoria de les plantes que produeixen fruits carnosos ho fan durant la tardor i l'hivern (Herrera 1998, Jordano 2000). Aquest fet beneficia els ocells i mamífers dispersors ja que, en aquesta època, altres elements de la seva dieta (insectes, petits vertebrats) poden resultar especialment escassos. A més, aquest recurs tròfic és essencial per a una gran quantitat d'ocells que migren o passen l'hivern a la Península Ibèrica (Tellería 2005)

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:



Busca un bosc proper i digues quines espècies d'arbres i arbustos es dispersen a través de la ingesta per part d'ocells. Quins ocells s'alimenten de fruits d'arbres i arbustos?

• RECURS:

Aquí en teniu alguns exemples:

OCELLS FRUGÍVORS

Tallarol (*Sylvia sp*)

Merla (*Turdus merula*)

Tord comú (*Turdus philomelos*)

Griva (*Turdus viscivorus*)

Pit-roig (*Erithacus rubecula*)

ARBUSTOS

Ginebró (*Juniperus oxycedrus*)

Marfull (*Viburnum tinus*)

Arboç (*Arbutus unedo*)

Aritjol (*Smilax aspera*)

Arç blanc (*Crataegus monogyna*)

Llentiscle (*Pistacia lentiscus*)

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Aprofita la tardor per fer un recull de les llavors presents a un bosc. Classifica-les segons el mecanisme de dispersió. Quines característiques en comú has identificat?

BLOC IV: OPORTUNITATS I REPTES DELS BOSCOS MEDITERRANIS D'ALT VALOR ECOLÒGIC



4.1_ELS BOSCOS MEDITERRANIS ENS OFEREIXEN MOLTS SERVEIS

MISSATGE CLAU: el bosc aporta nombrosos beneficis, fruit de les pròpies funcions de l'ecosistema. Aquest serveis, oferts de manera “gratuïta” pels boscos, milloren la salut, l'economia, el lloc on vivim i en definitiva la nostra qualitat de vida.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Digues 5 serveis que prestin els boscos MAVE (intentant que n'hi hagi un per a cada tipologia) i proposa una manera de mesurar el benefici que aporta cadascun d'ells.

• RECURS:

El projecte ForEsmap (<http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/actualitat/docs/ForEsmap.pdf>) ha avaluat i cartografiat deu serveis ecosistèmics dels boscos de Catalunya a escala municipal, a partir de 15 indicadors biofísics.

SERVEIS DE PROVISIÓ		
SERVEI	INDICADOR	UNITATS
Aliments	Producció de bolets	kg/ ha. municipi/any
Matèries primes	Producció de fusta i llenya	t/ha. municipi/any
Aigua dolça	Esorrentiu	l/m ² /any

SERVEIS DE REGULACIÓ		
SERVEI	INDICADOR	UNITATS
Regulació climàtica	Embornal de carboni forestal	t/ha. municipi/any
Manteniment de la fertilitat del sòl	Estoc de carboni orgànic al sòl	t/ha. municipi
Regulació hídrica	Emmagatzematge d'aigua capçades i el sòl	l/m ² /any
Purificació d'aigua	Cobertura de bosc natural	(ha. bosc/ha. municipi)*100
	Coberta de bosc de ribera	(ha. bosc ribera/ha. buffer)*100
Control de l'erosió	Coberta forestal en zones de	(ha. bosc/ha > 30%

	pendents	pendent)*100
--	----------	--------------

SERVEIS CULTURALS		
SERVEI	INDICADOR	UNITATS
Turisme	Turisme rural	Places/ha. municipi
	Xarxa Natura 2000	(Ha. XN2000/ha. municipi)*100
	Observacions d'animals	Núm. Observ/ha.municipi/any
	Tracks del Wikiloc®	Núm. Tracks/ha. municipi

SERVEIS DE BIODIVERSITAT		
SERVEI	INDICADOR	UNITATS
Biodiversitat	Riquesa d'espècies llenyoses	Núm. Total d'espècies
	Riquesa d'espècies d'ocells	Núm. Total d'espècies

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



El Pagament pels Serveis Ambientals (PSA) és una eina que s'empra en diferents regions. Si apliquessis aquest instrument, en quins serveis ambientals ho aplicaries i com ho valoraries econòmicament? Argumenta'n els motius amb el grup.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Possiblement, de tots els serveis que ens ofereixen el bosc i la seva biodiversitat, l'alimentació és un dels més destacats per part de l'ésser humà. De fet, es calcula que aproximadament el 10% de la flora silvestre d'Europa ha estat utilitzada en alimentació (Couplan,1995). Però no tan sols utilitzem les plantes com a font d'aliment, la caça i la recol·lecció de bolets són serveis encara presents. De bolets i fongs n'hi ha molts, malgrat tan sols ens mengem alguns d'ells.

