

Biodiversitat urbana a l'abast de tothom: caixes niu d'ocells i ratpenats als espais verds de Lleida.

Dossier de l'educador/a

FASE 1: sensibilització, diagnosi i planificació

Actuació 1. Xerrada-taller: Els serveis dels ecosistemes a la ciutat. Rol de la biodiversitat urbana.

- **Lloc:** Aula
- **Hores lectives:** 2 hores aproximadament
- L'explicació d'aquest dossier ha d'estar acompanyada de la presentació

Desenvolupament de la xerrada-taller:

1.- Presentació (màx. 5 min):

Presentació de l'educadora i persones acompanyants. Mencionar que és un projecte de servei comunitari coordinat per l'Agenda 21 Escolar de Lleida amb la col·laboració del Dept. De Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

No entrar en detalls del projecte. Es parlarà de la temàtica del projecte després de la 1a dinàmica.

Important transmetre des d'un inici als alumnes que aquesta serà una sessió participativa. No hi ha respostes dolentes ni preguntes absurdes.

2.- Dinàmica per avaluar el coneixement general sobre la biodiversitat

Metodologia: utilitzar una aplicació web per realitzar l'avaluació de coneixements amb modalitat de gamificació.

Dinàmica:

Sense explicar gaire cosa, bàsicament fer la presentació, els introduïm al joc on volem testar els seus coneixements. Nom de la dinàmica: **"Què sabem? Què creiem saber? I Què no sabem?"**

Els expliquem el funcionament si no coneixen la plataforma. Fer èmfasi en que hi ha un temps curt per respondre a les preguntes i que tindrem una visualització de qui encerta.

Plataforma online utilitzada per aquest projecte: Kahoot!

Preguntes

Tria l'opció que cregueis és la certa:

- 1. Quantes espècies s'extingeixen al dia aproximadament, segons la ONU?**
 - a) 25
 - b) 100
 - c) 150**
 - d) 200
- 2. Quin és el grup animal més nombrós i divers?**
 - a) Els mamífers
 - b) Els peixos
 - c) Els artròpodes**
 - d) Els ocells
- 3. Què és una espècie invasora?**
 - a) Una espècie que migra d'un lloc a un altre quan fa fred
 - b) Una espècie que defensa el seu hàbitat
 - c) Una espècie que envaeix les nostres cases
 - d) Una espècie que ocupa un hàbitat que no li correspon i el perjudica**
- 4. Quina és una de les principals amenaces per a la biodiversitat?**
 - a) La fragmentació del territori
 - b) L'excés de consum de recursos naturals
 - c) L'increment de la temperatura
 - d) Totes les anteriors són amenaces importants per a la biodiversitat.**
- 5. Accions que podem fer per millorar la biodiversitat?**
 - a) Fer més camins per a que es pugui desplaçar la fauna
 - b) Introduir moltes espècies invasores diferents
 - c) Incrementar i mantenir corredors biològics**
 - d) Eliminar tots els depredadors
- 6. Quines afirmacions són certes sobre els ratpenats?**
 - a) Són cecs
 - b) Poden menjar 700 insectes en una sola nit**
 - c) La majoria mosseguen i xuclen sang
 - d) Totes són correctes
- 7. Quin és l'ocell de la imatge?**
 - a) Carderola
 - b) Pardal
 - c) Mallerenga carbonera
 - d) Oreneta**
- 8. Quin arbre té aquestes fulles tan característiques?**
 - a) Xop
 - b) Roure
 - c) Àlber**
 - d) Freixe
- 9. Quins arbres creus que et donarien més ombra als parcs de la ciutat?**
 - a) Til·lers**
 - b) Presseguers
 - c) Palmeres
 - d) Llimoners
- 10. A l'hivern des de la passarel·la de la Mitjana que hi podem veure al riu?**
 - a) Ànecs
 - b) Corbs marins
 - c) Piragüistes
 - d) Totes les respostes són correctes**

Tanquem la dinàmica:

Destacar alguns dels resultats que ens cridin més l'atenció i fer menció de qui serà els experts o expertes amb aquesta matèria.

