

La ciutat dels arbres



CLEARINGHOUSE
中欧城市森林应对方案

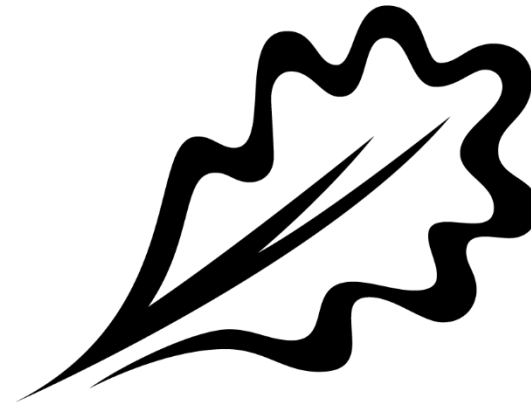
Inspiració i activitats per ensenyar sobre la importància dels arbres i boscos urbans



Autoria



CLEARINGHOUSE
中欧城市森林应对方案



EFI



Continguts:
Katriina Kilpi
Tine de Kezel
BOS+

Disseny:
Rosa Castaneda
Gabriela Rueda
European Forest Institute



Aquest projecte ha rebut finançament del Programa Horizó 2020 per la Recerca i la Innovació de la Unió Europea sota l'Acord de Subvenció 821242.

#1 Fixant-nos als arbres de la ciutat

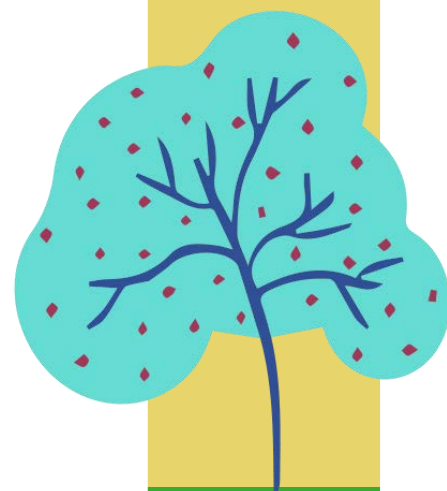


Descripció i context:

Aquesta lliçó és ideal per iniciar el paquet d'inspiració. Explica conceptes com la biodiversitat i l'efecte illa de calor. Els estudiants començaran per fixar-se en diferents arbres vells, els visitaran, es familiaritzaran amb ells i competiran per completar les tasques. Els exercicis són útils per a fer-los abans d'altres relacionats amb els arbres.

Paraules clau:

Biodiversitat, arbre vell, serveis ecosistèmics, efecte illa de calor, contaminants urbans, partícules en suspensió



Objectius per als estudiants:

Comprendre la importància dels arbres vells a la ciutat. Aprendre a fixar-se'n i identificar les espècies urbanes, cadascuna amb beneficis específics per a la salut. Comprendre com funcionen els arbres a la ciutat, quines són les diferents administracions públiques que gestionen els arbres i els espais verds. Entendre que els arbres són vulnerables enfront les decisions de les persones.

Apropiat per a:

Exteriors i interiors
Primavera, tardor i estiu

Matèries a les que encaixa:

Biologia, Geografia, Ètica, Arts, Ciències socials

Què necessites?

Materials: targes del Bingo de l'Arbre Urbà; impressora i tissors, o telèfons intel·ligents.

Preparació: imprimeix les targes del Bingo de l'Arbre Urbà. Decideix quina és la millor manera de treballar en funció del grup: els estudiants fan servir la tècnica del bingo a classe i en grups reduïts? Fan servir telèfons intel·ligents o dibuixen? Aquesta tasca també es pot fer a casa.

#1 Contextualització

A diferència de les persones, els arbres poden créixer fins a tindre des de segles fins a més d'un mil·lenni d'edat. La majoria no creixen ràpidament, ni creixen amb tots els seus òrgans inalterats. Els arbres tornen a crear anualment el que necessiten per a sobreviure: cada any produeixen fulles i llavors, siguin joves o vells. És poc freqüent que un arbre mori només a causa de la seva edat; el més probable és que l'impacte del vent, les malalties, els insectes, la contaminació, l'erosió i la compactació del sol, el clima o les persones siguin els causants de la mort d'un arbre.



Els arbres que envolten la ciutat ajuden a refrescar-la

#1 Contextualització

Els arbres són gegants amables amb característiques especials. A la ciutat segresten el carboni, és a dir, capten i eliminen el diòxid de carboni de l'atmosfera a llarg termini. A la vegada, aquest procés alenteix o fins i tot reverteix la pol·lució atmosfèrica per CO₂ i mitiga l'escalfament global. Com a producte secundari de captar el carboni, els arbres produeixen l'oxigen que els éssers vius necessitem mitjançant un procés anomenat fotosíntesi. Aquest procés sosté la vida al planeta.



Els arbres urbans agafen el carboni de l'atmosfera

#1 Contextualització

Els arbres vells sovint són de mida més gran que els arbres joves, tot i que no sempre. Els arbres de mida gran són excel·lents filtres dels contaminants urbans i les partícules en suspensió gràcies al seu fullatge. Els més vells tenen una extensa xarxa d'arrels que regula el flux d'aigua i són clau a l'hora d'evitar inundacions i reduir el risc de desastres naturals. Un arbre de fulla perenne, com per exemple una pícea o un cedre, pot retenir més de 15000 litres d'aigua a l'any quan és madur.

Els arbres especialment grans i vells també alimenten i donen refugi a ocells i petits mamífers. Molts fan servir els arbres madurs per a niar, descansar i com a punts des dels que caçar. Fins i tot els arbres morts són útils. Per exemple, els picots els fan servir per a excavar-los cercant menjar i per a niar a les seves cavitats. Les salamandres fan servir troncs podrits o soques com a refugis i com a fonts d'aliment. Sense arbres grans i longeus, aquests animals podrien morir. Els arbres joves tenen menys branques mortes i flors, així com menys nèctar. També tenen l'escorça menys pelada i menys restes de fusta al seu voltant en comparació amb els arbres grans i establerts. Les cavitats d'un arbre poden trigar més de 200 anys a formar-se de manera natural.

#1 Contextualització

Tot i que els arbres vells són vitals pels humans i pel món natural, continuem perdent arbres vells a les ciutats per a fer lloc a l'expansió urbana. Els arbres vells sovint es veuen com a riscos, ja que poden perdre branques i causar danys materials. Com que no entenem la importància dels arbres vells i de mida gran pensem a tallar-los.



Fins i tot els arbres morts són importants a la ciutat, perquè promouen la biodiversitat en proporcionar nutrició i llars. Per exemple, els picots excaven les estagues (arbres morts dempeus) per cercar-hi menjar i per fer-hi el niu.

Lectures complementàries: [Ecosystem services of a tree](#) (Serveis ecosistèmics d'un arbre), [Mature trees in the city](#) (Arbres madurs a la ciutat) i [How trees make our cities livable](#) (Maneres en que els arbres fan les ciutats un millor lloc per viure)

#1 Activitat

- Cada estudiant rep una tarja del Bingo de l'Arbre Urbà.
- Veuràs que a cada tarja hi ha tres espais en blanc. El professor pot afegir a aquests espais fets específics dels arbres de la vostra àrea o podeu decidir amb tot el grup com omplir-los. Sigueu creatius!
- Emporta't la teva tarja del Bingo de l'Arbre Urbà i col·loca una segona versió de la tarja a la paret on tothom pugui veure-la.
- Omple la teva tarja del Bingo de l'Arbre Urbà a la teva manera. Fes-ho dibuixant-hi les troballes a cada espai, o enganxant-hi fotografies.
- Decidiu un període de temps per a omplir les targes. El més recomanable és triar un període d'entre 2 o 3 setmanes per tal de poder omplir tots els espais.
- La primera persona que completi una fila, una columna o una diagonal guanya.
- Compara les respostes trobades a les targes de bingo de cadascun dels alumnes. Comenteu les diferències.

Troba la tarja del Bingo de l'Arbre Urbà a la propera diapositiva.

#1 Activitat

Molsa que creix a sobre un arbre		Un arbre amb més d'un color a la seva escorça	L'arbre més prim a casa teva o al pati de l'escola (com ho pots saber?)
	Un insecte caminant sobre un arbre		Un arbre amb fulles més grans que el palmell de la teva mà
Un arbre tan ample com dues persones (tu i un amic, un familiar, la teva mare o el teu pare us agafeu les mans al voltant de l'arbre)	Un arbre amb una escorça rugosa	Un arbre amb una escorça llisa	El nombre d'arbres al jardí de casa teva, del teu pis o edifici o del teu carrer
L'arbre més gruixut del pati de l'escola o de casa teva (com ho pots saber?)	Un arbre de fulla perenne	Un arbre amb fulles més petites que el palmell de la teva mà	Un arbre tant ample com tres amics o més (tu i els teus amics us agafeu les mans al voltant de l'arbre)

#1 Reflexió

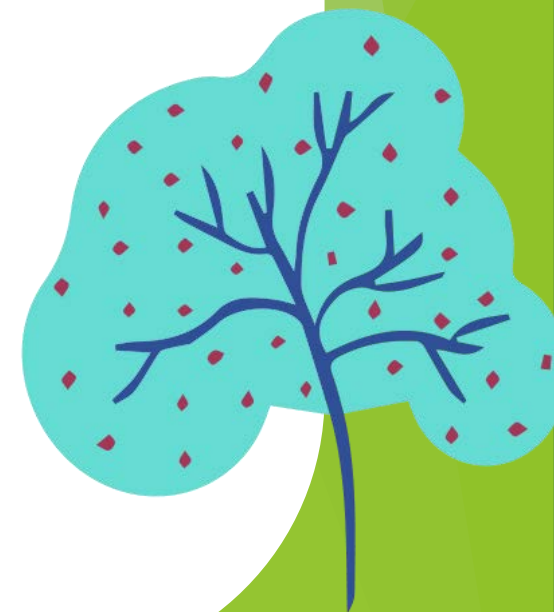


Mira de respondre les preguntes de sota debatent-les en el grup.

Hem après que els arbres ens ofereixen molts beneficis, entre ells captar carboni de l'atmosfera. Per a combatre el canvi climàtic, podria ser útil plantar més arbres a la ciutat.

- Quins llocs de la teva ciutat són adequats per a plantar-hi més arbres?
- Quins hi plantaries?
- Quins creixerien bé a la teva ciutat?
- On podries demanar ajuda per a triar quins tipus d'arbres plantar?

Pista: quines organitzacions ecologistes / de natura hi ha a la teva ciutat? Quines són les responsabilitats de la regidoria de medi ambient de la teva ciutat?



#1 Fes un pas més

Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Un pas

Activa't amb una versió lleugerament més complicada del Bingo de l'Arbre Urbà.

Dos passos

A aquesta versió de la tarja de Bingo de l'Arbre Urbà, el tema de cada casella es pot expandir per a cobrir una lliçó sencera. La informació de base per als temes es pot cercar a internet fent servir les paraules clau que estan destacades en negreta.

Trobaràs les targetes de Bingo de l'Arbre Urbà pels passos 1 i 2 a les següents diapositives.



#1 Fes un pas més: un pas

Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Liquen creixent sobre un arbre	La llavor d'un arbre	Comparteix una foto de fa 10 anys o més d'un paisatge natural o semi natural amb els teus companys de classe. Comparteix també una foto del mateix lloc a l'actualitat. Com han canviat els arbres del paisatge?	L'arbre més jove del pati de l'escola (com ho pots saber?)
Senyals d'un animal que hagi fet servir l'arbre per a niar o descansar	Un arbre danyat	El fruit d'un arbre	Una soca
Un arbre de la teva alçada o més baix que tu	L'arbre amb l'ombra més gran del pati de la teva escola	Escriu un poema o fes un dibuix del teu tipus d'arbre preferit (per què és el teu preferit?)	Quants tipus diferents d'arbres hi ha al pati de la teva escola?
L'arbre més vell del pati de la teva escola (com ho pots saber?)	Un arbre de fulla ampla	Un arbre amb fulles més petites que el palmell de la teva mà	Un arbre mort

#1 Fes un pas més: dos passos

<ul style="list-style-type: none"> Fes una cerca sobre molsa a internet: què és, quina és la seva funció, on creix i per què. Fes una foto a la molsa que trobis. Identifica-la. Opcional: busca'n d'altres i informa't sobre els seus noms i característiques. 	<p>Troba l'arbre mare al teu pati, a un parc proper o a un bosc.</p> <ul style="list-style-type: none"> Com pots saber què és l'arbre mare? Què passa si es talla l'arbre mare? 	<p>Troba una foto antiga de la teva ciutat amb arbres creixent-hi. Pren o troba una foto del mateix lloc a l'actualitat (què els ha passat als arbres?). Quins altres canvis s'han produït a la ciutat des de que es va prendre la foto antiga fins l'actualitat? Com han canviat les zones verdes de la ciutat: hi ha més o menys zones verdes? Hi ha més o menys arbres? Posa't en contacte amb el teu ajuntament per a rebre aquesta informació.</p>	<p>L'arbre més jove del pati de l'escola (com ho pots saber?).</p> <ul style="list-style-type: none"> Llegeix sobre com es reproduïxen els arbres.
<p>Troba l'àrea amb més sol del pati de l'escola. Dibuixa el contorn de l'àrea assolellada a un paper; inclou els arbres i d'altres elements que facin ombra. Observa on llueix el sol dins l'àrea a les 8 del matí i representa-ho al dibuix. Repeteix aquest procés a les 12 del migdia i a les 4 de la tarda. El lloc on es solapen els tres cercles és el punt més assolellat, que és ideal per plantar-hi un hort o un arbre al que li convingui molta llum solar.</p>	<p>Un insecte caminant sobre un arbre.</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica l'insecte. Què pot ser que hi faci aquest insecte a l'arbre? 	<p>Determina l'edat i la història d'un arbre tallat: compta els anells foscos a la soca de l'arbre i podràs saber-ne l'edat! Estudiant l'aparença dels anells pots esbrinar quines van ser les condicions de vida de l'arbre. Els anells poden tenir formes, colors i gruixos diferents. Per exemple, els estrets podrien indicar que l'arbre va patir l'atac d'insectes o sequera. D'altra banda, els anells amples podrien senyalar temporades de pluges o la mort de vegetació propera, cosa que permet a l'arbre créixer més ràpid.</p>	<p>Un arbre amb fulles més grans que el palmell de la teva mà.</p> <ul style="list-style-type: none"> Per què hi ha fulles d'arbre que són grans i d'altres que són petites?
<p>El nombre d'arbres al jardí de casa teva, del teu pis o edifici o del teu carrer.</p> <ul style="list-style-type: none"> De quines espècies són? Quins són probablement els més vells i joves? Per què ho creus? Els van plantar aquí? Si és així, per què penses que es va triar aquesta espècie en particular? És a dir, quins són els seus beneficis concrets? 	<p>L'arbre amb l'ombra més gran del pati de l'escola</p>	<p>Escriu un poema / fes un dibuix del teu tipus d'arbre preferit (per què és el teu preferit?)</p>	<p>Quants tipus diferents d'arbres hi ha al pati de l'escola?</p>
<p>L'arbre més vell del pati de l'escola (com ho pots saber?)</p>	<p>Un arbre de fulla perenne.</p> <ul style="list-style-type: none"> De quina espècie és? És autòctona? Com s'han adaptat les seves fulles per ser perennes? 	<p>Un arbre amb fulles més petites que el palmell de la teva mà.</p> <ul style="list-style-type: none"> És autòcton? Si no ho és, és invasor? 	<p>Un arbre mort.</p> <ul style="list-style-type: none"> Què creus que va provocar la seva mort? I ara què se'n farà, d'ell?