- **ACTIVITAT:**

Observa els diferents bolets i classifica'ls segons si són comestibles, si no ho són o si són perillosos per la salut. Tenen alguna característica morfològica similar els bolets comestibles? I els tòxics?

- **RECURS:**

Les formes o els colors dels bolets no són útils per saber si una espècie és comestible o no, ni tan sols per conèixer si és tòxica. Dos bolets d'aspecte molt similar poden tenir nivells de comestibilitat oposats: un ser d'un gust valorat culinàriament i per contra l'altra ser altament tòxic, com és el cas de la *macrolepiota apagallums* i espècies mortals de *lepiotes*.

Nom comú: Pipa

Nom científic: *Ganoderma lucidum*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: No és comestible.

Hàbitat: Sobre soques o a la base de planifolis, amb preferència per l'alzina. També sobre arrels o fusta enterrada.

Ecologia: Fructifica de manera sapròfita, provocant un podriment blanc a la fusta infectada.

Nom comú: Peu de rata

Nom científic: *Ramaria formosa*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Cuit és comestible, sempre que sigui jove i eliminant les ramificacions. Té un efecte purgant, pel que és recomanable ingerir poca quantitat.

Hàbitat: Viu en les pinedes.

Ecologia: És un dels primers descomponedors de la fusta dels arbres morts.

Nom comú: Apagallums

Nom científic: *Macrolepiota procera*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Aquesta espècie té una aroma agradable i un gust excel·lent.

Hàbitat: Es pot trobar tant en zones aclarides, com en boscos o vores de camí.

Ecologia: S'alimenta descomponent matèria orgànica.

Nom comú: Orellana

Nom científic: *Pleurotus ostreatus*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: És un bolet de gust agradable.

Hàbitat: Habitualment la trobem agrupada, en erols, principalment al peu d'arbres caducifolis malalts, ferits o morts.

Ecologia: És una espècie comuna que degrada la fusta i se n'alimenta

Nom comú: Bolet d'esca

Nom científic: *Fomes fomentarius*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: No és comestible per la seva duresa.

Hàbitat: Creix sobre troncs debilitats d'arbres caducifolis.

Ecologia: Es queda sobre el seu hoste fins després de la seva mort. Pot produir fins a 50 milions d'espores en 24 hores, i una podridura blanquinosa que degrada la fusta. És freqüent tot l'any.

Nom comú: Ou de reig

Nom científic: *Amanita caesarea*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: És un dels fongs comestibles més apreciats, formant part de múltiples receptes culinàries.

Hàbitat: Es troba a la tardor, sovint associat a arbres del gènere *Quercus*, com les alzines i roures.

Ecologia: Forma associacions micoríziques amb diverses espècies d'arbres. Més comuna en arbres ja adults o d'edat avançada.

Nom comú: Tòfona negra

Nom científic: *Tuber melanosporum*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Altament apreciat, té els preus més elevats del mercat

Hàbitat: És una espècie que viu soterrada, principalment a les rouredes i alzinars de zones amb poca altitud i properes a la costa.

Ecologia: És micorízica, pel que es troba associada amb les arrels de roures i alzines, majoritàriament. Madura a l'hivern.

Nom comú: Orella de Judes

Nom científic: *Auricularia auricula-judae*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Crua és comestible.

Hàbitat: Creix sobre arbres vells o morts de planifolis com alzines i rarament sobre coníferes.

Ecologia: S'alimenta degradant la cel·lulosa i lignina.

Nom comú: Farinera borda

Nom científic: *Amanita phalloides*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: Altament tòxica, es tracta d'un bolet mortal.

Hàbitat: Comú en els boscos de caducifolis. És especialment habitual en alzinars i rouredes de terra baixa.

Ecologia: S'associa amb les arrels, principalment del gènere *Quercus*. Tot i ser tòxica no s'han de malmetre ja que realitzen una funció important al bosc.

Nom comú: Bolet de soca vellutat

Nom científic: *Ionnotus hispidus*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilitat: No comestible.

Hàbitat: Viu sobre el tronc principal d'arbres vius però debilitat, preferentment caducifolis.