Llencem la pregunta “**Què tenen en comú totes les preguntes de la dinàmica?**” Resposta: que estem parlant de biodiversitat (es relaciona amb el següent apartat).

3.- Què en sabem de la biodiversitat?

Llancem la pregunta. “I què enteneu vosaltres per **biodiversitat?** ”

Preguntar també què entenen per **biodiversitat urbana** si no ha sortit o aprofitar algunes de les respostes per introduir el concepte.

Realitzar un mapa mental col·lectiu senzill a la pissarra amb les respostes aportades. Si tenim la possibilitat deixem el mapa mental durant tota la sessió perquè igual ens servei per parlar d'alguna cosa a les dinàmiques i discussions posteriors.

Conceptes claus: biodiversitat i biodiversitat urbana

Una vegada no hi hagi més interaccions comentarem el mapa mental col·lectiu i explicarem com es va crear aquest concepte, per què té importància i què és la biodiversitat.

El terme biodiversitat és una **paraula relativament nova** creada per Edward O. Wilson en **1986** per **alertar** al Consell Nacional de Recerca d'Amèrica sobre la **ràpida extinció d'espècies**. Per tant, quan va crear aquest concepte Wilson entenia que biodiversitat era la quantitat d'organismes que viuen una regió (diversitat biològica).

Des de la seva creació, la paraula biodiversitat **s'ha extens i s'ha popularitzat** fins al punt que el **2010** és va declarar com el **Any Internacional** per a la Diversitat Biològica amb l'objectiu de **cridar l'atenció política i social sobre la pèrdua continuada de biodiversitat**.

El fet de que nosaltres avui estem parlant d'això aquí i ara és part d'aquesta preocupació internacional. Com ja us hem indicat a la dinàmica, s'estima que s'extingeixen **150 espècies cada dia**, en tot el món. L'estimació d'espècies mundial és de 8,7 milions. Sempre parlem de valors aproximats o estimats ja que realment no es coneixen totes les espècies.

Al món hi viuen 8,74 milions d'espècies diferents. És la principal conclusió de [l'estudi que publica la revista científica PLoS Biology](#) (publicat l'any 2011) i que ha elaborat un equip internacional de científics liderats pel colombià Camilo Mora (investigador de la universitat canadenca de Dalhousie i de la de Hawaii), que tot i així admeten un marge d'error d'1,3 milions d'espècies amunt o avall. Malgrat això, els investigadors han delimitat molt la xifra. (https://www.ara.cat/societat/especies-8-7-milions-animals-plantas-estudi-biologia_0_541745959.html)

Què implica la Biodiversitat?

En aquests 34 anys, molta gent, ciutadans, investigadors, polítics...han continuat treballant sobre la paraula biodiversitat.

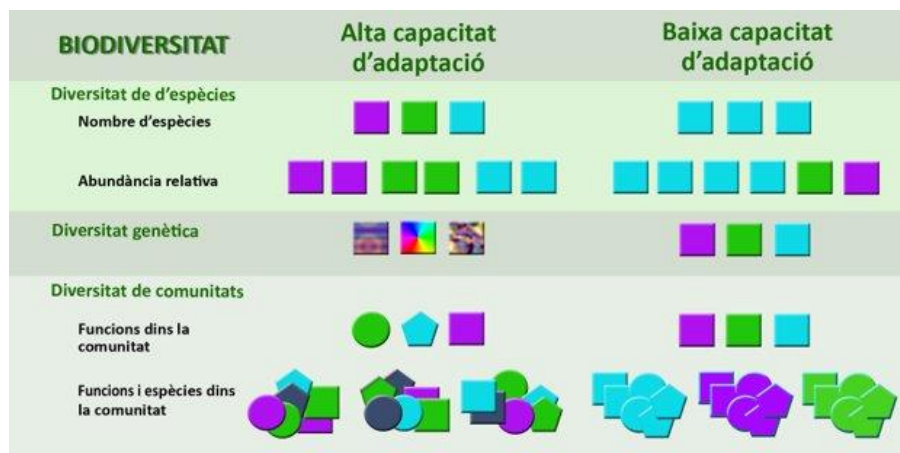


Figura 1: Adaptació de la Guia Docente Ciències de la Sostenibilitat. Berta Martín-López et al. 2012.