#1 Referències i més inspiració

Fonts utilitzades a aquesta lliçó:

Imatge 1: Stux a Pixabay,
<https://pixabay.com/photos/historic-center-city-wall-autumn-197368/>

Imatge 2: Orijit Chatterjee a Unsplash,
<https://unsplash.com/photos/EhteEza-XK8>

Imatge 3: Felix Mittermeier a Pixabay,
<https://pixabay.com/nl/photos/beierse-woud-bos-bomen-schorskevers-3385966/>

Fonts utilitzades a aquesta lliçó:

Natural Habitat Adventures (Aventures Hàbitat Natural): <https://www.nathab.com/blog/losing-urban-trees-and-the-wildlife-that-depends-on-them/>

Food and Agriculture Organization of United Nations (Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura): <http://www.fao.org/zhc/detail-events/en/c/454543/>

Pinterest: <https://www.pinterest.com/pin/52846995597178488/>

#2 Arbres resistents



Descripció i context:

Els estudiants aprenen sobre la importància dels arbres per lluitar contra el canvi climàtic i crear ciutats resilents. També aprenen quins beneficis tenen els arbres i quines espècies de la seva ciutat són les més resistents al canvi climàtic.

Matèries a les que encaixa:

Biologia, Geografia

Paraules clau:

Resistent al canvi climàtic, urbà, resilient, arbres vells

Objectius per als estudiants:

Aprendre sobre les espècies d'arbres i la importància dels arbres, especialment els vells, a la ciutat.

Apropiat per:

Exteriors
Estiu, primavera i tardor



Què necessites?

Materials:

Taula d'identificació d'arbres, bolígraf, paper, llistat d'arbres resistents al canvi climàtic de la teva ciutat o regió

Preparació:

Demana el llistat d'arbres resistents al canvi climàtic de la teva ciutat o regió a un centre de conservació i cerca un lloc per a l'activitat (pot ser un bosc o un parc proper amb diferents tipus d'arbres).

#2 Contextualizació

A la ciutat, els arbres són molt importants per diverses raons: capturen el diòxid de carboni de l'atmosfera, l'emmagatzemen i fan servir la fotosíntesi per convertir aquest gas en glucosa i oxigen. En aquest procés, la clorofil·la dóna a les plantes el seu color verd per convertir la llum del sol en energia química: la clorofil·la absorbeix l'energia del sol per transformar el diòxid de carboni i l'aigua en carbohidrats i oxigen.



Els arbres donen ombra als carrers i refresquen la ciutat

#2 Contextualizació

Els arbres són essencials per lluitar contra el canvi climàtic. Aquest fenomen està fent que els arbres arreu del món visquin temporades de creixement més llargues i es desenvolupin més ràpid. Malgrat això, les temperatures més altes —combinades amb la contaminació de l'aire produïda pels cotxes i les granges— també provoquen que els arbres absorbeixen menys CO₂, la qual cosa debilita la seva fusta, disminuint la seva durabilitat i augmentant el risc de trencament.



No tots els arbres resisteixen els canvis del medi de la mateixa manera. Alguns patiran les sequeres, els incendis forestals, etc.

#2 Contextualització

És important plantar les espècies adequades d'arbres per lluitar contra el canvi climàtic. Per exemple, les de fulla ampla –com el roure, el faig o l'auró– fan més fotosíntesi gràcies a que tenen més superfície verda. Altres arbres, com les coníferes, tenen fulles fosques que absorbeixen més calor i emeten menys vapor d'aigua a l'atmosfera mitjançant l'evapotranspiració.

Plantar una barreja variada d'arbres ofereix hàbitats més diversos per a diferents espècies. Aquesta diversitat també assegura que els boscos urbans estiguin millor preparats per fer front a les adversitats. Si només hi hagués un sol tipus d'arbre, les plagues i les malalties podrien eliminar tots els individus d'una zona.

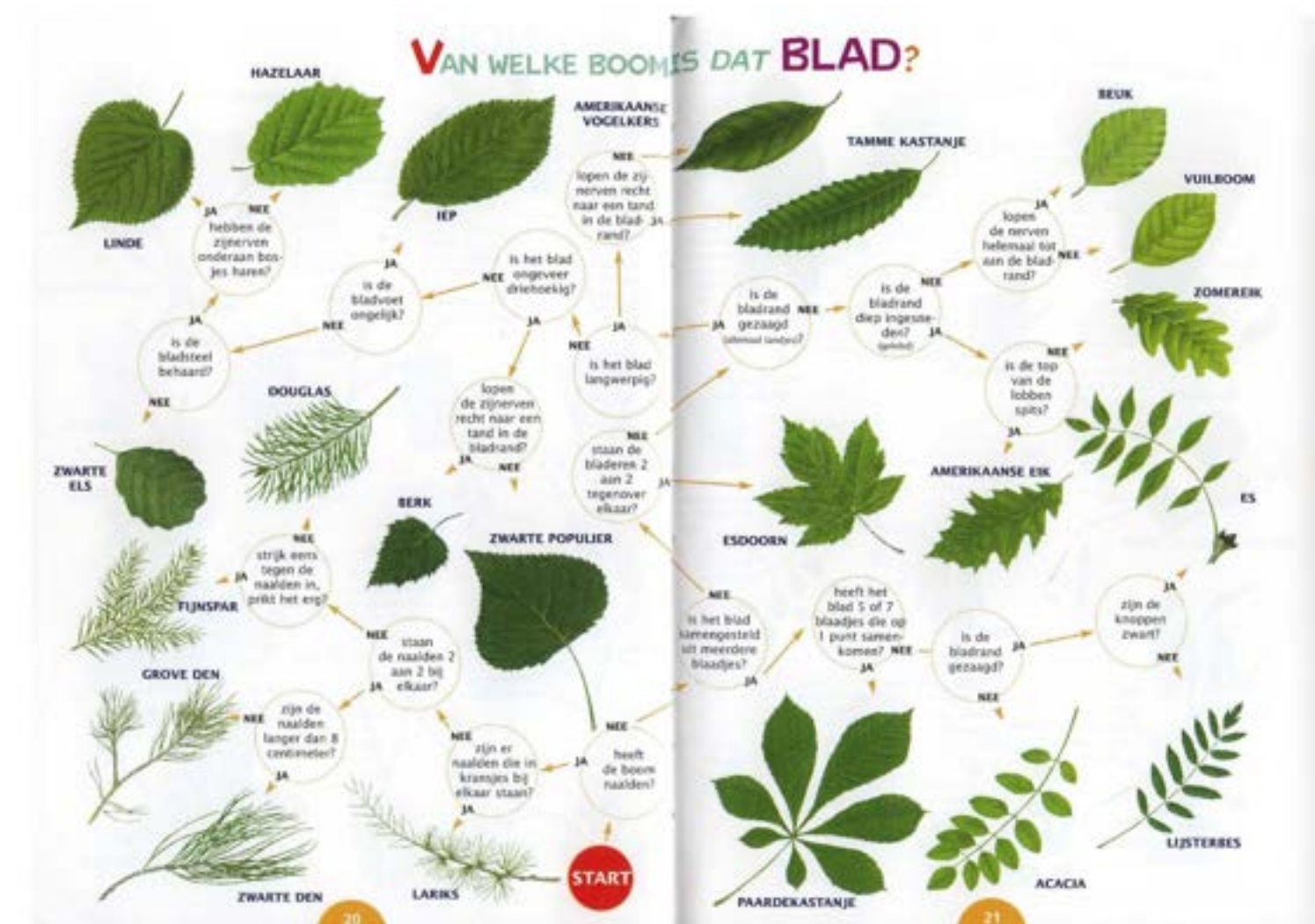
Lectures complementàries: [Mature trees in cities](#) (Arbres madurs a les ciutats), [Native and non-native species](#) (Espècies autòctones i al·lòctones)



A la ciutat, els arbres de mida gran donen ombra i ofereixen companyia

#2 Activitat

- Tots els estudiants es reparteixen en grups de 4 o 5 i cada grup rep una o més taules d'identificació d'arbres
- Aneu fora a un lloc on hi hagi arbres. Preferentment, a un lloc que tingui diverses espècies i grandàries com, per exemple, un parc. Cada grup de 4 a 5 estudiants tindrà assignat un arbre.
- Cada grup ha de triar un arbre que vulgui conèixer millor. Busqueu l'espècie al mapa, dibuixeu l'exemplar i, si voleu, poseu-li nom.
- Penseu en què us ofereix: dóna fruits? Dóna ombra? És bonic? És agradable per jugar a sobre o al voltant? Escriviu-ho tot plegat a un mapa mental.



Una taula d'identificació d'arbres és una manera fàcil de identificar l'espècie que estàs estudiant. Per trobar taules sobre els arbres de la teva zona, posa't en contacte amb la conselleria local de Medi Ambient o de Parcs i Jardins, amb una organització ecologista o utilitza una aplicació com ara Plant Snapp.

#2 Activitat

- La classe torna a reunir-se i cada grup exposa les seves respostes a la resta. Què han trobat?
- Debat: quins arbres ofereixen més beneficis?
- Els grups tornen al seus arbres i reflexionen sobre aquestes qüestions: què necessita aquest arbre per créixer? Encara més important, n'està rebent suficient? Intenteu pensar-ho vosaltres mateixos abans de cercar més informació a Internet. Escriviu tot això a un altre mapa mental.
- La classe torna a reunir-se i cada grup exposa les seves respostes a la resta. Hi ha algun arbre al que li vagin millor les coses que als altres? Per què? Què hauria de canviar perquè a la resta també els anés així de bé?



Aquest vell roure ofereix molts beneficis al seu entorn

#2 Arbres resistents al canvi climàtic

Aquest llistat és basa en les condicions del Regne Unit. Cerca o demana a la conselleria de Medi Ambient o Parcs i Jardins un per la teva àrea

Arbres que toleren condicions càlides i seques

Els arbres que es troben a zones meridionals i sobre pendents inclinades al sud amb bon drenatge probablement patiran els estius càlids i secs i les sequeres perllongades al futur. Les espècies més resistents per plantar-hi són:

Arbres petits:

- **Crataegus crus-galli**: petit arbre extens de fulla caduca amb espines llargues. El **C. persimilis "Prunifolia"** (amb la marca de qualitat AGM de la Reial Societat Horticultural britànica) és un excel·lent arbre per plantar als jardins i quasi igual de resilient que l'anterior.
- **Juniperus scopulorum**: petita conífera cònica, amb escorça vermellosa i fullatge d'un verd blavós viu. La varietat "Coet" és gairebé igual de robust, però millor pels jardins per la seva espectacular forma estreta.
- **Gleditsia triacanthos**: la varietat de fulla groga "Raig de sol" (AGM) és la millor pels jardins, ja que les seves joves fulles en groc viu es van tornant verd clar cap a finals de l'estiu, i és molt més petita que la varietat de fulla verda.

Arbres mitjans:

- **Catalpa speciosa**: no és cultiva gaire, però és ideal per condicions seques. El seu fullatge i les seves flors son similars (tot i que més escasses) que les de *C. bignonioides*, que és més comuna però menys resistent a la sequera.
- **Eucalyptus pauciflora subsp. niphophila** (AGM): aquest arbre de fulla perenne és molt resistent i destaca perquè la seva acolorida escorça té unes làmines que semblen escates de serp. Ara bé, s'ha de evitar plantar-los prop d'edificis perquè podrien provocar enfonsaments.
- **Ginkgo biloba** (AGM): arbre de fulla caduca robust amb un fullatge vistós. Tot i que les femelles produeixen fruits que poden ser una molèstia a la tardor, els mascles no presenten aquest problema.
- **Koelreuteria paniculate** (AGM): es cultiva per les seves flors grogues, que surten a l'estiu, i els fruits amb forma de bufeta.
- **Pyrus calleryana**: arbre de fulla caduca molt robust que s'utilitza per paisatgisme. La varietat "Gall" (AGM) té una polida forma cònica, que el fa ideal per jardins grans.

Arbres grans:

- **Cedrus atlantica**: conífera de mida gran que té forma cònica quan es jove i es va estenent en créixer. La varietat de fulla blava 'Glauca' (AGM) és espectacular per posar-ho sol a jardins molt grans i espais públics.
- **Quercus ilex** (AGM): arbre de fulla perenne que va estenent un atractiu fullatge verd ideal per jardins molt grans i parcs.

Arbres tolerants a l'entollament

Quan l'aigua no drena naturalment, no hi ha bombolles d'aire dins el sòl saturat i que les arrels de les plantes s'ofeguin. Només les plantes amb arrels especials poden resistir l'entollament o les inundacions.

Arbres petits:

- **Prunus padus**: arbre de fulla caduca que és molt vistós per les seves flors vistoses, el fullatge jove i els brots. La varietat 'Colorata' (AGM) té flors rosades molt atractives que surten abans d'un fruit fosc.

Arbres mitjans:

- **Alnus glutinosa**
- **Betula pubescens**
- **Salix alba**: arbre compacte i de mida mitjana amb una gran tolerància al sòl moll. Hi ha dues varietats amb la marca de qualitat AGM: **S. alba var. vitellina 'Britzensis' (m)**, que té tiges joves de color corall, **S. alba var. vitellina** amb brots d'un groc brillant.

Arbres grans:

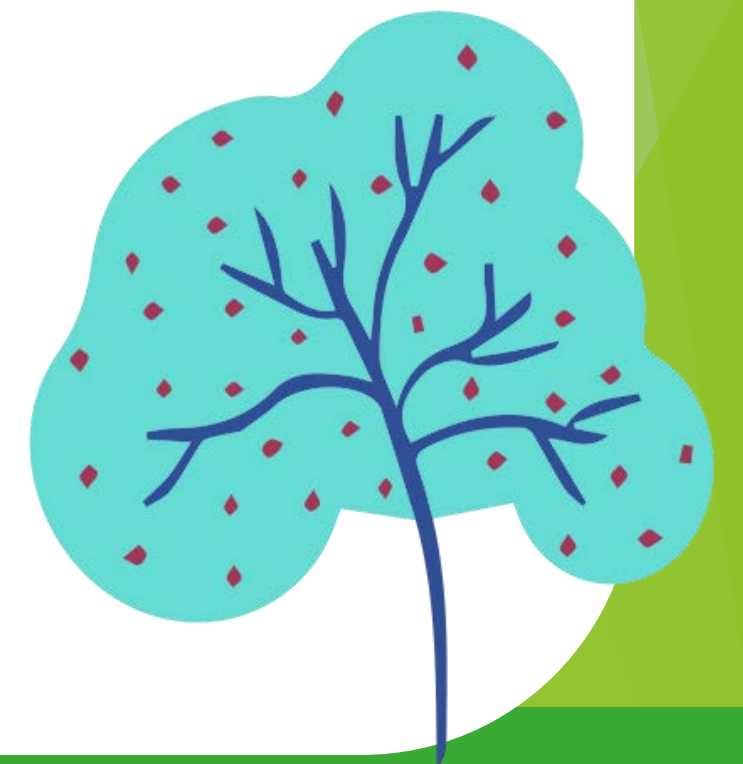
- **Acer rubrum**: arbre caducifoli extens amb un color de tardor notable. La varietat és especialment valuosa per jardins molt grans i parcs.
- **Taxodium distichum** (AGM): conífera de fulla caduca que és força tolerant a les sequeres i molt tolerant a l'entollament. Aquest arbre és apropiat per jardins molt grans o espais oberts.

