



**Espai Natural de les
Guàrdies-Savassona**

Programa d'educació ambiental
Guàrdies-Savassona a l'escola

Una història d'insectes i flors

Investiguem la pol·linització

Proposta
didàctica
per a cicle
mitjà



En col·laboració amb:



**Xarxa de
Parcs Naturals**



**Diputació
Barcelona**



CERM
Centre d'Estudis
dels Rius Mediterranis
UVIC-UCC



Grup de Recerca GRECC
Grup de Recerca
En Construcció de Coneixement
UVIC-UCC

Promoguda per: Consorci de l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona.

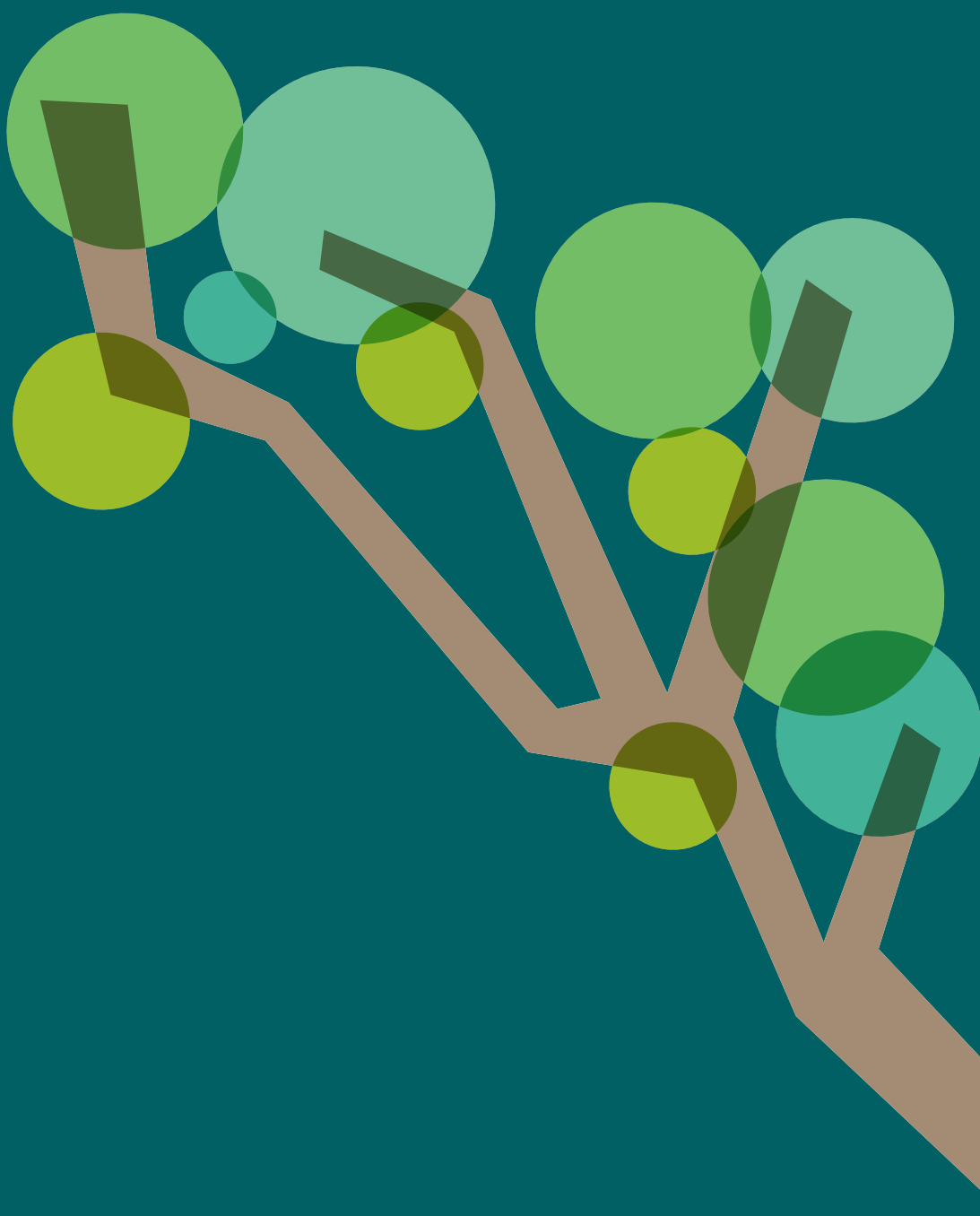
Equip de redacció: Èlia Bretxa i Marc Ordeix, del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis de la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya, amb el suport del Grup de Recerca en Construcció del Coneixement (GRECC) de la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya.