Aquestes investigacions han establert una relació molt important entre la biodiversitat i la capacitat d'adaptació dels ecosistemes. I és que es considera que hi ha 3 categories principals de biodiversitat: biodiversitat d'espècies, genètica i de comunitat.

Aquesta figura us relaciona els tres tipus principals de biodiversitat amb la capacitat d'adaptació dels ecosistemes.

Per tant, un ecosistema tindrà més capacitat d'adaptació davant dels problemes si té un major nombre d'espècies i si l'abundància d'espècies està equilibrada.

Si tenim un ecosistema en el qual només hi ha una espècie, si hi ha un canvi dràstic sobre aquest ecosistema, aquesta única espècies és pot veure amenaçada i com només hi ha una, potser l'ecosistema és queda sense vida.

Situació molt complicada d'entendre perquè al nostre voltant estem rodejats de moltes espècies. Però penseu que no totes les regions de la Terra són igual, hi ha llocs amb condicions ambientals molt extremes. Hi ha fumaroles marines a centenars de graus i metres de profunditat! Creieu que hi ha moltes espècies que poden viure allí? No. Aquests espais són ecosistemes molt vulnerables.

I quan diem que un ecosistema ha de tenir una diversitat d'espècies relativa significa que, per exemple, si a un ecosistema de pradera proper aquí a Lleida mateix, si tenim 10 conills però només hi ha una guineu, la possibilitat que aquesta guineu mori i que pugui desaparèixer la seva espècies de la pradera és molt elevada. Penseu que malauradament hi ha atropellaments d'animals a les carreteres d'una forma habitual. Si aquest animal que mort atropellat, o perquè ha ingerit verí o simplement perquè ja havia arribat la seva hora, si aquesta animal és l'únic que hi ha al ecosistema...ja haurem perdut diversitat d'espècies.

Dins d'aquest ecosistema la diversitat genètica és imprescindible, necessitem que els individus tinguin gens diferents. Exemple de la monarquia antigament.

Els humans ens sentim atracció (fisiològica) per altres persones genèticament diferents a

nosaltres. Aquest és un mecanisme que la nostra població ha desenvolupat per garantir la nostra supervivència. Òbviament hi ha altres factors que influeixen com els culturals, socials, familiars alhora d'experimentar atracció.

Finalment, és important que dins d'un ecosistema les funcions de les espècies siguin diferents. Que hi hagi animals que siguin herbívors, altres que siguin depredadors, i altres que siguin descomponedors.

Que us imagineu que pot passar a un ecosistema en el qual només hi ha herbívors? O que podria haver-hi un ecosistema en el qual només hi ha depredadors?

IDEA CLAU! La qüestió que heu d'entendre és que **un ecosistema en el qual hi hagi moltes espècies diferents en un cert equilibri, és un ecosistema biodivers i té més capacitat de fer front als problemes.**

Totes aquestes condicions contribuïen a la major capacitat d'adaptació dels ecosistemes davant els problemes. Problemes que poden ser tant visibles com la construcció d'una carretera que fragmenti el territori, o tan poc visibles, a curt termini, com el canvi climàtic.

“La **biodiversidad** es la cantidad, variedad y variabilidad de organismos vivos que habitan los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como las complejas relaciones ecológicas que se establecen entre ellos; comprendiendo la **diversidad dentro de una especie** (diversidad genética), **entre especies distintas** (diversidad de especies) **y entre comunidades** (diversidad de comunidades). Por tanto, si hablamos de biodiversidad tenemos que pensar en la diversidad genética, de especies i de comunidades).

La **diversidad del componente genético** se refiere a la variabilidad entre especies, como medida de la variedad en los genes dentro de determinadas especies, subespecies o poblaciones. La **diversidad de las especies/ poblaciones** se refiere a la variedad de las especies actuales y de sus poblaciones a escala local, regional o global. La **diversidad del componente comunidades** se refiere a un grupo de diferentes organismos que habitan en un mismo ambiente o área e interactúan fuertemente a través de las relaciones tróficas y espaciales.” (Font: Adaptació de la Guia Docente Ciencias de la Sostenibilitat. Berta Martín-López et al. 2012).