#2 Reflexió



Mira de respondre les preguntes de sota debatent-les amb el grup. Recorda: pot haver-hi més d'una resposta correcta

- Què seria la decisió més intel·ligent: plantar al bosc moltes espècies diferents d'arbres o bé plantar-los tots de la mateixa espècie? Per què una opció seria millor que l'altra?



#2 Fes un pas més

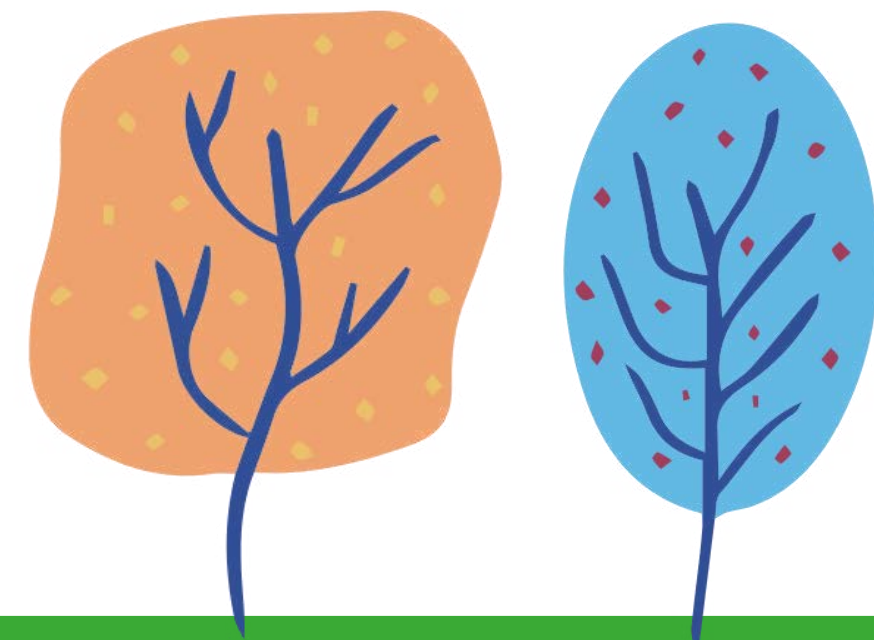
Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Un pas

Compara el que has descobert a la teva ciutat amb una altra àrea de clima diferent. Quin tipus d'arbre són més apropiats per aquesta nova zona?

Dos passos

Fes una cerca sobre arbres resistents al canvi climàtic i esbrina quins són més apropiats per a la teva àrea. Organitza una plantada d'un o més exemplars d'aquestes espècies al pati de l'escola o al jardí de casa teva.



#2 Referències i més inspiració

Fonts utilitzades a aquesta lliçó:

Imatge 1: Stux a Pixabay,

<https://pixabay.com/photos/historic-center-city-wall-autumn-197368/>

Imatge 2: Felix Mittermeier a

Pixabay, <https://pixabay.com/nl/photos/bierende-woud-bos-bomen-schorskevers-3385966/>

Imatge 3: projecte Clearing House

Imatge 4: zoekkaart bomen IVN

natuureducatie,

<https://winkel.ivn.nl/bomen-blad-fries.html>

Imatge 5: Regalshave a Pixabay,

<https://pixabay.com/nl/photos/eik-boom-enorme-oude-charleston-2018822/>

Fonts utilitzades a aquesta lliçó:

Glendale:

<https://www.glendale-services.co.uk/latest-news/plant-the-right-trees-to-combat-climate-change/>

Environmental Activities for Youth Clubs and Camps (Activitats a la natura per a clubs juvenils i campaments): https://files.peacecorps.gov/documents/PC_Environmental_Activities_508_mNd3UVx.pdf

Trees for climate change, RHS (Arbres pel canvi climàtic, Reial Societat d'Horticultura britànica): <https://www.rhs.org.uk/advice/profile?PID=712>

#3 Els patrons de la natura

Descripció i context:

Aquestes activitats mostren com utilitzar recursos naturals a l'exterior. Les activitats conviden als estudiants a fer ús de la percepció sensorial a un ambient natural per reconèixer el seu entorn amb tots els sentits i viure el present amb consciència. Les obres d'art natural i efímer que es faran ensenyaran als joves que no tot allò que té valor ha de ser material, ni tampoc cal endur-s'ho a casa o tornar a veure-ho. Creant art efímer, els joves aprenen sobre la fugacitat de la vida i a gaudir del propi procés de creació.



Paraules clau:

Fractal, land art, sentits, efímer

Objectius per als estudiants:

Desenvolupar la creativitat, estimular els sentits, treballar la paciència i la concentració, afavorir la immunitat del cos pel contacte amb materials naturals a la naturalesa, aprendre sobre la fugacitat de la vida i descobrir que també hi ha valor a les experiències i no només a les coses materials.

Apropiat per :

Primavera, estiu, tardor i hivern
Exteriors, variant d'interiors



Matèries a les que encaixa:

Art, Religió, Matemàtiques (bàsiques), Història de l'art, idiomes

Què necessites?

Materials:

Qualsevol material que trobis a medis naturals. Els estudiants han de dur roba còmoda i segura per moure's per la natura.

Preparació:

El docent haurà de triar i familiaritzar-se amb un lloc segur, estimulants i amb prou materials naturals solts. Haurà de fer l'activitat prèviament per calcular quina quantitat de materials es necessiten i per recol·lectar els elements que calgui per fer l'activitat a l'interior.



#3 Contextualització

La natura és plena de números i patrons: els matemàtics i poetes l'han admirada des de sempre i hi han trobat inspiració i meravella. De fet, podries pensar que cada color que veus a la natura representa un número: la llum viatja en forma d'ona i cada color de l'espectre electromagnètic té una longitud d'ona i freqüència específiques. Per exemple, la clorofil·la dona a les plantes el seu color verd perquè no absorbeix les freqüències d'ona verdes de la llum blanca; la planta reflecteix aquestes freqüències, per això la veiem de color verd.



Estructura fractal de la falguera



#3 Contextualització

Fibonacci és un patró increïble que es repeteix freqüentment a la natura. La seqüència comença així: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55... i així successivament fins a l'infinit. Cada número és la suma dels dos que el precedeixen; és un patró simple, però sembla ser una espècie de sistema numèric inherent al univers: els números de la seqüència de Fibonacci es poden trobar a l'ADN així com a les espirals de la galàxia. També s'observa freqüentment als números de pètals de les flors: alguns exemples són el lliri, de 3 pètals; el ranuncle, de 5; els 21 de la xicoira i els 34 de la margarida.



La seqüència de Fibonacci es dona a molts elements de la natura

#3 Contextualització

El fractal és un altre patró similar, molt detallat, que té el mateix aspecte a qualsevol escala i que es va repetint. Un fractal es torna més complex a mida que l'observes a escales més grans. Aquest exemple mostra formes simples que es van multiplicant al llarg del temps, però tot i així, mantenint el mateix patró. Alguns exemples de fractals a la natura són els flocs de neu, les ramificacions dels arbres, els llamps i les falgueres. Fins i tot s'ha demostrat que hi ha fractals al mecanisme neurològic que afecten positivament al nostre cervell. Aquesta podria ser l'explicació de perquè la simple contemplació de la natura és una experiència relaxant i beneficiosa per a les nostres capacitats mentals.



Un floc de neu té una estructura fractal

#3 Contextualització

El mandala és un patró que s'utilitza a moltes tradicions religioses, tals com l'hinduisme, el budisme, el jainisme o el sintoisme japonès, per representar deïtats, paradisos o santuaris dins una configuració ritual i/o espiritual de símbols. Per exemple, els mandales tibetans són sovint il·lustracions molt intricades de significat religiós que es fan servir en pràctiques de meditació.

Lectures complementàries: [Colours of the forest](#) (Colors del bosc), [At Dr. Forest's office](#) (A la consulta del Dr. Bosc)



Un mandala típic

#3 Activitat

Amb aquest exercici volem capbussar-nos al concepte dels diferents patrons que trobem a la natura. Aquests patrons es poden interpretar com un model per a l'estructura organitzativa de la vida, una mena de diagrama universal. Són a la vegada el microcosmos i el macrocosmos, i tots en formem part. Abans de sortir al bosc, fes una cerca sobre un artista concret (com Andrew Goldsworthy), sobre *land art* o sobre els patrons de la natura fent servir paraules clau com "patró a la natura" o "fractal".

- Quin tipus de patrons identifiques a la natura?



#3 Activitat

Per fer a l'interior:

Si l'activitat es fa dins l'aula, es poden fer servir diversos elements naturals que el professor hagi posat a galledes i cistells o observar imatges d'Internet.

Com a primer pas, experimenta els continguts dels recipients amb tots els teus sentits: què és? Quin tacte té? Quina olor fa?

Concentreu-vos en el que us arriba des de cadascun dels sentits: visual, olfactiv, auditiu, tàctil i aneu amb compte amb el que pots tastar amb el gust. Compartiu les vostres sensacions amb els teus companys.

Hi ha alguna cosa amb aspecte interessant que fa una olor forta o sorprenent? Heu trobat que alguna cosa us agradava però a altres companys no? Penseu en les combinacions que podeu analitzar amb els materials que teniu.

Recordeu que el que trobeu desagradable pot ser que no ho sigui pels vostres companys, i a l'inrevés. A més a més, penseu quina és la funció que tenen la olor o l'aparença de



#3 Activitat

Per fer a l'exterior:

1. Surt a explorar amb tots els sentits

- Primer, escolta els sons del teu entorn i separa'ls segons siguin sons naturals o sons provinents d'activitat humana, i segons si són propers o llunyans.
- A banda dels objectes que ja teniu, aneu a explorar l'entorn una mica més i recolliu cinc elements diferents per comparar les sensacions que us donen. Recordeu que només heu de recollir materials que estiguin solts o siguin al terra. Si voleu collir una planta que estigui creixent, només feu-ho si hi ha molts exemplars, però només agafeu una planta de cada espècie.
- Després, oloreu els diferents objectes i busqueu diferents colors i formes: pètals de flors, fulles d'herba, pinyes, fulles, pinassa, pedres, pals... i qualsevol altra cosa que hi pugueu trobar. Examineu-ho fent servir tots els sentits: què és? Quin tacte té? Quina olor fa? Feu dibuixos inspirats en aquest assortiment d'elements.



#3 Activitat

2. Crea un mandala amb tots els materials que has recollit

- Al centre del teu mandala posa un element natural que sigui especial.
- Tria els elements que faràs servir per a crear la primera capa del mandala.
- Ves creant capes circulars al voltant del teu objecte central, fent créixer el teu disseny radialment.
- Continua afegint tantes capes com vulguis!



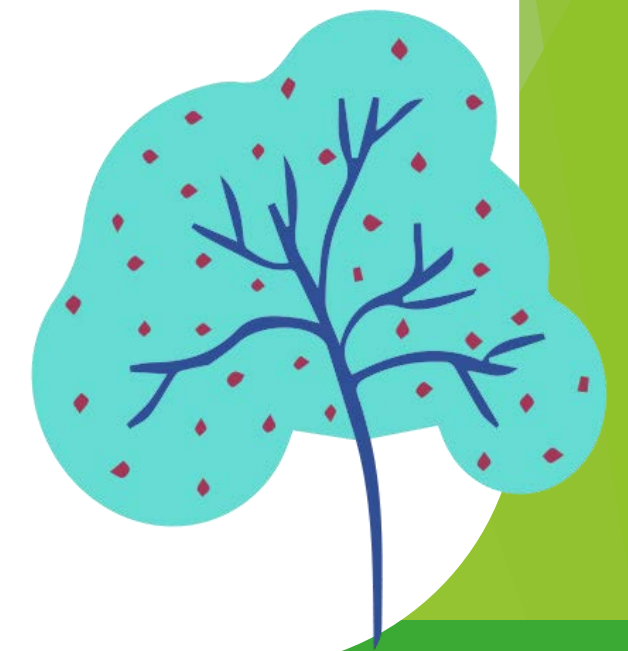
An example of a 'natural mandala'

#3 Reflexió



Mira de respondre les preguntes de sota debatent-les amb el grup. Recorda que pot haver-hi més d'una resposta correcta.

- Cal desmuntar l'obra d'art que has creat i dispersar-la per la natura un cop l'has enllestit?
- Quin tipus d'efecte tindrà l'obra al seu entorn, tant a petita com a gran escala?
- Saps quines són les normes per a recollir materials al bosc, a la teva ciutat o al teu país?
- Quin és el paper de, p. e. els bolets, les nous o les llavors per als éssers vius del bosc?
- Quin sentit té collir flors per a endur-nos-les a casa, on acabaran marcint-se a un gerro?
Quines alternatives podria haver-hi?
- Quin impacte hi ha a l'entorn natural quan ens enduem pinyes, fulles, etc.?
- Quin dret té l'ésser humà d'alterar el seu entorn?



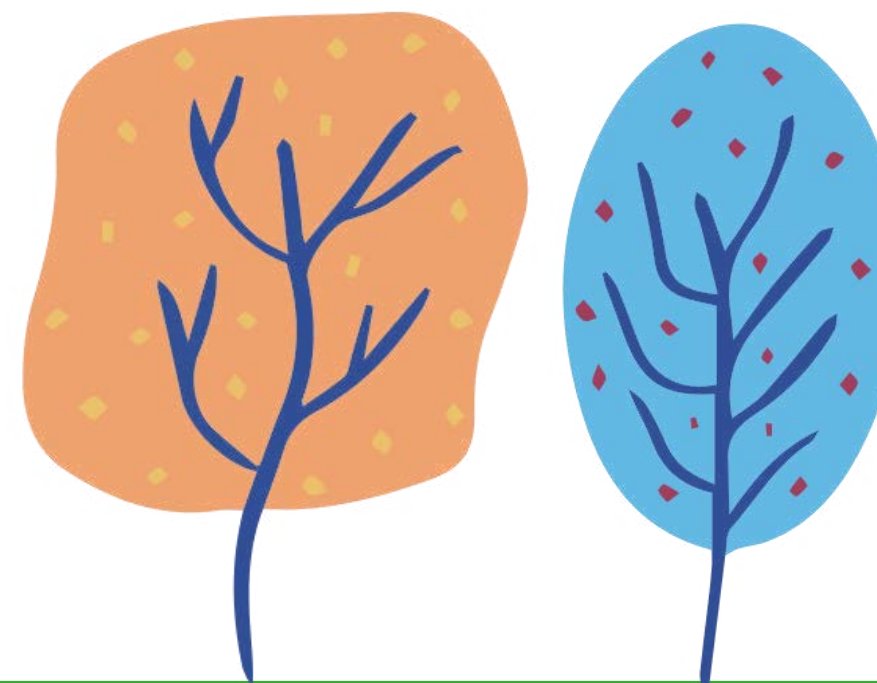
#3 Fes un pas més: un pas

Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Un pas

Cercles a la natura: detecta els cercles. En cinc minuts, compta el màxim nombre d'elements circulars que puguis descobrir a la natura que t'envolta. Si pots, mesura el perímetre i el radi de qualsevol d'aquests objectes circulars i divideix-los per a trobar la teva pròpia mesura de Pi.