* Situació d'aprenentatge adaptada a la realitat de l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona. Basada en l'experiència duta a terme dins del marc del programa "Connexions", de l'Ajuntament de Barcelona, dissenyat per l'autora Isabel Jiménez Bargalló, del Grup de Recerca en Construcció de Coneixement de la UVic-UCC; i en el projecte "Patis Biodivers, investiguem la biodiversitat dels pati", liderat pel Grup de Recerca en Construcció del Coneixement (GRECC) (Arnau Amat, Víctor Grau, Isabel Jiménez, Jordi Martí, Chadia Rammou, Isabel Sellas).

DL B 6522-2026

Aquesta guia presenta la proposta metodològica i la seqüència d'activitats de la situació d'aprenentatge, les pautes per als mestres per desenvolupar-la i suggeriments per avaluar-la.

La situació d'aprenentatge està adreçada a alumnes de cicle mitjà de primària de les escoles de l'àmbit de l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona.



Índex

1. Presentació del programa "Guilleries-Savassona a l'escola"	6
2. Contextualització. Fonaments teòrics	7
3. Programació i disseny de la situació aprenentatge "Una història d'insectes i flors. Investiguem la pol·linització"	10
3.1. Objectius, competències i sabers	11
3.2. Informació científica bàsica* sobre l'eix central de la proposta didàctica: flors, insectes pol·linitzadors i la pol·linització	18
3.3. Organització de les activitats	20
3.4. Temporalització	22
3.5. Descripció de les activitats inicials	23
3.6. Descripció de les activitats de desenvolupament i investigació	28
3.7. Descripció de les activitats finals de síntesi i estructuració	35
3.8. Descripció de les activitats finals d'aplicació i transferència	40
4. Annex	42
4.1. Bibliografia d'aula	42
4.2. Webgrafia	43
4.3. Bibliografia consultada	44
4.4. Graells d'activitats d'observació	45

01

Presentació

El programa d'educació ambiental "Guilleries-Savassona a l'escola" té per objectius donar a conèixer el medi natural més proper i afavorir la presa de consciència de les problemàtiques ambientals del territori, fomentar i promoure el sentit de pertinença de la població local a l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona (ENGs), i possibilitar una nova via d'aprofundiment en la funció didàctica i lúdica dels espais protegits.

Es tracta d'un programa adreçat a les escoles dels municipis que es troben dins de l'àmbit de l'Espai Natural. Està promogut i finançat pel Consorci de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona, i conceptualitzat, redactat i elaborat pel Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis de la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya i el Grup de Recerca En Construcció de Coneixement de la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya.

El present document és una guia que presenta la proposta metodològica i la seqüència d'activitats de la situació d'aprenentatge, les pautes per als mestres per desenvolupar-la i suggeriments per avaluar-la. Està dissenyada per facilitar que els equips de mestres dels centres educatius de l'àmbit de l'ENGs puguin desenvolupar temàtiques socioambientals de l'ENGs seguint el currículum establert per la Generalitat de Catalunya mitjançant la Llei 175/2022, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica.

La situació d'aprenentatge està pensada perquè les escoles la incorporin al seu programa educatiu i perquè els equips de mestres la puguin portar a terme amb autonomia. Se centra principalment en l'àrea de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural, però també treballa altres àrees, com la de Matemàtiques, la de Llengua Catalana i Literatura i la d'Educació Artística.

Les activitats d'aquesta situació d'aprenentatge s'ordenen en tres fases. Primer, es detallen les activitats inicials o de contextualització i exploració d'idees, que el professorat cal que treballi a l'aula abans de fer l'activitat central de la proposta: la sortida de descoberta a l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona. En segon lloc, es descriuen les activitats de desenvolupament, les quals es concreten en quatre investigacions que els alumnes faran durant la sortida de descoberta i a l'aula. En tercer lloc, s'exposen les activitats de síntesi i estructuració de les dades obtingudes a la sortida de descoberta, i finalment les activitats d'aplicació i transferència que els mestres efectuaran a l'escola. També s'ofereix la descripció de la informació científica bàsica sobre l'eix central de la proposta didàctica (apartat 3.2) i un annex amb bibliografia i làmines que poden ser d'utilitat per al desenvolupament de les activitats a l'aula.