I una pregunta, **si la paraula biodiversitat no existia abans de 1984, per què creieu que era?**

Fer èmfasi en que la **biodiversitat sempre ha existit però no la nostra preocupació per la desaparició d'espècies** perquè les activitats humanes no impactaven tant en els ecosistemes naturals i perquè no hi havia una comunitat científica mundial que fes recerca i intercanvis coneixements sobre aquest aspecte.

Una mica abans en el temps, a finals del segle XIX (a Espanya principis del segle XX), es va generalitzar la **creació d'espais natural protegits per conservar** aquests ambients de les interaccions negatives de les activitats humanes.

En un inici, **creieu que es parlava de biodiversitat?**

Doncs, no, els motius principals pels quals es van conservar espais era per **l'atractiu estètic**. Es consideraven tan bonics tan bonics que només **Déu** podria crear aquests indrets i s'havien de

mantenir.

A poc a poc, la preocupació pels ecosistemes i pels éssers vius que habitaven en aquests espais va incrementar a mesura que la nostra capacitat de modificar i pertorbar el medi natural també va créixer.

Ara per exemple és habitual escoltar campanyes mediàtiques per lluitar contra l'extinció de l'os polar degut a l'escalfament global o bé d'ONGs com WWF o Greenpeace que es dediquen (en part almenys) a la conservació d'espècies. (Explicació que es lliga amb la següent dinàmica).

4.- Dinàmica: Quina espècie conservaries abans?

Ara farem una prova.. Imagineu-vos,

Teniu tanta preocupació per la pèrdua d'espècies que heu decidit destinar 10€ de la vostra paga mensual a la conservació d'algunes espècies. Quants sou a classe? 19? Dons 190 €...amb això ja podem fer algunes coses importants.

Metodologia:

Per tant, d'aquestes 8 espècies que us mostraré, necessito la vostra preferència. Heu de fer un rànquing, les espècies que estiguin a dalt, més a prop de la posició 1 son les tenen per vosaltres més interès per conservar-les. Les espècies que estén a baix, doncs, tindran menys interès.

IMPORTANT: Els alumnes realitzen la valoració sense cap explicació per part nostre dels serveis que ens proporcionen les espècies mencionades.

Mitjans un debat a l'aula s'ha de realitzar el rànquing. Cal recollir els comentaris que puguis sorgir tant per valorar positivament com negativament les espècies indicades i generar i veure si hi ha consens a l'aula.

Fer el rànquing directament sobre el power point perquè tots els alumnes ho puguin veure a la pissarra.

NO CAL situar totes les espècies per ordre, sinó que es poden situar per grups si no hi ha consens o no tenen un ordre clar. L'objectiu és conèixer les preferències.

Aquestes espècies indicades ens serviran per il·lustrar alguns dels serveis dels ecosistemes i reflexionar sobre el que passaria si conservem o deixem de conservar alguna espècie a la següent dinàmica.

Resum les espècies:

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1. Mallerenga carbonera | 5. Tortuga florida |
| 2. Grill | 6. Guineu |
| 3. Plataners | 7. Boga |
| 4. Ratpenat | 8. Abella |

Llençar la pregunta **“Per què heu decidit conservar aquesta espècie? I aquesta no?”**

Relacionar la resposta amb la idea que des de que el concepte de biodiversitat va néixer les

raons per les quals els ciutadans i polítics s'han bolcat amb algunes espècies i no en unes altres ha evolucionat.

Hem passat de conservar espècies pel seu **valor intrínsec** - el dret a existir dels individus, poblacions d'espècies i comunitats, considerant que la biodiversitat té valor en si mateixa- a fixar-nos en el **valor instrumental** de les espècies - que es basa en la utilitat de la biodiversitat i que assumeix que aquesta només té importància com a mitjà per a que la societat humana obtingui satisfacció i benestar.