Meditació a la natura: el canvi és un altre patró de la natura. Tot el que és part de la natura neix, creix i acaba morint. Observa aquestes tres etapes de la vida: troba o pren fotografies d'objectes en alguna d'aquestes etapes i reflexiona sobre com tot canvia constantment, passant d'un estat a un altre.



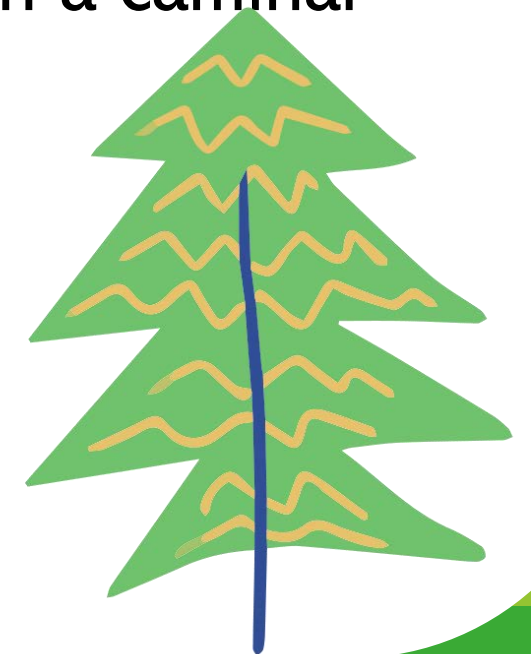
#3 Fes un pas més: dos passos

Do you want to do more with this lesson? Take it a step further and get to action!

Dos passos

Geometria a la natura: t'has quedat mai captivat per la bellesa i la forma espiralada d'una petxina de cargol de mar? La geometria té a veure amb les formes i les seves propietats. Línies, corbes i formes que es poden dibuixar sobre paper formen geometries planes, mentre que els objectes tridimensionals formen part de la geometria dels sòlids.

Crea una espiral. Ho pots fer individualment o en grup. La idea és crear una espiral bonica emprant objectes trobats a la natura. Fes-la tant gran com puguis! Cada persona comença pel mateix punt central i crea un braç de l'espiral cap en fora. Després de treballar-hi durant 10 minuts, els creadors es posen dempeus al final del seu braç de l'espiral i comencen a caminar lentament un per un seguint-ne el camí cap al centre.



#3 Referències i més inspiració

Fonts utilitzades a aquesta lliçó:

Imatge 1: Geralt a Pixabay,

<https://pixabay.com/nl/illustrations/ijskristal-kristal-sneeuwvlok-kerst-1065155/>

Imatge 2: Martina Bulkova a Pixabay,

<https://pixabay.com/nl/photos/mandala-kunst-schilderij-acryl-3138969/>

Imatge 3: BkrmadtyaKarki a Unsplash,

<https://pixabay.com/nl/photos/fern-bladeren-groene-natuur-821293/>

Imatge 4: Diosming Masendo a Unsplash,

<https://unsplash.com/photos/dWxD-5zhqRA>

Imatge 5: PowerPoint

Imatge 6: @GKO2014 a Pinterest,

<https://nl.pinterest.com/pin/9992430404771194>

/

Fonts utilitzades a aquesta lliçó:

Sefton Booth Bluebell Park School, Regne Unit,

<https://www.bosplus.be/nl/educatieve-projecten/green-learning-environments-eng>

Healing Forest (Bosc

terapèutic): <https://healingforest.org/tag/nature-by-numbers/>

Childhood by Nature (La Infància Natural):

<https://childhoodbynature.com/mandalas-a-practically-perfect-form-of-nature-art/>

The Franklin Institute (L'Institut Franklin):

<https://www.fi.edu/math-patterns-nature>

#4 El bosc del descans

Descripció i context:

Aquesta lliçó examina la importància del bosc per al benestar personal. Els estudiants imaginaran les seves ciutats ideals i treballaran aquesta idea d'una manera creativa.

Matèries a les que encaixa:

Art, Filosofia

Paraules clau:

Alleujament de l'estrès, somnis, ciutat



Objectius per a l'estudiant:

Connectar-se amb el medi natural que l'envolta. Reconèixer els estats d'humor i emocions pròpies i entendre l'impacte que te la natura al seu benestar. Treballar el reconeixement del cos a l'espai i el sentiment de presència. Comprendre que el medi natural pot ser d'ajuda en situacions vitals difícils.

Apropiat per a:

Tardor, hivern, primavera, estiu
Interiors



Què necessites?

Materials:

Paper, material per a dibuixar o pintar (p. e. llapis, ceres o guixos de colors, retoladors, pintura, pinzells, etc.), material per fer manualitats (p. e., argila, paper maixé, joguines de construcció tipus Lego, etc.) o, inclús, programari de dibuix o jocs.

Preparació:

tenir tots els materials a punt



#4 Contextualització

“Quan et trobes nerviós, preocupat o estressat, què t'ajuda a calmar-te?” Milers de persones van respondre aquesta pregunta així: "Passar temps a la natura". La ciència ha demostrat que els ambients naturals, com ara els parcs, els boscos o els prats, redueixen els nivells d'estrès, ens alleuja les preocupacions i ens facilita la concentració per fer deures o dur a terme qualsevol altra tasca. A més a més, passar temps a la natura ens dona una sensació de vitalitat.



La natura ens ajuda a descansar i, a la vegada, ens dóna energia

#4 Contextualització

Perquè ens trobem bé a la natura? Abans que construíssim ciutats i edificis, que tinguéssim televisions i d'altres luxes, els humans vivíem en una relació molt estreta amb la natura. De la mateixa manera que els ocells que migren d'Àfrica a Europa cada primavera, els humans estem en sintonia amb la natura perquè temps enrere va ser la nostra llar i el nostre cervell es va desenvolupar per entendre's amb ella.

Fins i tot després de segles vivint en ciutats, els nostres cossos no han canviat tant i encara recorden aquesta connexió. És per això que quan ens estressem en un entorn amb llums intenses, contorns cantelluts i sorolls sobtats, on millor ens recuperem és al medi natural. El cos es relaxa a la natura. S'ha descobert que quan observem o entrem a un lloc natural, la majoria de persones ens calmem immediatament. La freqüència cardíaca i la pressió sanguínia s'estabilitzen i baixen als seus nivells ideals. L'hormona que es produeix a la nostra sang quan estem estressats comença a reduir-se i els nostres músculs es relaxen. Els sons de la natura -escoltats en viu o enregistrats- també ens ajuden a relaxar-nos.

#4 Contextualització

Quan el cos s'ha relaxat, ens adonem que els nostres pensaments ja no passen ràpidament un rere l'altre, sinó que també s'han pausat: tenim més espai i claredat a la nostra ment. Quan passem temps a la natura tendim a concentrar-nos amb més facilitat: Això és cert en tots els casos, però especialment en infants amb TDAH, que demostren més capacitat d'atenció després de passar temps en un entorn natural. Finalment, si anem a la natura mentre estem tristos o enfadats aquestes sensacions es suavitzen i desapareixen poc a poc.



#4 Contextualització

La ciència ha trobat un mecanisme interessant dels nostres cervells. Les branques dels arbres i d'altres estructures naturals, com els florets del bròcoli o la coliflor, formen patrons que es repeteixen infinitament des d'una escala petita a una de gran: és el patró fractal. El cervell en gaudeix quan el percep i, de fet, sembla relaxar-se quan l'observem, per això podria ser una de les raons per les quals veure moure's les branques d'un arbre o les onades del mar és tant relaxant. Podem afirmar llavors que la natura ens guareix i relaxa, en tant que simplement observar escenes de l'entorn natural redueix l'estrès, la ira i augmenta les sensacions de plaer.

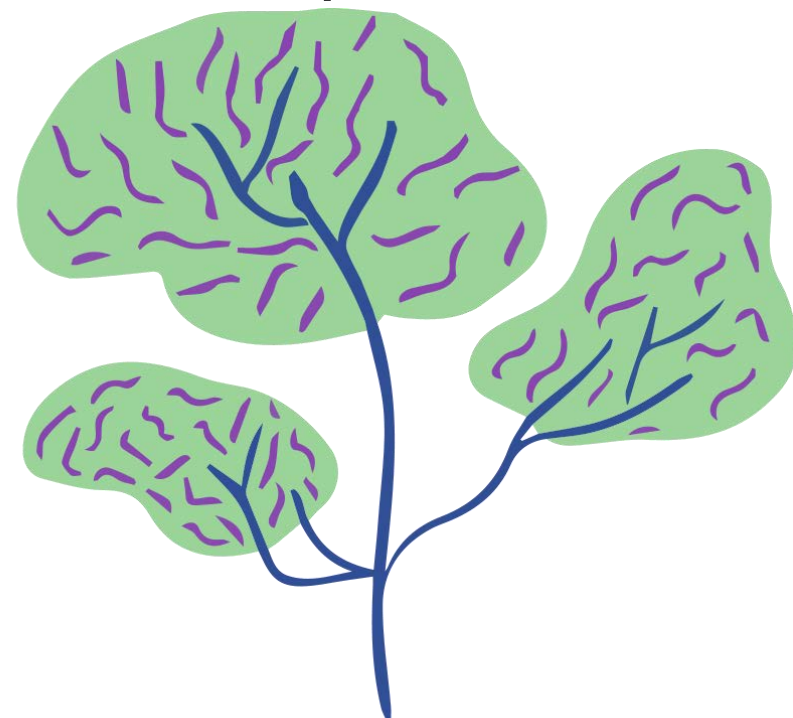
Experimentar la natura no només ens fa sentir millor emocionalment, sinó que també augmenta el nostre benestar físic. Quan entrem en un espai verd, baixa la pressió sanguínia, la freqüència cardíaca, la tensió muscular i la producció d'hormones de l'estrès. A més a més, si fem esport en un entorn natural, tendim a cansar-nos menys i poder dur a terme l'activitat durant més temps. Encara més motiu per a fer esport a l'aire lliure! Finalment, els entorns naturals poden alleujar el dolor perquè ens en distreuen. Moltes persones amb dolors crònics (que perduren en el temps) poden beneficiar-se de passejar pel seu espai natural preferit. Fins i tot, alguns dentistes empren imatges i sons naturals per tal de distreure als seus pacients del dolor, la incomoditat i fins i tot la por.

Lectures complementàries: [At Dr. Forests office](#) (A la consulta del Dr. Bosc), [Colours of the forest](#) (Colors del bosc) i el capítol 6 “Ansietat mediambiental” del [paquet d'inspiració per a professors](#).

#4 Activitat

Crea el bosc dels teus somnis i omple-ho de tot el que vulguis: arbres, animals, muntanyes, salts d'aigua, rius i, fins i tot, arcs de Sant Martí. Pots dibuixar, construir i utilitzar qualsevol material que tinguis a la mà.

En començar aquest exercici, el professor pot reproduir sons naturals a l'aula per a induir als alumnes l'estat d'ànim adient per fer l'activitat (es poden trobar aquest tipus de sons i bandes sonores en gran quantitat i varietat a portals com YouTube).



#4 Activitat

Cadascun de vosaltres pot crear una àrea de mida similar a la de la sala d'estar de casa vostra. Crea el teu entorn natural per tal que et produeixi el major benestar possible. Sense afegir-hi cap element manufacturat, què és el que fa que aquest espai sigui ideal per a tu? Sigues creatiu!

Quan hagueu completat les vostres creacions, debateu entre tots els estudiants i el professor per a què serviran cadascun dels elements del vostre espai somniat: per a descansar, calmar-se, consolar-se, millorar l'estat d'ànim... Veuràs que hi ha diferències, però també semblances sorprenents entre vosaltres. Tanca els ulls i imagina el paisatge, sent i olora a aquest espai natural.



#4 Reflexió

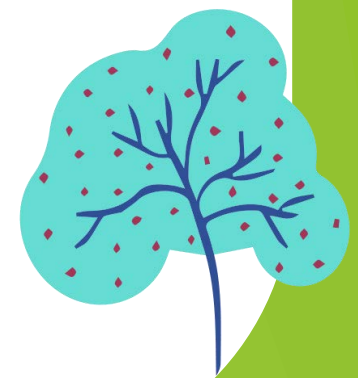


Escriu una descripció per explicar com és el bosc dels teus somnis.

Mira de respondre les preguntes de sota debatent-les en el grup.

- On vas, normalment, quan estàs estressat, cansat, trist o empipat?
- On et sents segur? Què necessites per a sentir-te segur?
- Hi ha algun indret de la natura prop de casa teva on puguis anar quan et sents d'aquesta manera? Si no n'hi ha, de quines altres maneres pots assolir aquesta sensació de calma?
- Quin tipus d'espais naturals creus que són fàcils de trobar a la ciutat? Quines necessitats cobreixen? Quins espais són els més difícils de trobar-ne?

Si vols, pots informar a la Regidoria de Medi Ambient o de Salut de la teva ciutat dels resultats d'aquest debat. Si prefereixes involucrar-te d'una manera més directa, pots organitzar una manifestació per a protegir el teu espai verd preferit, o iniciar una recollida de firmes a la teva escola per a demanar espais naturals de millor qualitat a la teva ciutat , entregant la petició a les autoritats locals).



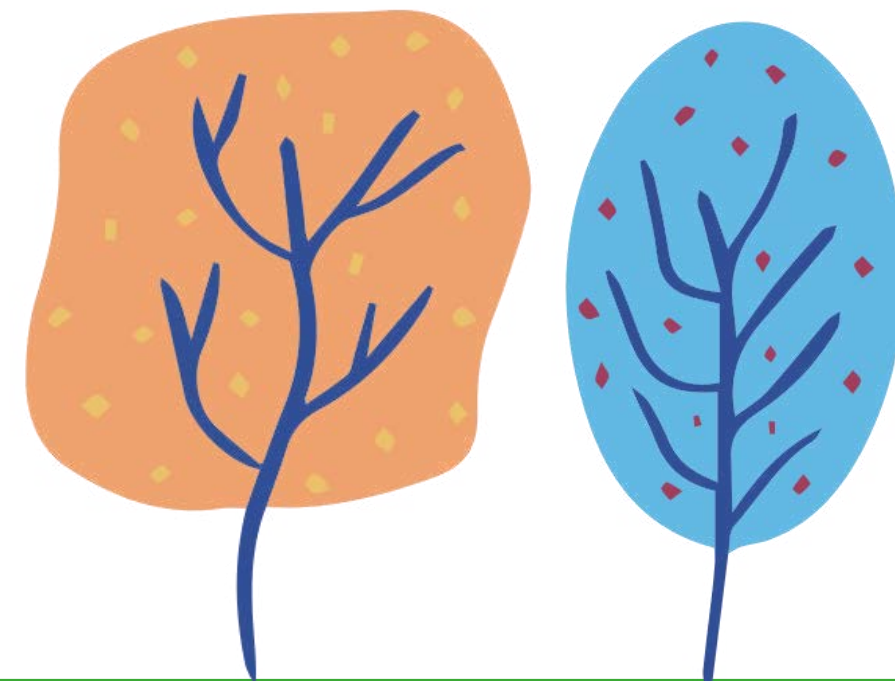
#4 Fes un pas més: un pas

Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Un pas

Crea un espai de tranquil·litat a l'aula o al pati de l'escola on tu i els altres estudiants pugueu anar quan tingueu ansietat, estigueu cansats o enfadats.