Ecologia: Parasita els arbres, generant una podridura blanquinosa que acaba degradant la fusta. Se'n poden trobar a partir de juny.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Hi ha un ric patrimoni gastronòmic lligat als bolets. Fes un recull de receptes de cuina en que utilitzin els bolets.



SUGGERIMENT 2

- INFORMACIÓ DE SUPORT:

Sovint els **serveis de regulació** no els contemplem com a elements tangibles ni propers al nostre dia a dia. Lluny d'aquestes falses creences, els boscos tenen un paper fonamental en la mitigació dels riscos naturals. Les inundacions, per exemple, es veuen condicionades per l'estat i presència de boscos en les seves lleres.

- PROPOSTA D'ACTIVITAT:

Descriu quins serveis ambientals del bosc de Poblet estan relacionats a l'episodi de fortes pluges.

- RECURS:

“A meitat del segle XIX, tant el monestir com les seves propietats van ser totalment abandonades i el bosc de Poblet va quedar fora de qualsevol control, i a partir d'aquí va començar la tallada d'arbres sense precedents i el pasturatge abusiu que va originar la desforestació quasi total del bosc de Poblet, amb greus efectes mediambientals.

El cèlebre aiguat de Santa Tecla el setembre de 1874 n'és un exemple, ja que la desforestació que patia la capçalera del riu Francolí va propiciar que aquest aiguat provoqués importantíssims danys a la conca del riu. Hi va haver nombroses morts a l'Espluga de Francolí, Montblanc, la Riba, Tarragona (Serrallo) i danys materials incalculables, conreus, ponts i molins fariners destruïts, etc.”

Font: parcnatural.gencat/poblet Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet

- ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Relaciona els serveis de regulació dels boscos amb la intensitat i els efectes de perturbacions naturals com ara incendis, pluges, esllavissades, ventades, etc.



4.2_ELS BOSCOS TAMBÉ FORMEN PART DE LA NOSTRA IDENTITAT CULTURAL

MISSATGE CLAU: els nostres boscos formen part de la nostra identitat i sentiment de pertinença, tant a nivell personal com col·lectiu. El grau en que aquests boscos formen part de nosaltres depèn de les nostres vivències, creences i coneixements. Alhora, l'allunyament i abandonament per gran part de la població ha debilitat la significació i valoració dels boscos, com a sistema integral.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Anomena almenys un espai forestal que sentis que forma part de la teva identitat personal i 3 de la teva identitat col·lectiva.

- **RECURS:**

“en funció del nostre passat personal, del nostre bagatge i del context cultural, de la nostra pròpia formació i sensibilitat, uns paisatges ens atrauran més que d'altres, ens «parlaran» més que d'altres. Això és i ha estat sempre així, i és bo que així sigui. Aquesta relació personal, subjectiva, amb el paisatge esdevé inevitablement intersubjectiva, perquè resulta que som éssers socials, que vivim en comunitat i compartim amb aquesta comunitat les nostres percepcions i vivències individuals del paisatge. Existeix, per tant, una dimensió que transcendeix l'àmbit estrictament subjectiu, individual i personal, per esdevenir més social, més col·lectiva. Quan del paisatge es desprenen missatges que van directament dirigits al nostre imaginari col·lectiu, no som davant d'una dimensió individual, sinó col·lectiva. “

Joan Nogué i Font

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quins elements de la teva identitat cultural relaciones amb cadascun del espais anomenats?

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

En moltes llegendes i contes populars, el bosc és un espai d'aprenentatge, ja que es presenta com un espai ple de reptes, perills i amenaces. Per altra banda, moltes tradicions ancestrals que prenen el bosc com a punt de partida omplen el calendari d'actes festius i celebracions. Els boscos són escenaris de fets històrics, l'origen de festes i costums populars, i l'amagatall de criatures misterioses.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Entrevista a una persona que et pugui explicar una vivència, un fet històric, una llegenda o costum relacionat amb un bosc proper.

- **RECURS:** Preparació i proposta d'entrevista:

1. Busca a una persona gran que hagi viscut des de ben petita al teu municipi.
2. Elabora un llistat d'aspectes sobre la informació a obtenir i agrupa-la per apartats.
3. Confecciona un llistat de preguntes, entre 5 i 10, on hi predominin les preguntes obertes, enfront de les tancades.
 - Preguntes obertes: són preguntes en que l'entrevistada respon lliurement, pel que admeten varietat de respostes. Si és possible, redacta-les en una sola frase.
 - Preguntes tancades: la persona entrevistada haurà d'escollir entre un conjunt tancat de respostes.
4. Ordena les preguntes de forma coherent
5. Realitza l'entrevista
 - Cerca un lloc tranquil i còmode
 - Estigues atent a l'entrevistat. Escolta, encara que et sembli que no et responen al que has preguntat, la informació et pot ser útil o pot fer referència a una pregunta posterior.
 - Improvisa si és necessari, si ja han respost a la pregunta que estàs a punt de realitzar, si et sorgeixen dubtes, etc.
6. Ordena la informació obtinguda.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**

Quines festes i costums relacionades amb el bosc celebres?