Però no tot és blanc o negre, bo o dolent...

Per exemple, la conservació basada en el valor intrínsec de les espècies està molt lligada al que considerem ètic (si considerem que els éssers vius tenen dret a existir o no) i a motius emocionals que nosaltres tenim quan estem en contacte o veiem altres espècies.

És per això que hi ha múltiples investigacions que han demostrat que nosaltres, els humans, preferim conservar espècies que filogenèticament són semblants a nosaltres (p.e. vertebrats i principalment mamífers) i amb comportament i trets morfològics semblants als nadons humans (formes rodones, nas petit, ulls proporcionalment grans respecte al cap).

Imatges dels primats amb comportament que relacionem a un nadó, un linx que té un glòbul ocular més gran > gatet de Shrek

Fer referència al resultat que hem tingut de la dinàmica (si es donen resultat que responguin a aquest patró).

És per això que recentment han guanyat pes altres consideracions no tant subjectives i si més instrumentals, per a promoure la conservació de la biodiversitat com és l'estudi de com la biodiversitat ens genera serveis essencials directa o indirectament per a la nostra vida i que contribueixen en el **nostre** benestar.

Aquests beneficis que la biodiversitat ens genera es consideren serveis dels ecosistemes. Gairebé tots els ecosistemes han passat a considerar-se com a **socio-ecosistemes**, ja que d'ells en fem un ús social. És a dir aquests ecosistemes ens aporten uns "beneficis" a la societat, és el que s'anomena "**Serveis dels ecosistemes**".

Llencem la pregunta, **a veure alguna cosa que se us acudeixi que fa la biodiversitat/la naturalesa de la qual nosaltres traiem un benefici?**

Hi ha 3 grans tipus de serveis dels ecosistemes:

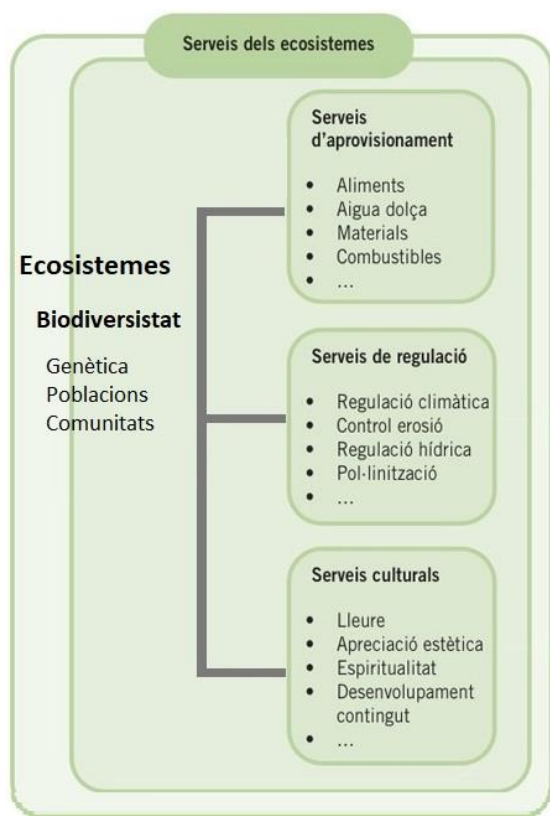


Figura 2: Esquema dels serveis dels ecosistemes (Imatge adaptada de l'Avaluació dels Ecosistemes del Mil·lenni)

- **Serveis d'aprovisionament:** Són aquells serveis que ens ajuden a cobrir les necessitats bàsiques com l'alimentació, la respiració, accés a aigua, etc.

- **Serveis de regulació:** són aquells que ens són útils per a la gestió d'alguns serveis que ens són necessaris. Com per exemple el control de la quantitat d'aigua, de l'erosió, ... i un exemple molt clar seria la regulació de la temperatura.

- **Serveis culturals:** són els que usem per a gaudir ja sigui perquè ens aporten alguna cosa per aprendre, per el paisatge o simplement per fer alguna activitat d'oci (caminades, pesca, observació ocells, etc.)