Debateu quines coses caldran a aquest espai. Plantes? Si no hi ha cap planta a la classe o si n'hi ha poques, el professor pot proposar als estudiants que demanin als seus pares si poden portar un esqueix o una planta amb test a l'escola. Pel que fa al so, quines activitats es poden fer? S'hi poden escoltar sons de la natura? Llegir llibres? Gaudir d'imatges?



#4 Fes un pas més: dos passos

Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Dos passos

Si el pati te lloc, pots demanar als teus professors crear-hi un espai de tranquil·litat perquè els estudiants es carregin d'energia. Això pot ser tant senzill com posar un banc al costat d'un arbre i dedicar aquell lloc exclusivament al descans. Per fer que els estudiants siguin més conscients de la presència dels arbres i dels seus efectes positius, planteja't la possibilitat de penjar un cartell a l'arbre on hi posi "Dr. Bosc". Fins i tot pots posar a prop un llistat d'alguns dels beneficis que els estudiants obtindran visitant el Dr. Bosc a prop.

Més

Crea un qüestionari sobre nivells d'energia, cansament, estats d'ànim, nivells d'estrès, etc...

Omple el qüestionari i llavors ves a l'aire lliure, al teu espai natural preferit. Després de passar-hi un mínim de 30 minuts, omple el qüestionari de nou. Comprova com han canviat les teves sensacions. Comenta els resultats amb els teus companys de classe.

#4 Referències i més inspiració

Fonts utilitzades per a aquesta lliçó:

Imatge 1: Asaf R a Unsplash,

<https://unsplash.com/photos/4Ch37gyYAfk>

Imatge 2: Gaby Orcutt a Unsplash,

https://usercontent.one/wp/www.arianegruebler.com/wp-content/uploads/2019/08/gabby-orcutt-7E29j_4GBNI-unsplash.jpg

Imatge 3: PowerPoint

Imatge 4: Daniel Clay a Unsplash,

<https://unsplash.com/photos/DhcrTD25OqU>

Imatge 8:

<https://i.pinimg.com/originals/c8/67/fb/c867fb5427f3e9b6345df224fb0b3897.jpg>

Imatge 9:

<https://www.dhresource.com/f2/albu/g4/M00/A/A/71/rBVaEFgS0h6AED7sAACnrApuNi0344.jpg>

Fonts utilitzades per a aquesta lliçó:

FOREST EUROPE, Liaison Unit Bratislava, 2019:
Human Health and Sustainable Forest Management
by, Marušáková Ľ. and Sallmannshoferet M., et al.
FOREST EUROPE Study.

#5 L'aire que respirem

Descripció i context:

Aquesta lliçó és un exercici de ciència ciutadana sobre la capacitat dels arbres per millorar la qualitat de l'aire mitjançant la fotosíntesi i la captura de partícules en suspensió. Els estudiants sortiran a la ciutat a mesurar la quantitat de partícules en suspensió a diferents localitzacions amb l'ajuda d'un sensor simple i de fabricació pròpia. Aquestes mesures aportaran informació sobre l'entorn i la contaminació atmosfèrica. Quins factors fan que un medi estigui contaminat i què podem fer per mitigar-ho?

Matèries a les que encaixa:

Tecnologia, Geografia, Física, Salut

Paraules clau:

partícules en suspensió, aire, pol·lució, urbà, ciència ciutadana, fotosíntesi, efectes sobre la salut

Objectius per a l'estudiant:

Desenvolupar habilitats de treball en grup, entendre conceptes com fotosíntesi i partícules en suspensió

Apropiat per a:

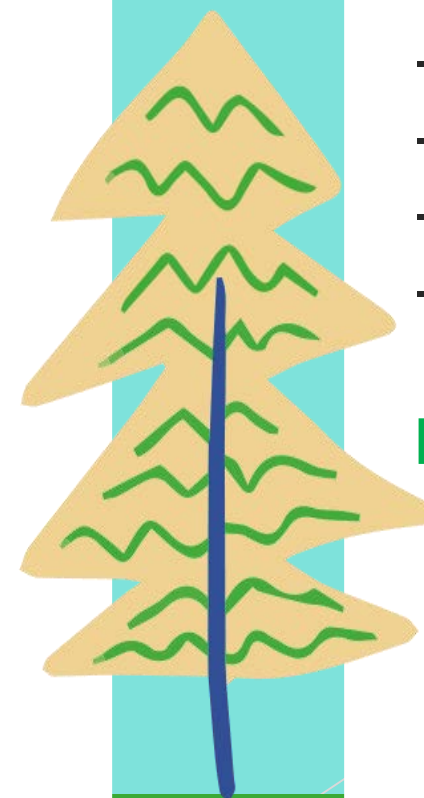
Tardor, hivern, primavera, estiu
Interiors i exteriors

Què necessites?

Materials:

- Gràfic que expliçi la fotosíntesi
- Paper quadricultat (x3)
- Tissores
- Suport rígid (p. e. cartró o contraplacat),
- Vaselina
- Ganivet de plàstic
- Pinçafulls
- Lupa
- Microscopi
- Paper
- Bolígrafs

Preparació: /



#5 Contextualització

Una de les maneres més senzilles d'entendre el valor dels arbres a la ciutat és pensar en com influeixen la qualitat de l'aire. Per tal de viure, els arbres consumeixen CO_2 , molt abundant a l'aire de la ciutat, i el substitueixen per oxigen fresc mitjançant la fotosíntesi, que transforma el diòxid de carboni en oxigen i hidrogen. El diòxid de carboni és un gas que escalfa l'aire.



Quan hi ha moltes partícules en suspensió a l'aire, sembla que la ciutat està coberta de boira. Aquest fenomen s'anomena boirum.



Les plantes enfiladisses i els arbres filtren l'aire i n'eliminen les partícules en suspensió.

#5 Contextualització

Una altra cosa fantàstica que fan els arbres és filtrar l'aire i eliminar-ne les partícules en suspensió. Les partícules en suspensió són invisibles i suren com flocs de pols minúsculs a l'aire. No les pots veure, però les inspirem cap les nostres vies respiratòries, on ens provoquen problemes de salut. Les partícules en suspensió les trobem principalment a la ciutat perquè les produeixen els cotxes, les fàbriques, etc. No contribueixen a l'escalfament global com el diòxid de carboni, però són molt dolentes per a la salut. Algunes vegades s'acumulen fins al punt que les pots veure: aquest fenomen s'anomena boirum.

Els arbres de mida gran són filtres excel·lents dels contaminants urbans i les partícules en suspensió. Els arbres absorbeixen gasos contaminants (tals com el monòxid de carboni, òxids de nitrogen, ozó i òxids de sulfur) i filtren l'aire eliminant-ne partícules en suspensió (tals com pols, brutícia o fum) atrapant-ho tot plegat a les seves fulles i escorça. Necessites més proves de la importància dels arbres vells?

#5 Contextualització

La contaminació atmosfèrica incrementa les possibilitats de patir malalties cardiovasculars, atacs cerebrals i alguns tipus de càncer. També pot causar o empitjorar l'asma i la bronquitis crònica. La contaminació atmosfèrica provoca moltes morts prematures a l'any i se l'anomena "l'assassí invisible". Ara bé, quan el contingut en partícules en suspensió de l'aire és especialment intens, sembla com si una capa de boira embolcallés la ciutat. Aquesta boira clarament visible s'anomena boirum i respirar-la és molt perjudicial. És important no fer esport en dies amb boirum, ja que pot provocar danys irreversibles als pulmons. De la mateixa manera, és important que l'aire es pugui moure per la ciutat, perquè si no queda entollat a una àrea i provoca problemes de salut.

Lectures complementàries: [Air quality in a green city](#) (Qualitat de l'aire a una ciutat verda), [At Dr. Forest's office](#) (A la consulta del Dr. Bosc).



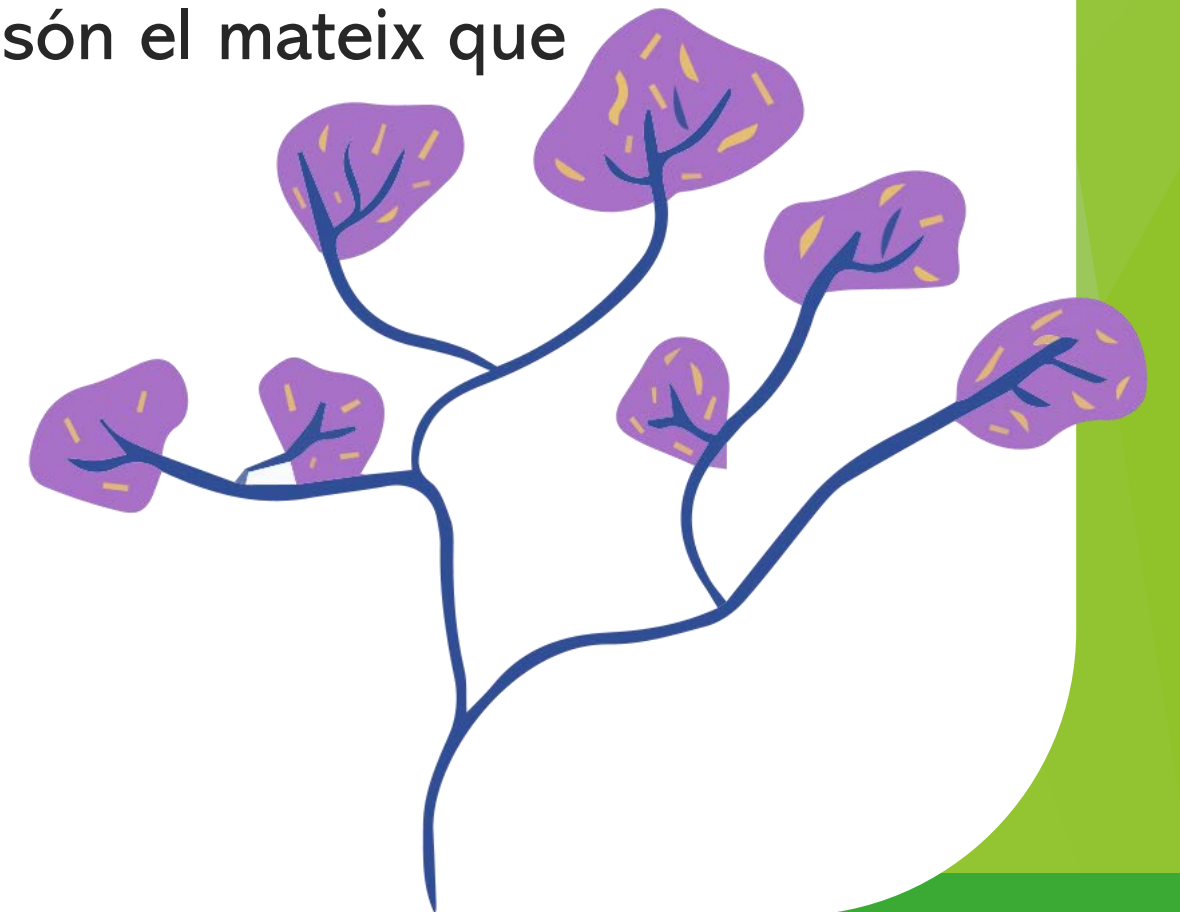
La posta de sol entre el boirum crea colors sorprendents

#5 Activitat

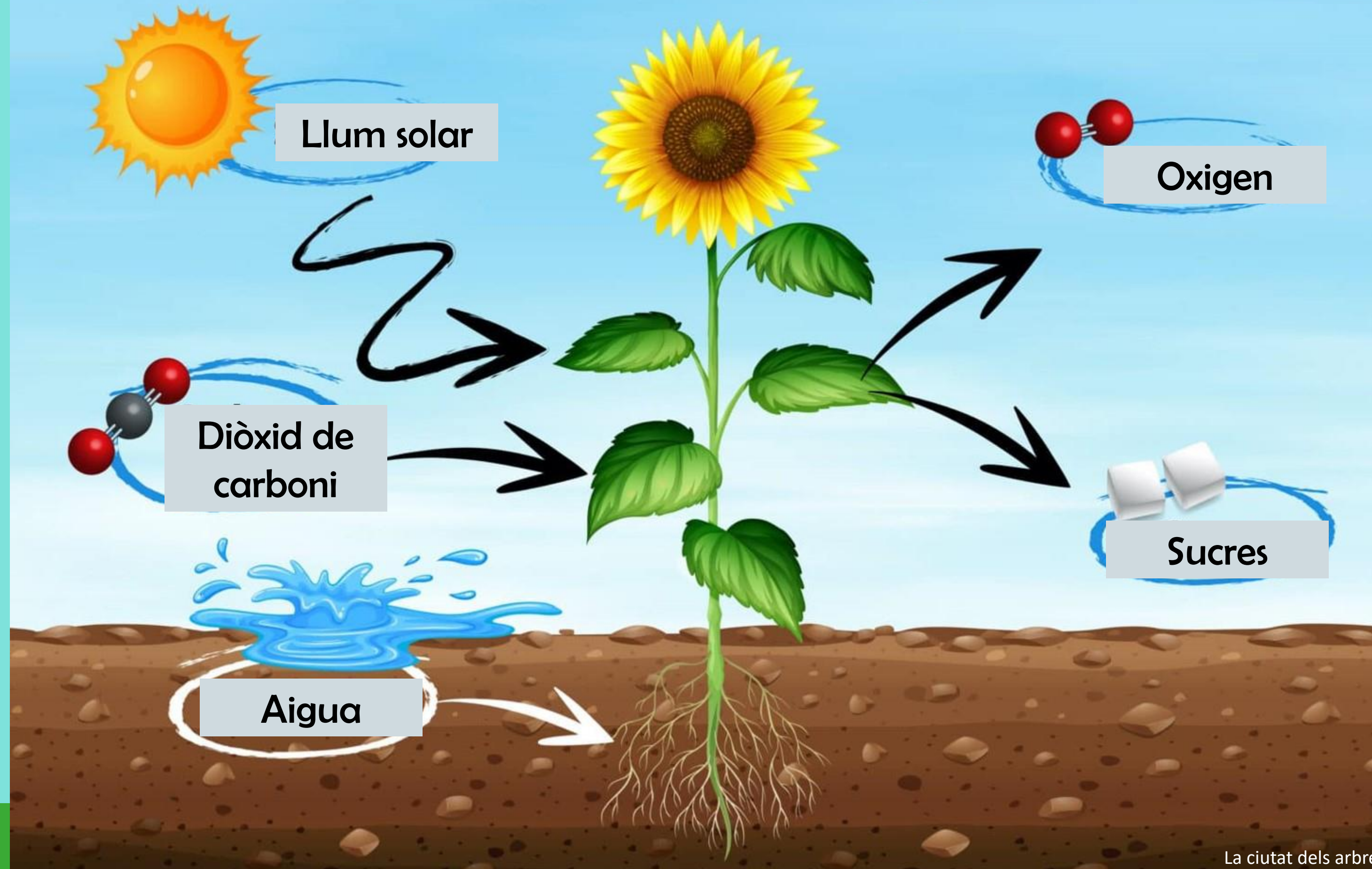
Sota trobaràs una imatge que explica com funciona la fotosíntesi (la trobaràs ampliada a la següent pàgina). Observa-la i comenta amb el grup.