SUGGERIMENT 2

• INFORMACIÓ DE SUPORT:

Els usuaris dels boscos s'han diversificat al llarg de les darreres dècades. Així, pastors, ramaders i silvicultors han quedat a un segon o tercer pla, de manera gairebé testimonial, en moltes zones forestals. L'increment dels usos recreatius ha generat en determinats espais conflictes entre les diferents visions que tenen els col·lectius: ciclistes, excursionistes, boletaires, estudiosos, població local, caçadors, polítics, propietaris forestals, etc.

• PROPOSTA D'ACTIVITAT:

Realitzeu un debat a partir del titular de la notícia (fictícia) en base a la visió de diferents usuaris dels serveis culturals del bosc.

-propietària del bosc de l'Alzina

-família que va a fer senderisme

-grup d'observació de fauna

-club de btt

-Boletaires

-Persones que realitzen passejades pel bosc, amb finalitats terapèutiques

-Corredors de curses de muntanya

Aprofundi en com es podria harmonitzar les diferents demandes amb les funcions del bosc.

• RECURS:

EL DIARI

El Pla de l'Alzina comptarà a principis del més vinent, amb una zona d'aparcament per a 25 cotxes.

El nou equipament evitarà la congestió de vehicles al voltant de la pista forestal i facilitarà l'accés al dels visitants de la zona.

• ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:

Fes un recull de premsa de diferents conflictes ambientals relacionats amb l'ús dels serveis culturals dels boscos.



4.3_EL CANVI CLIMÀTIC, UNA AMENAÇA A LA MEDITERRRÀNIA

MISSATGE CLAU: Les previsions realitzades per la comunitat científica sobre els efectes del canvi climàtic als boscos ja comencen a ser visibles. A l'afectació sobre els aspectes productius, l'increment dels episodis catastròfics, el canvi en la distribució de les espècies i recursos presents a causa del canvi climàtic cal sumar-hi altres amenaces, com ara els canvis d'usos del sòl. Els beneficis econòmics, socials i ambientals que ens ofereixen els boscos són, per tant, vulnerables a aquestes dinàmiques.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Quins efectes tindrà el canvi climàtic sobre els serveis ambientals que has identificat en l'apartat anterior?

- **RECURS:**

Catalunya compta amb informes propis sobre el canvi climàtic elaborats pel Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya i promoguts pel Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS). Podeu consultar-los a:

<http://cads.gencat.cat/ca/publicacions/informes-sobre-el-canvi-climatic-a-catalunya/>

El Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic elabora de manera periòdica informes sobre el canvi climàtic, podeu consultar l'informe de 2007 a : <https://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/catalan/ar4-syr-cat.pdf>

Catalunya disposa d'una llei específica per a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i afavorir la transició cap a una economia neutra en emissions, dins de l'escenari de canvi climàtic: la llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic.

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Visioneu alguna de les següents propostes cinematogràfiques i comenteu quins són els reptes als que s'hauran d'afrontar els boscos:

- *The 11th hour*, Nadia Connors y Leila Connors Peterse, 2007
- *An inconvenient truth*, Davis Guggenheim, 2006
- *The day after tomorrow*, Roland Emmerich, 2004

ALTRES ACTIVITATS PROPOSEADES



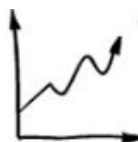
SUGGERIMENT 1

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La freqüència d'incendis forestals augmentarà a causa de l'increment dels episodis de sequera i de les temperatures. A més, moltes de les espècies mediterrànies alliberen més compostos volàtils en moment de sequera, les quals incrementen els nivells d'inflamabilitat dels boscos.

L'afectació social dels incendis també ha variat al nord del mediterrani, per l'expansió de la cobertura forestal i dels usos residencials i recreatius propers a les masses forestals.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Elabora un gràfic amb el nombre d'incendis i hectàrees cremades al llarg dels anys. Observes alguna tendència o patró?