Heu de tenir en compte que les vostres decisions per conservar una espècie o una altra tenen una implicació.

Utilitzem les diapositives com a reforç per anar explicant quins serveis ens donen cadascuna de les espècies que han ordenat per preferència de conservació.

Creieu que les espècies que hem "conservat" a la dinàmica anterior poden oferir-nos algun servei dels ecosistemes?? Quins se us acudeixen?

Explicació de la relació entre les espècies mencionades i els serveis dels ecosistemes.

El grill (*Gryllus campestris*)

Serveis dels ecosistemes relacionats: REGULACIÓ (formació i fertilitat del sol, control de plagues) Altres cultures: APROVISIONAMENT.

Destacar: CONTROL DE LES HERBES.

Desintegren material vegetal i contribueixen a la renovació el sol.

La seva acció condiona el tipus i mida de l'herba, la qual cosa condiona la presència d'alguns esser vius com les formigues o alguns herbívors més que altres, i conseqüentment, la presència de depredadors. També són una font important d'aliment per altres animals. (RELACIÓ DE LA XARXA TRÒFICA).

Aquest insectes són importants a l'ecosistema ja que mantenen sota control les poblacions d'herbes.

Abella (*Apis mellifera*)

Serveis dels ecosistemes: APROVISIONAMENT (Ens proporcionen aliments com la mel, pol·len i matèries primes com la cera). REGULACIÓ (pol·linització).

Informació sobre el impacte que podria suposar per a la societat que no hi hagi pol·linització. Impacte sobre el serveis dels ecosistemes: reducció dels serveis d'APROVISIONAMENT (producció d'aliments, de fibres vegetals, de medicines,...)

Una única abella mel·lífera visita normalment 7000 flors/dia, i són necessàries 4 milions de visites a flors per produir un Kg de mel. Al món, 81 milions de colmenes produeixen 1.6 milions de tones de mel.

La pol·linització és un dels serveis dels ecosistemes més visibles i que fa que la producció d'aliments sigui possible. L'absència de les abelles suposaria eliminar gran quantitat d'aliments nutritius de les nostres dietes, incloses les patates, cebes, maduixes, etc.

A més, les abelles són perfetes **bioindicadors** "Les abelles són senyal de l'ecosistema funciona bé". La disminució de la pertorbació és símptoma de les pertorbacions que els canvis globals estan causant en els ecosistemes arreu del món.

IMPORTANT: hi ha recol·lectors especialitzats i, degut als seus vincles amb plantes amb flors molt específiques, molt vulnerables al canvi climàtic.

*Curiositat: La **Ophrys apifera** és una orquídia que fa us dels seus colors vistosos per atraure als pol·linitzadors, un dels mètodes més utilitzats, però també fa us de la seva forma i olor.*

Ratpenats (*Myotis spp.*)

Serveis dels ecosistemes: APROVISIONAMENT (Aliments perquè algunes espècies contribueixen a la pol·linització). REGULACIÓ (control de plagues). CULTURAL (imaginari social relacionat amb els ratpenats pel·lícules, etc.)

Murisec comú. Cada ratpenat pot arribar a menjar-se fins a uns 700 insectes en una nit.

Hi ha espècies de ratpenat que són *nectívores*, s'alimentaren del pol·len de les flors i com van de flor en flor, les pol·linitzen. Aquest imatge de Mèxic, per exemple, mostra com un ratpenat s'alimenta d'una flor de captus.

Guineu (*Vulpes vulpes*)

Serveis dels ecosistemes: APROVISIONAMENT (la pell). REGULACIÓ (control d'espècies-Ratolins, conills, insectes. CULTURAL (valor estètic).

La reducció de la població de guineu ha generat la proliferació d'espècies de mamífers herbívors i omnívors com el porc senglar o el conill.

Impacte sobre l'ecosistema d'un augment important en al població de porc senglar:

El impacte que té depèn del número de porcs senglars per superfície de terreny, ja que un petit número o una petita càrrega animal, afavoreix la diversitat dispersió en les zones boscoses, mentre que quan hi ha un número excessiu d'animals es produeix inevitablement un dany a la

flora de l'ecosistema. Aquest excés en la població de porcs senglars pot provocar una erosió mecànica en el sòl, danyant a les espècies herbàcies principalment i l'augment de l'erosió per lavabo del sol.