- Comenta la fotosíntesi en grup.
- Pensa en llocs que tenen molt oxigen, on és agradable respirar.
- És aquesta classe un d'aquests llocs? La majoria de classes no són llocs amb un aire molt net. De quines maneres podem fer de la classe un lloc on es respiri millor?

Més endavant ens centrarem en les partícules en suspensió, que no són el mateix que el diòxid de carboni.



El procés de la fotosíntesi

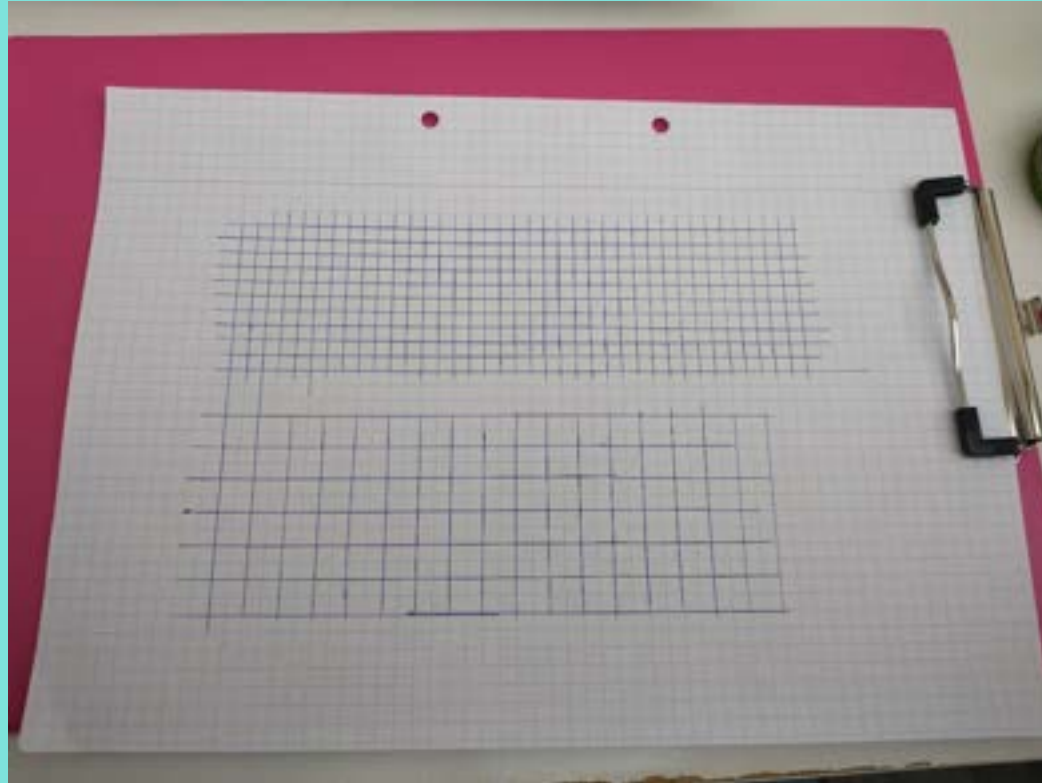


#5 Activitat

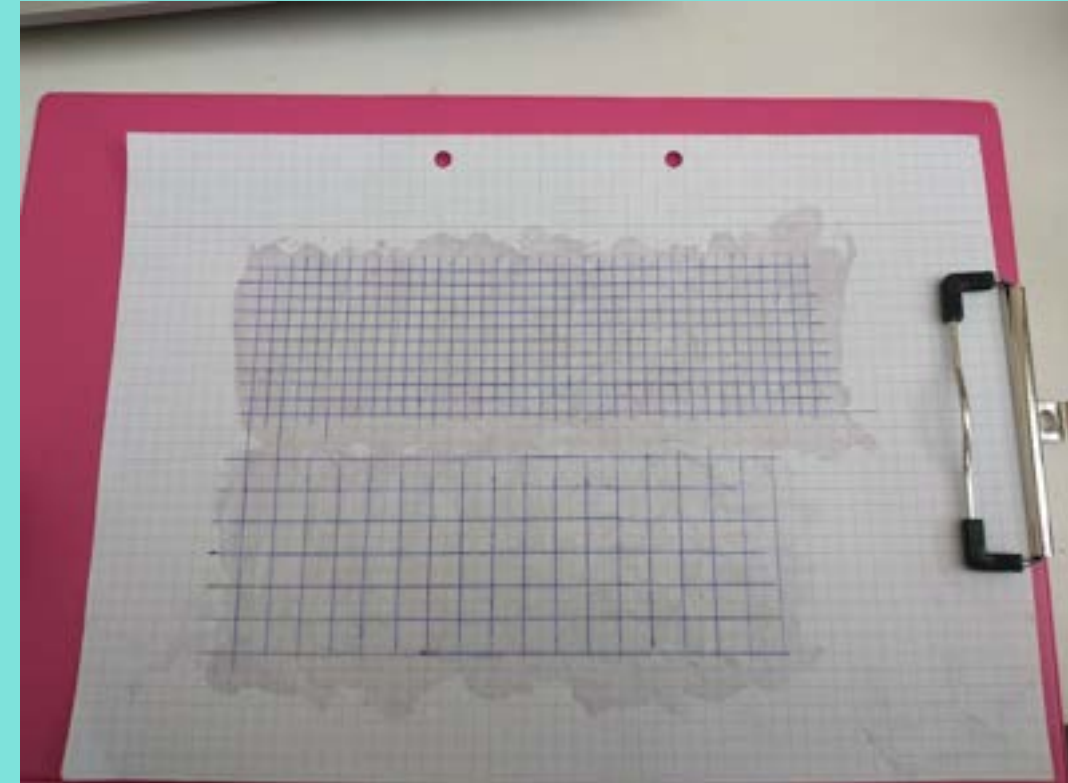
En grups de 4-5 estudiants, elaborareu el vostre propi sistema de mesura de la contaminació atmosfèrica.

- Talleu el paper quadriculat i enganxeu-lo al plafó, assegurant-vos que la cara quadriculada queda visible.
- Cobriu el full amb la vaselina, assegurant-vos que apliqueu un bon gruix: contra més gruixuda és la capa, amb més facilitat atrapa els contaminants.
- Decidiu on penjareu els diferents plafons. Mireu junts el mapa de la ciutat. Cerqueu llocs diferents: un parc gran, una carretera molt transitada, un lloc al centre de la ciutat amb poc trànsit, etc.). També podeu penjar alguns dels plafons a espais interiors.
- Poseu els plafons horitzontalment als llocs decidits i assegurar-los bé si són molt concorreguts. Deixeu una nota al costat del plafó explicant que és part d'un experiment per tal que els vianants no se l'enduguin.
- Després de 24 hores, torneu a recollir els plafons i torneu-los a la classe.
- Analitza! Cada grup compta les partícules atrapades a la vaselina fent servir el microscopi. Compteu el nombre de partícules a cada quadrat del paper i anoteu-lo en una taula que tingui tantes cel·les com quadrats tingui el paper.

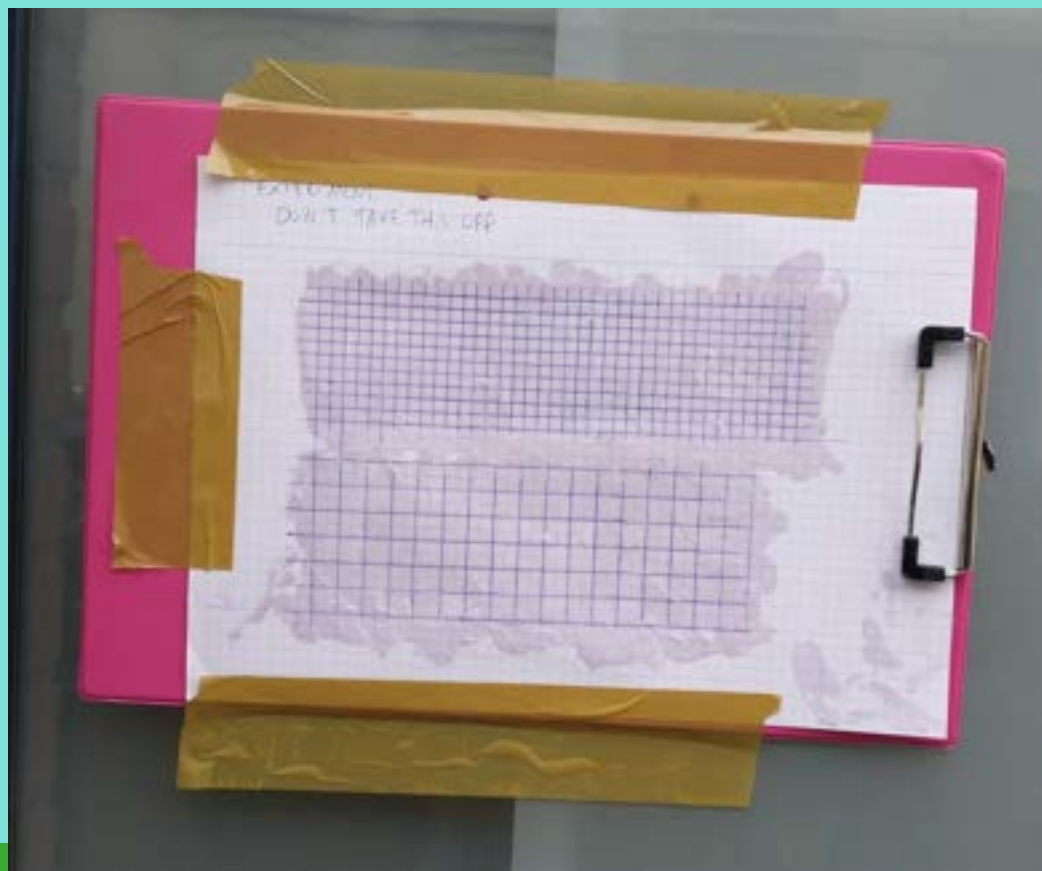
#5 Activitat



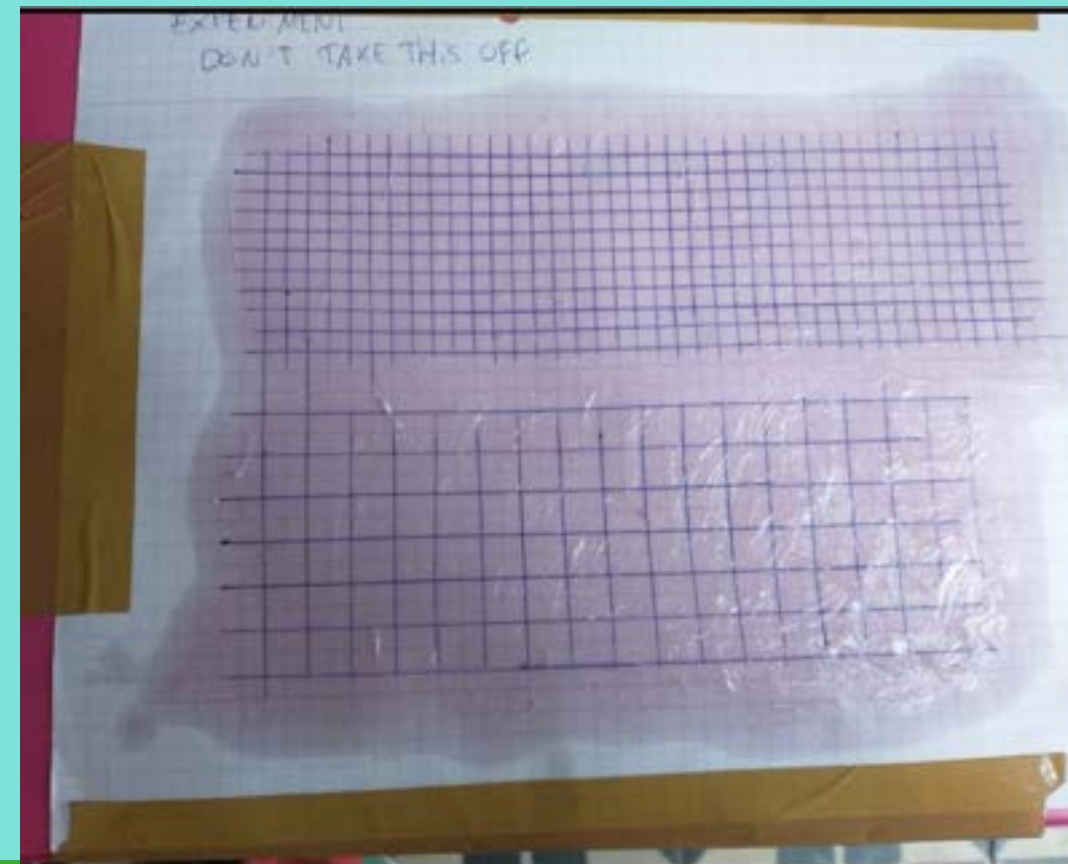
Pas 1:
Ajusta bé el
paper
quadriculat
al plafó



Pas 2:
Cobreix els quadrats
amb vaselina.



Pas 3:
Assegura
el plafó al
lloc
escollit.



Pas 4:
Despenja el
plafó després
de 24 hores i
compta les
partícules dins
cada
quadradet.

#5 Reflexió



Revisa la taula de resultats i comenta les diferències.

- Quines són les zones més contaminades?
- Quines altres coses poden haver afectat el resultat?
- Com us podeu protegir d'exposar-vos massa a l'aire contaminat?



#5 Fes un pas més

Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Un pas

Preneu més mesures a la ciutat, prop de llocs on visquin els estudiants, i indiqueu aquests llocs en un mapa. Seguiu prenent aquestes mesures i comproveu quins són els canvis amb el pas del temps. Què passa els caps de setmana? I a les diferents estacions de l'any?

Dos passos

Porta l'experiment un pas més enllà i construeix un sensor de partícules en suspensió. Aquesta lliçó és ideal per a incorporar-la a l'assignatura de Tecnologia. Podeu aprendre tot el que cal fer a aquest lloc web: <https://sensor.community/en/>

Més passos

Teniu plantes a la vostra classe? Potser podeu endur-vos-en alguna de casa o fer-ne un esqueix i dur-la a classe per tal de fer-ne un lloc més sa i confortable.

Penseu de cuidar-les, fins i tot durant les vacances.



#5 Fes un pas més

Referències i més inspiració

Fonts utilitzades per a aquesta lliçó:

Imatge 1: Nick van den Berg a Unsplash,
<https://unsplash.com/photos/2vb-3t6YCM>

Imatge 2: Pelayo Arbués a Unsplash,
https://www.files.ly/photos/LLklx_IVDfo

Imatge 3: <https://www.ck12.org/c/earth-science/effects-of-air-pollution-on-the-environment/rwa/Smoggy-Sunsets/>

Imatge 4: <https://www.science-sparks.com/wp-content/uploads/2020/04/Photosynthesis-Diagram-1024x759.jpg>

Imatges 5-8: Clearing House

Fonts utilitzades per a aquesta lliçó:

Bruzz.be: <https://www.bruzz.be/milieu/zelf-fijnstof-meten-beter-weten-2018-08-22>

InfluencAir. Ciutadans que mesuren la qualitat de l'aire a Brussel·les: <https://influencair.be/>;

Sensor Community (Comunitat Sensor):

<https://deutschland.maps.sensor.community/#6/51.165/10.455>

Instructables:

<https://www.instructables.com/id/Air-Quality-Classroom-Experiment/>

#6 Bosc comestible

Descripció i context:

Aquesta lliçó parla de les diferents maneres en que els boscos poden produir aliments per a les persones. Es presentaran les diferents capes de l'estructura del bosc, així com les diferents funcions del bosc comestible i el concepte d'agricultura orgànica.