- **RECURS:**

Dades sobre incendis forestals (nombre i superfície total) des de 1993:

<https://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=DD12&dt=199300&x=9&y=7>

Dades sobre incendis forestal per municipi, comarques i any:

http://interior.gencat.cat/ca/arees_dactuacio/bombers/foc-forestal/analisi-i-seguiment-de-la-situacio-dincendis-forestals/estadistiques-dincendis-forestals/

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quines mesures podem adoptar per afrontar els incendis forestals i la seva tendència en l'escenari de canvi climàtic?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Les plagues i malalties disposaran de condicions més favorables pel seu desenvolupament. L'increment de les temperatures permetrà la proliferació i l'assentament de determinades espècies. Una major temperatura genera condicions òptimes per a que aquestes es desplacin cap a noves latituds o incrementin la seva taxa de reproducció, per exemple. Les condicions de sequera, per altra banda, disminueix les defenses d'arbres i plantes davant l'atac de patògens, ja que es troba en una situació d'estrès.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Escull una de les espècies invasores presents al teu entorn i elabora una campanya d'informació per als habitants de la zona.

- **RECURS:**

ARTICLE: LA INVASIÓ DE LA VESPA ASIÀTICA (Pots consultar l'article complet a : <http://blog.creaf.cat/noticies/la-invasio-de-la-vespa-asiatica/>)

“S’expandeix com la pólvora” resumeix Joan Pino, subdirector del CREAL, sobre el cas de la vespa asiàtica. Aquesta espècie invasora va arribar a Espanya el 2010 des de França i a dia d’avui ja s’ha establert en gairebé tot el nord de la Península Ibèrica. A l’abril de 2015 el Ministeri d’Agricultura, Alimentació i Medi Ambient va dissenyar un pla per combatre aquest preocupant hoste.

La vespa asiàtica, amb el seu nom i cognoms *Vespa velutina spp. nigrithorax*, és una espècie invasora a les zones europees de clima suau i humit. Ja s’han citat colònies en països com Itàlia, Regne Unit i Espanya. Per què ha saltat l’alarma des de la seva aparició? Principalment per la seva presa preferida: l’abella de la mel.

Aquesta vespa no és agressiva amb els humans, però mostra un comportament implacable amb altres insectes. S’estima que una sola vespa pot capturar entre 25 i 50 abelles al dia. Aprofiten que la seva mida és molt més gran per infondre’ls por i matar-les d’un cop de mandíbula. (...)

A causa d’aquest impacte sobre la població d’abelles de la mel, la vespa asiàtica provoca un impacte socioeconòmic rellevant en les zones mel·líferes del nord d’Espanya. El 2012, la zona basca de Pasaia Donibane va registrar una mortalitat d’abelles de la mel del 30%, amb les conseqüents pèrdues del sector apícola. D’altra banda, se sospita que la mateixa vespa té efecte sobre altres productes agrícoles, com flors o fruits cultivats que consumeixen els exemplars adults.

La vespa asiàtica s’expandeix ràpidament per Espanya gràcies a la seva gran capacitat de reproducció i de dispersió de noves fundadores de colònies. Amb una sola reina ja es desenvolupa el niu, que podrà tenir fins a 15.000 cel·les. Si considerem que cada fundadora d’un nou niu pot produir 500 noves reines a l’any, s’entén que l’augment de les seves poblacions sigui tan ràpid. Així mateix, són capaces de volar quilòmetres en un sol dia. Això sí, no només arriben volant a nous territoris, sinó que els éssers humans són molt importants com a transportistes. “Moltes zones poden arribar a tenir la vespa asiàtica pel transport de mercaderies amb reines en hibernació” explica Joan Pino, especialista en espècies invasores. De fet, “per conèixer quines espècies noves han arribat recentment al nostre país, és molt important mostrejar les àrees de recepció de mercaderies, com estacions de tren, o ports”, afegeix.

Inicialment, l’arribada d’aquest insecte no va ser presa en consideració, fins que va començar a causar impactes en les explotacions apícoles i a interferir en les activitats humanes.(...) Era moment de posar-hi remei.

Les principals accions que es van plantejar van ser la **localització i destrucció de nius**, així com la **captura d'individus amb trameses**. En tots els casos aquest ha de ser selectiu, per no crear un impacte innecessari a la resta de fauna.(...)

Entre tot això, es realitzaran actuacions de sensibilització i educació ambiental, informes periòdics de seguiment, i es farà una avaluació dels possibles depredadors nadius. Els millors candidats, que s'alimenten de vespes natives i altres himenòpters, són l'aligot vesper i l'abellerol. Fins i tot s'estudia l'ensinistrament d'aus per a aquest fi.