Boga (*Typha spp.*)

Serveis dels ecosistemes: APROVISIONAMENT (serveix per a cistelleria, material per trenar per exemple tomateres). REGULACIÓ (Refugi d'animals i plantes, Corredor biològic o connector ecològic, Filtre de contaminants de l'aigua, Estabilitzador dels marges i esmorteïdor de l'efecte de les riuades (retard de les crescudes, retenció de sediments, etc.), Millora de la recàrrega d'aqüífers, Regulador del grau d'insolació del riu i de la temperatura de l'aigua, regulació hídrica i fixació del sol). CULTURAL (valor estètic i cultural relacionat amb els usos).

Mallerenga carbonera (*Parus major*)

Serveis dels ecosistemes: APROVISIONAMENT (?). REGULACIÓ (control d'espècies-processionària). CULTURAL (valor estètic, igual que altres ocells observació d'aus, anellament, caixes niu). Important depredador natural de la processionària.

Plàtan (*Platanus × acerifolia*)

Serveis dels ecosistemes: REGULACIÓ (refugi d'espècies, regulació microclimàtica, depuració de l'aire). CULTURAL (valor estètic). El plàtan és una espècie d'arbre ideal per generar ombreig ja que només un 9.8 € d'irradiació passa a través del les seves fulles.

Curiositat: Els plàtans dels Camps Elisis alberguen una espècie de ratpenat important: el Nòctul mitjà, espècie fissurícola, viuen en les escletxes d'arbres grans.(+info: <https://urbanisme.paeria.cat/sostenibilitat/noticies/trobats-cinc-exemplars-unics-de-ratpenat-als-camps-elisis>)

Tortuga (*Trachemys scripta elegans*) - **Espècie invasora**

Serveis dels ecosistemes: REGULACIÓ (espècie invasiva).

Desplaça l'espècie autòctona. Entre el Parc de la Mitjana i els Aiguamolls de Rufeia la temporada de 2019 es van treure/recomptar aproximadament uns 500 exemplars de tortugues exòtiques en contra d'unes 10 de tortuga de rierol (autòctona).

➔ Ara amb el que us he comentat **que creieu que pot passar a un ecosistema en el qual s'extingeix la població de grills? O d'abelles?**

Que entenguin que és imprescindible que aquests ecosistemes ens donin aquests serveis. I que som ecodpendents.

➔ **I que penseu, nosaltres tenim alguna funció dins l'ecosistema?**

Aquesta reflexió lligarà l'activitat amb la posterior visita als Aiguamolls de Rufeia en la qual es

planteja la transformació socioecològica que ha experimentat aquest espai en benefici de la biodiversitat al llarg del temps, la qual cosa té unes implicacions directes i beneficioses sobre els serveis dels ecosistemes proporcionats i dels quals es beneficia la ciutadania de Lleida, així com els productors agroecològics propers.

Concloure la xerrada amb algunes preguntes que els puguin increpar i que els facin qüestionar-se els prejudicis que puguin tenir sobre la biodiversitat.

Reflexió: L'ús dels sentiments emocionals no és nou. Les entitats, associacions i ONG que treballen per a la conservació de les espècies ben ho saben. El eslògan de moltes ONGs són imatges d'animals. WWF – oso panda / El parc nacional de Doñana s'identifica amb el linx ibèric.

Per què? Què creieu que si poden un escarabat a o un grill tindran tants seguidors?

Però recolzar que tots i cada un dels animals són importants.

Recalcar: Què no tenen dret a existir cadascú dels animals? Què tenim nosaltres més dret a existir? I per què ells no tindrien aquest dret?

Aprofundiment:

Font: https://www.researchgate.net/profile/Berta_Martin-Lopez/publication/260249307_Ciencias_de_la_Sostenibilidad_Guia_docente/links/58358ab008aef19cb823517c/Ciencias-de-la-Sostenibilidad-Guia-docente.pdf