Matèries a les que encaixa

Art, Biologia, Matemàtiques i Ciències Socials

Paraules Clau:

bosc comestible, biodiversitat, seguretat alimentària, sotabosc, dossier, estrats herbaci, d'arrels, arbustiu, de superfície i estrat de plantes trepants, pesticida, adob, herbicida, orgànic



Objectius per a l'estudiant:

Aprendre d'on ve el menjar. Valorar els diversos productes que creixen al bosc. Entendre on creixen els diferents productes i quins són els beneficis d'un bosc comestible. Reconèixer les diferències entre un monocultiu i un bosc alimentari divers.

Apropiat per a:

Primavera, estiu, tardor, hivern
Interiors i exteriors



Què necessites?

Materials:

Paper reciclat o restes de paper i retoladors per a escriure-hi noms de plantes. També podries dibuixar imatges de diferents espècies de plantes.

Preparació:

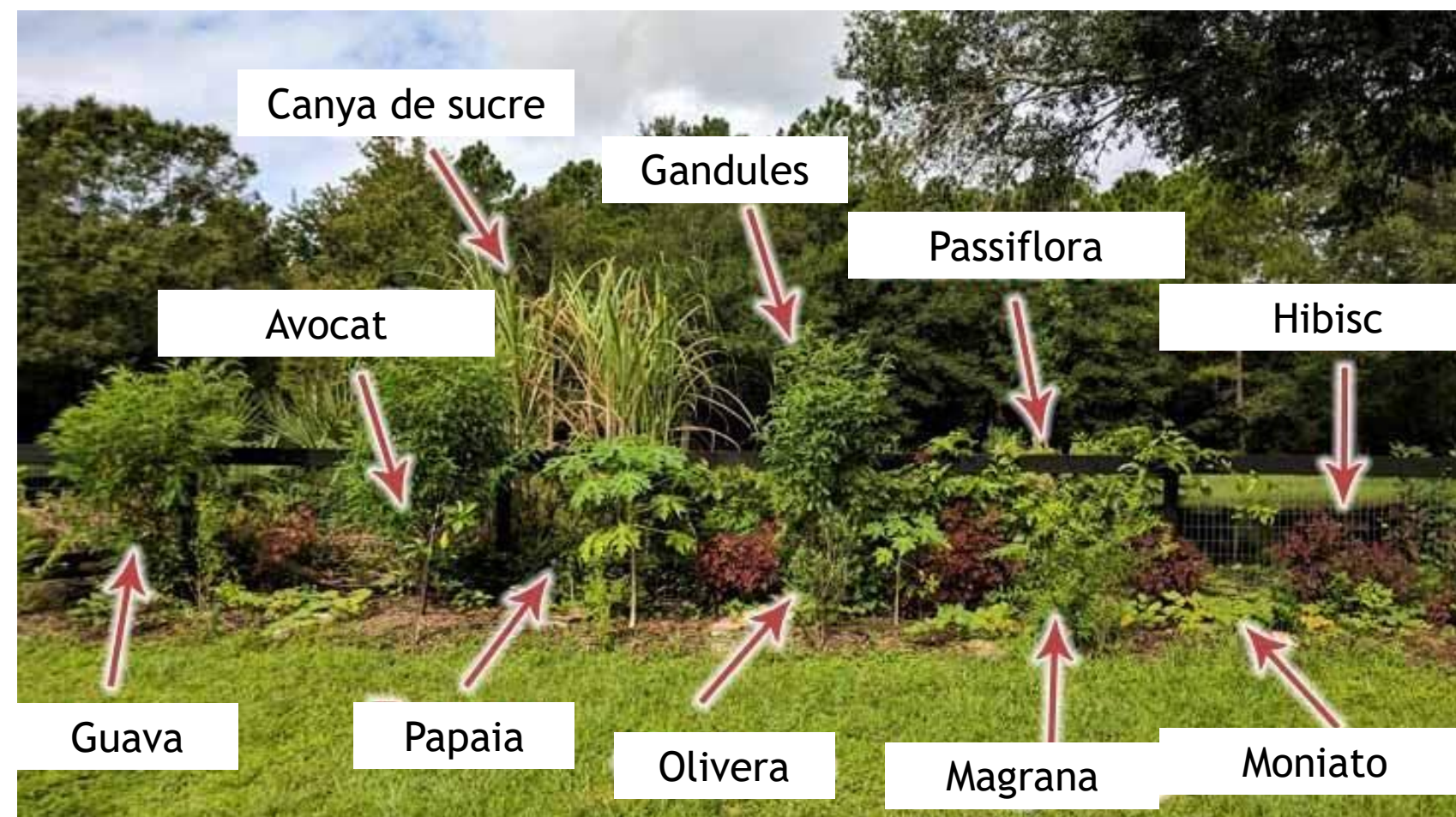
El professor ha de conèixer quin és el lloc més òptim per posar cada espècie.



#6 Contextualització

Què és un bosc comestible?

Els boscs comestibles i horts imiten els ecosistemes i patrons de la natura en un cultiu divers. A diferència d'un monocultiu, on es conrea una sola espècie (p. e. blat o civada), als boscos comestibles comparteixen espai diverses espècies de plantes, arbustos i arbres, que creixen en diferents estrats i produeixen cultius per al consum humà. Això és més ecològic, ja que els cultius diversificats són més resistents vers les plagues, no necessiten pesticides (verins pels petits insectes que es mengen les collites), herbicides (verí per les herbes adventícies) o adobs que aportin nutrients externs. També és més favorable a l'entorn natural que creix al voltant. Com que no s'hi fan servir productes sintètics com pesticides, herbicides o adobs, el menjar que produeix un bosc comestible és menjar orgànic.



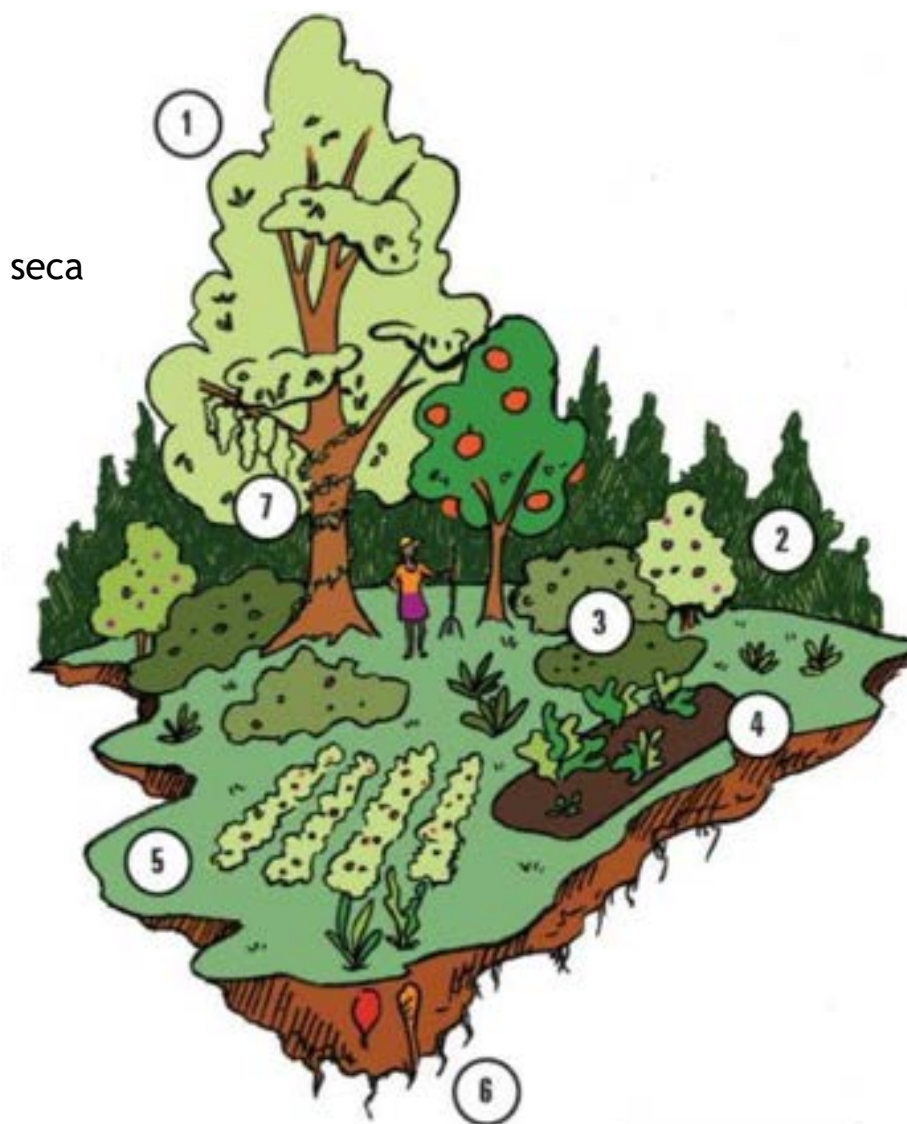
#6 Contextualització

Majoritàriament, els boscos comestibles són dissenys tridimensionals de vida que creix en totes direccions: amunt, avall i enfora. Generalment, hi ha set capes: el dosser, el sotabosc, l'estrat arbustiu, l'estrat herbaci, l'estrat de superfície o cobertor del sòl, l'estrat d'arrels i l'estrat de plantes trepants. Fent servir aquesta estratificació, es poden encabir més plantes a una àrea sense provocar la seva fallida per competència.

No és necessari tornar a sembrar cada any. Un cop establert, les plantes reprodueixen soles les collites anualment. A més a més, un bosc comestible és força resistent als animals com cérvols i conills, que prefereixen algunes plantes però en deixen estar d'altres. Com que les plantes de fulla perenne tenen sistemes subterranis saludables, poden recuperar-se fins i tot si els animals o els infants les danyen. Normalment, els arbres, matolls i plantes trepants no són afectats.

Capas d'un bosc comestible

1. **Estrat arbori superior**
Grans arbres fruiters i de fruita seca
2. **Estrat arbori inferior**
Petits arbres fruiters
3. **Estrat arbustiu**
Mates amb baies i matolls útils
4. **Estrat herbaci**
Flors, herbes i vegetals
5. **Estrat de superfície**
Plantes cobertores del sòl de poca alçada
6. **Estrat d'arrels**
Bolets i cultius d'arrel
7. **Estrat vertical**
Plantes trepants i enramades



#6 Activitat

Tothom pot adaptar aquest exercici al seu bosc comestible o regió.

1. Assigneu un nom de planta a cada estudiant.

2. Demaneu al diferents tipus de “alumnes-planta” (p. e. arbres) que facin un pas endavant i parlev de com se'ls hauria d'espaiar i a on cal plantar-los. Tingueu en compte les necessitats de sòl, l'espai entre arbres (en general, les arrels d'un arbre s'estenen sota terra fins on arriba el seu fullatge), l'alçada dels arbres i com faran ombra als altres.

3. Cada estudiant es posa al seu lloc i estira els “braços-branques”. Els matolls o arbustos s'asseuen al terra o s'acotxen. Les espècies cobertores del sòl poden triar si prefereixen seure o estirar-se al terra. Si qualsevol estudiant té dificultats per fer alguna d'aquestes postures, poden tenir la importat tasca de convertir-se en un rètol que acompanya al bosc alimentari per explicar com utilitzar l'espai. Altres estudiants poden ser espècies pol·linitzadores (podeu comentar a classe quins pol·linitzadors prefereixen quines plantes).

4. Quan tots els estudiants estiguin al seu lloc assignat al bosc comestible, comenteu quin aspecte té, què passa amb els diferents estrats, qui pot tenir més dificultat per a rebre la llum del sol, qui prefereix créixer a l'ombra, etc.

#6 Reflexió

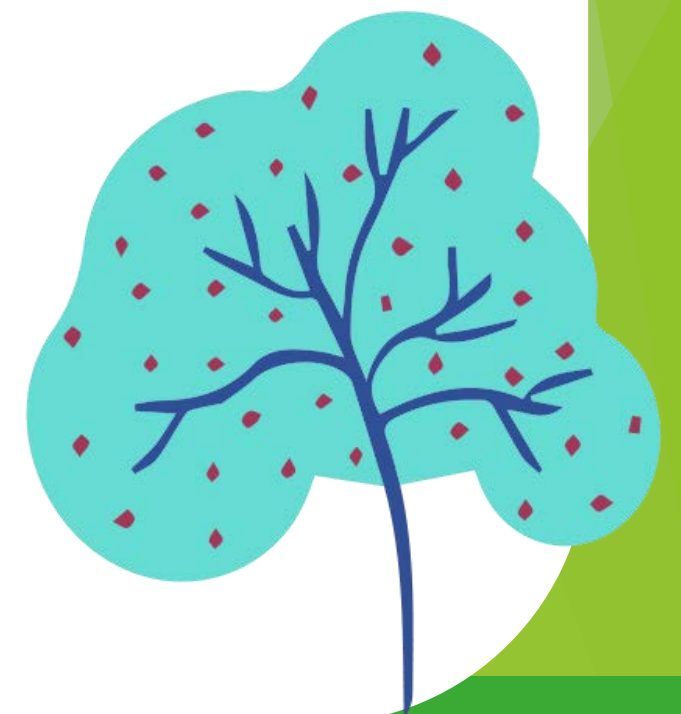


Debateu en grup:

Quins efectes tindria a la teva ciutat o poble que hi hagués un bosc comestible (plantant-ne un de nou o convertint un bosc existent en comestible)?

- Conseqüències favorables (per a la natura, per a les persones...)
- Conseqüències desfavorables (per a la natura, per a les persones...)

Qui té el dret de collir els productes d'un bosc comestible situat en terrenys públics?



#6 Fes un pas més

Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Un pas

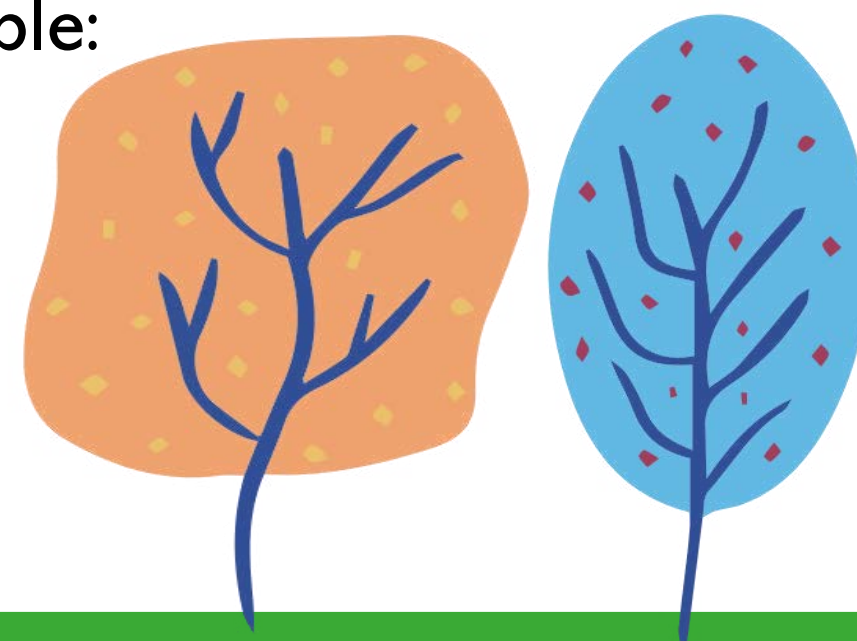
Varia el moviment i l'esforç muscular durant l'activitat: els estudiants de l'estrat superficial fan la postura de la taula, els matolls i arbustos es posen a la gatzoneta, els arbres fan rotacions de braços, etc.