VIDEO: L'INVASIÓ DE L'AILANT (<https://www.youtube.com/watch?v=HpKfb7Ddep0>)

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Moltes espècies vegetals invasores són conseqüència del seu ús en jardineria i plantes ornamentals (*Carpobrotus edulis*, *Senecio inaequidens*, *Ailanthus altissima*, *Ulmus pumila*,...).

Segur que ben a prop vostre, podeu observar com ha col·lonitzat l'espai alguna espècie invasora. Dissenyeu una jornada de treball per eliminar o mitigar la presència d'aquesta planta invasora al vostre entorn.



4.4_PRESERVAR ELS BOSCOS, PRESERVAR EL NOSTRE FUTUR

MISSATGE CLAU: Recuperar els vincles entre la societat i els boscos i valoritzar tots els serveis ambientals que aquests ofereixen són aspectes clau per tal d'afrontar i donar resposta als reptes actuals, guanyant tot el temps possible i adaptant-nos al futur que viurem.

ACTIVITAT DEL QUADERN DE L'ALUMNE:



Fes un llistat d'usos i aprofitaments dels boscos que comptin amb alguna normativa.

- **RECURS:**

Exemples de regulació de l'obtenció de productes del bosc: suro, fusta, pinyons i tòfones,

<http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/medi-natural/gestio-forestal/dar-funcions-boscos/dar-funcio-productiva/dar-productes-bosc/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Analitza quin és el règim de propietat dels boscos del teu país.

ALTRES ACTIVITATS PROPOSADES



SUGGERIMENT I

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

La quantitat i diversificació d'usuaris dels espais natural està augmentant, i en determinats indrets i moments de l'any fins i tot massificant, al mateix ritme que la pressió sobre allò que els atrau a apropar-se al bosc ha malmès aquests valors. Amb l'objectiu de garantir-ne el seu manteniment i qualitat, s'han implementat diverses mesures de regulació.

- **ACTIVITAT:**

Informa't de la tradició boletaire i analitza com influeix sobre aquest costum la regulació de l'activitat boletaire als boscos del Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet.

- **RECURS:**

Des de 2015 el Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet regula la recol·lecció de bolets mitjançant el Carnet de boletaire.

Més informació a:

<http://web.gencat.cat/ca/actualitat/reportatges/temporada-de-bolets/carnet-de-boletaire/>

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Quins avantatges i inconvenients suposa l'aplicació d'aquesta eina de regulació?



SUGGERIMENT 2

- **INFORMACIÓ DE SUPORT:**

Mirant el futur, el potencial i les oportunitats que ens ofereixen els boscos mediterranis d'alt valor ecològic són múltiples, però en podem destacar tres:

- 1.El seu valor patrimonial pel que fa a la biodiversitat que acullen.
- 2.Ser espais clau per estudiar l'impacte del canvi climàtic i valorar el seu paper com a embornals de CO₂ acumulat, tant en la part aèria com sobretot en el sòl.
- 3.Les oportunitats vinculades als aspectes socials com són l'educació ambiental, les activitats de lleure i la vessant terapèutica i espiritual.

- **PROPOSTA D'ACTIVITAT:**



Has estat escollit per gestionar un bosc d'alt valor ecològic i cal que defineixis quines accions duràs a terme per tal d'harmonitzar la conservació amb la implantació d'un itinerari d'educació ambiental centrat en els **boscos madurs** i adreçat a alumnes. Per tal de definir les propostes d'actuació, primer cal que escullis un bosc MAVE i n'elaboris un anàlisi DAFO.

- **RECURS:**

	ASPECTES NEGATIU	ASPECTES POSITIUS
ORIGEN INTERN	DEBILITATS -Increment de presència de persones al bosc. -.... -....	FORTALESES -Compta amb una elevada biodiversitat d'espècies saproxiliques. -.... -....
ORIGEN EXTERN	AMENACES -La població de joves té poca sensibilitat ambiental. -.... -....	OPORTUNITATS -Estudis demostrin els efectes positius sobre l'aprenentatge quan aquest es dur a terme en entorns naturals -.... -....

- **ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:**



Ara que disposes de l'anàlisi DAFO, defineix les accions de gestió.

Any 2017

AUTOR FOTOGRAFIA DE LA PORTADA: RICHARD MARTIN

ICONES DISSENYADES PER OMELAPICS / FREEPIK