Dos passos

Aprèn sobre condicions climàtiques a medis diferents al teu. Quin aspecte tindria un bosc alimentari a una regió tropical o boreal?

Més passos

Penseu què cal fer i què es necessita per plantar un bosc comestible: l'estructura del sòl, quan hauríeu de plantar-lo...
Finalment, planteu el vostre bosc comestible!



#6 Referències i més inspiració

Fonts utilitzades per a aquesta lliçó:

Imatge 1. <https://stickingupforlife.com/food-forest-our-zone-9b-edible-landscape-in-florida/>

Imatge 2.

<https://www.fairamountfoodforest.org/what-is-a-food-forest.html>

Fonts utilitzades per a aquesta lliçó:

Bosc comestible comunitari

<https://communityfoodforests.com/free-resource-interactive-school-activity/>

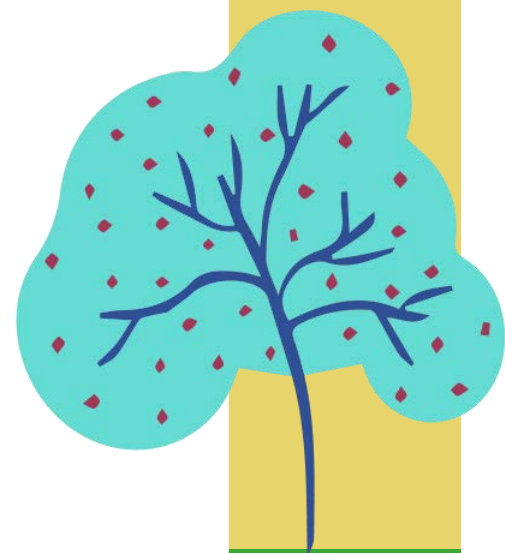
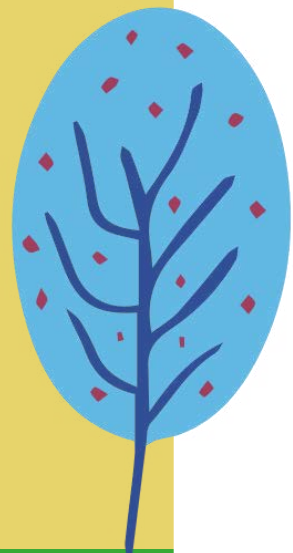
Projecte de restauració de Nova York (NYRP). https://www.nyrp.org/15_for_Trees_K-3_FINAL.pdf

#7 Mapa d'hàbitats



Descripció i context:

Un mapa d'hàbitats mostra la distribució geogràfica de diferents hàbitats i espècies dins d'una àrea en concret i és un gran punt de partida per començar a treballar sobre el verd urbà. Aquesta activitat introdueix conceptes com biodiversitat i hàbitat, entre d'altres.



Paraules clau:

Biodiversitat, hàbitat

Objectius per a l'estudiant:

Desenvolupar les habilitats de treball en grup. Adonar-se sobre l'important paper dels arbres a la ciutat. Conèixer les espècies autòctones, els ecosistemes i la cartografia.

Apropiat per a:

Estiu, tardor, primavera
Amb activitats per a interiors i exteriors

Matèries a les que encaixa:

Geografia, Biologia, Ciències socials

Què necessites?

Materials:

Mapes impresos del veïnat o l'escola, bolígrafs, retoladors, una app com PlantSnap, gràfics d'identificació d'espècies i telèfons intel·ligents, si n'hi ha.

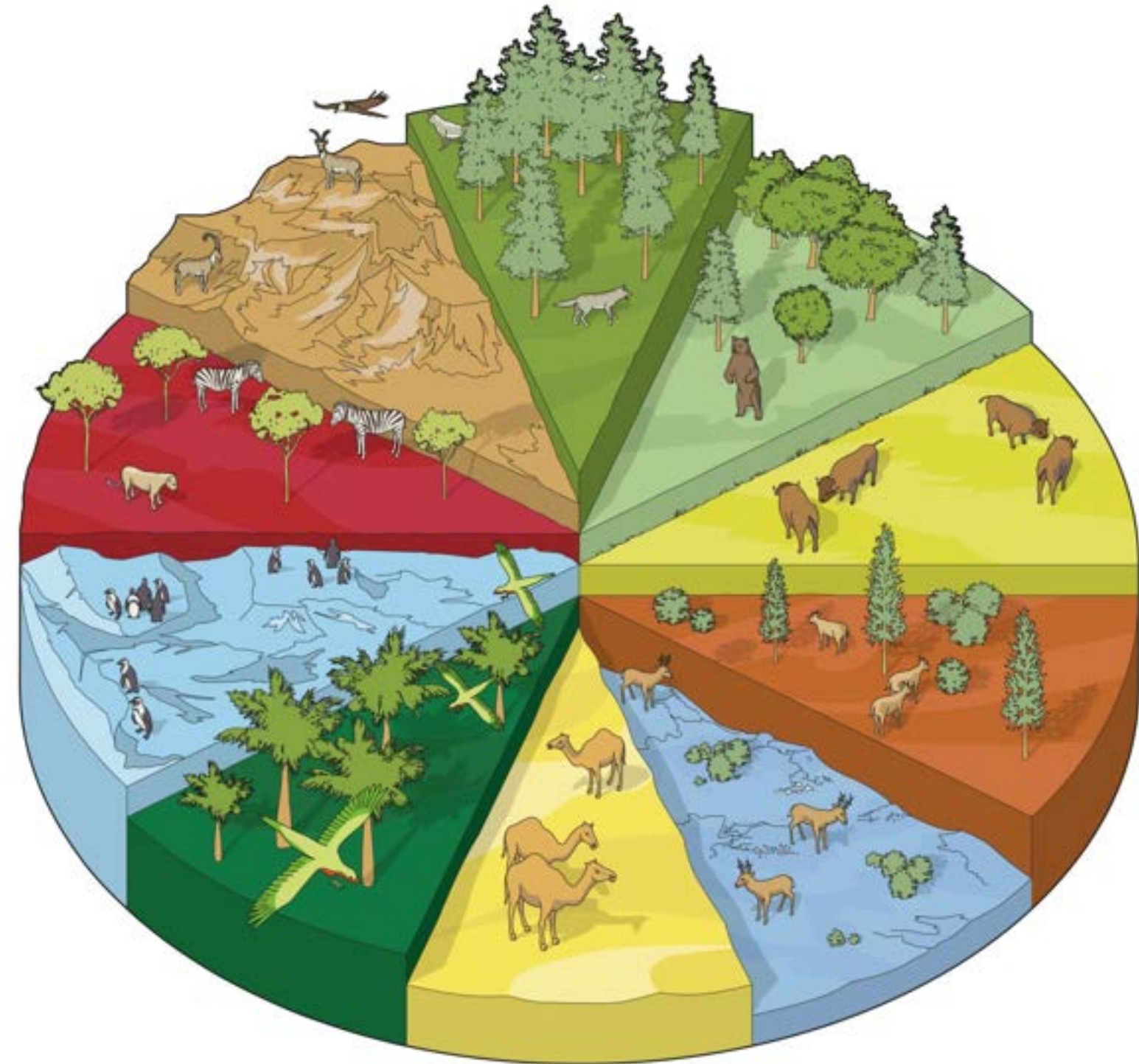
Preparació:

Decidiu quin mapa es farà servir i com de gran serà l'àrea de cerca (depenent del nivell i l'edat dels estudiants). Es pot triar l'escola mateixa, el veïnat més proper o altres veïnats de la ciutat. Marqueu aquests objectius amb claredat i assegureu-vos que són assolibles.

#7 Contextualització

Un hàbitat és el lloc o medi on una planta o animal viu i creix normalment perquè els hi proporciona aigua, aliment i refugi. Hi ha molts tipus d'hàbitats al món: des de boscos a prats, de vessants de muntanya a deserts. Diversos hàbitats són llar de diverses espècies.

Una ciutat és un hàbitat on viuen molts animals, plantes i persones. La majoria d'ells viuen prop als altres, cosa que fa que sigui un medi molt especial i en un estat de canvi constant.



Els diferents hàbitats terrestres del nostre planeta

#7 Contextualització

La biodiversitat és la quantitat i varietat d'espècies diferents en una superfície determinada. Sovint s'utilitza com a estàndard per a mesurar la salut d'un sistema biològic. Com més biodiversa és una zona, més fort és aquell ecosistema. La biodiversitat fa que una zona sigui estable i sana; és la base de la salut del planeta i té un impacte directe en les nostres vides.

Malauradament, en aquests moments ens trobem davant d'una crisi de biodiversitat: moltes espècies de plantes i animals s'estan extingint (quan el darrer exemplar de l'espècie mor). Això és un problema no només perquè és moralment incorrecte que els humans siguem responsables de la destrucció d'altres espècies o del planeta, sinó també perquè menys biodiversitat significa que milions de persones s'enfronten a un futur on el subministrament d'aliments és més vulnerable a plagues i malalties i on l'aigua potable és un bé incert o escàs.



Aquest ànec i aquest conill s'han adaptat a l'hàbitat de la ciutat

#7 Contextualització

La biodiversitat es troba sota amenaça, però fins i tot a la ciutat diferents plantes i animals són més propers i presents del que creus. La protecció de la biodiversitat comença per saber què hi ha al teu voltant.



L'activitat humana amenaça la biodiversitat (Doel, Bèlgica)

Lectures complementàries: [Native and non-native species](#) (Espècies autòctones i al·lòctones), [Web of life](#) (La xarxa de la vida)

#10 Activitat

Sortiu en grup a cartografiar l'entorn amb els vostres mapes de la zona, retoladors, gràfics d'identificació d'espècies i aplicacions per saber on hi ha arbres, matolls i animals.

Marqueu les espècies que trobeu i intenteu identificar quines són. Els gràfics d'identificació o aplicacions com Plant Snap i OBSidentify poden ser molt útils!

Torneu i comenteu els resultats.

- Si els grups investiguen diferents àrees, cada grup exposa, breument, què ha trobat i on. Ajunteu els mapes i feu-ne un mapa final.
- Si els grups han treballat una àrea gran dividida en parts més petites, ajunteu-les i comenteu què heu après sobre aquest hàbitat: p. e. te molts arbres de fulla ampla, poques flors silvestres, diversos tipus d'ocells fent nius, etc.
- Si els grups han treballat sobre la mateixa àrea, debateu les troballes en grup i elaboreu a un mapa final entre tots.



Exemple d'un mapa d'hàbitats dibuixat

#7 Reflexió

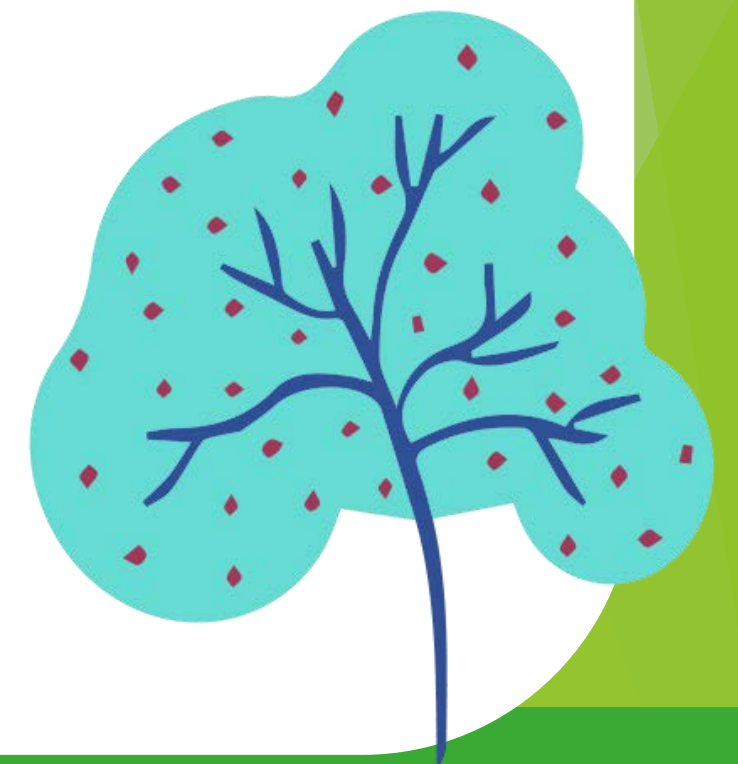


Mireu de respondre les preguntes de sota comentant-les amb el grup.

- Els resultats són els esperats?
- Els estudiants creuen que hi ha molts arbres i zones verdes a la ciutat o prop de l'escola?

(defineix què és prou, molt o poc)

- En tots els casos (prou, molt o poc), comenteu les diferents opinions i argumenteu per què us sentiu així.
- Penseu en això des del punt de vista de:
 - La fauna
 - La flora
 - Vosaltres mateixos



#7 Fes un pas més

Vols fer més amb aquesta lliçó? Porta-la un pas més enllà i pren la iniciativa!

Un pas

Hi ha punts al mapa on la classe creu que es poden o s'haurien d'afegir arbres o zones verdes? O a l'inrevés, llocs on s'haurien d'eliminar els arbres i les plantes? Indiqueu-los al mapa i comenteu per què en ambdós casos.

Dos passos

Indiqueu llocs del mapa on es podrien afegir arbres. Demaneu una reunió amb el consell escolar o representants del vostre municipi per presentar el vostre pla. No oblideu argumentar per què els arbres són importants en aquell lloc concret.



#7 Referències i més inspiració

Fonts utilitzades per a aquesta lliçó:

Imatge 1: DK Find out UK;

<https://www.dkfindout.com/us/animals-and-nature/habitats-and-ecosystems/land-habitats/>

Imatge 2: Photo by Marcus Bellamy a Unsplash

<https://unsplash.com/photos/BG3Zz64s0C4>

Imatge 3: Yves Adams a Vilda,

<https://vildaphoto.net/nl/combosearch?q=&cats=570#p134326-r1>

Imatge 4: Yves Adams a Vilda,

<https://vildaphoto.net/nl/title?q=Konijn+in+de+stad#p140861-r1>

Imatge 5: Schatkist van de Natuur, BOS+

Lliçó inspirada en:

- Habitat mapping (Cartografia d'hàbitats): http://www.leafmexico.org/pdf/B_Biodiversidad/Biodiversity+Worksheet+Habitat+Mapping.pdf
- Biodiversity and You (La biodiversitat i tu): https://wwf.panda.org/discover/our_focus/biodiversity/biodiversity_and_you/