02

Contextualització. Fonaments teòrics

Objectius de Desenvolupament Sostenible

El 25 de setembre del 2015, l'Assemblea General de Nacions Unides va aprovar l'Agenda 2030 de Desenvolupament Sostenible, amb un sistema de 17 objectius (ODS) per abordar els grans reptes globals de futur, des de la lluita contra la pobresa o el canvi climàtic fins a l'educació de qualitat per a tothom, la salut, la igualtat de gènere, la pau o les ciutats sostenibles, entre d'altres. La UNESCO, com a organisme de l'ONU centrat en l'educació, va elaborar la guia "Educació per als Objectius de Desenvolupament Sostenible", per tal que des de l'àmbit educatiu es puguin aconseguir els objectius de l'Agenda 2030.

La present publicació didàctica neix amb el compromís de contribuir als objectius de desenvolupament sostenible des de l'àmbit educatiu. En concret, aquesta situació d'aprenentatge permetrà treballar l'objectiu número 15, que fa referència a la vida terrestre:

"Protegir, restaurar i promoure l'ús sostenible dels ecosistemes terrestres, gestionar els boscos de manera sostenible, combatre la desertificació, aturar i revertir la degradació del sòl, i aturar la pèrdua de la biodiversitat."

A banda de fomentar el coneixement de la biodiversitat, aquest material didàctic també aplica els processos d'investigació científica autèntica a les activitats, és a dir, proposa activitats

que segueixen els mateixos passos que fan els científics quan duen a terme la seva feina, com ara: fer-se preguntes sobre els fenòmens naturals; obtenir dades reals mitjançant l'observació de fenòmens naturals; i construir models que representin els processos naturals amb l'objectiu d'aportar explicacions i fer prediccions. Si la finalitat de l'educació ambiental és generar ciutadans compromesos per treballar a favor del medi ambient, l'educació científica fomenta que les decisions preses i les accions que es duiguin a terme siguin a partir de les conclusions extretes en les investigacions científiques.¹

En aquest projecte, l'Espai Natural de les Guàrdies-Savassona, dins del qual es troben els centres educatius participants, és el punt de partida per començar una recerca significativa per als infants, en la qual podran prendre decisions i dur a terme accions a partir de les seves pròpies investigacions, amb l'objectiu d'enriquir el seu coneixement i col·laborar en la conservació de la biodiversitat de l'entorn natural proper.

Metodologia de la situació d'aprenentatge

Aquesta situació d'aprenentatge integra diversos enfocaments metodològics per organitzar i enriquir l'aprenentatge dels infants. Tot seguit, es descriuen les metodologies utilitzades i el seu impacte en el desenvolupament de la situació d'aprenentatge.

¹ Sauvé, L. (2010). "Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo". *Enseñanza de las ciencias*, 28(1).

Metodologia. Aprenentatge basat en projectes

En la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), la decisió sobre què investigar pot variar segons el disseny pedagògic i la poden prendre els infants o bé la pot proposar l'equip docent. En aquest cas, és l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona qui planteja el repte d'investigació al grup d'infants.

Seguint la metodologia d'ABP, s'aborden els continguts de manera globalitzada i gens fragmentada.

Aquesta metodologia se centra en l'infant i implica “tasques complexes que parteixen de problemes, reptes o preguntes difícils i que impliquen els alumnes en activitats de disseny, de resolució de problemes, d'investigació i de presa de decisions; que donen als alumnes l'oportunitat de treballar d'una manera relativament autònoma durant un període de temps ampli; i que culminen en presentacions o productes reals”.²

El material descrit a continuació es planteja en el marc d'aquest enfocament metodològic, ja que parteix d'un repte proposat per l'equip tècnic de l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona: els infants tenen el repte d'ajudar els guardes forestals a explicar a la població del territori —mitjançant una història narrada— la relació que s'estableix entre les flors i els insectes que les visiten.

D'altra banda, amb aquesta situació d'aprenentatge, els mestres, conjuntament amb els guardes forestals, podran ajudar els alumnes a descobrir el fenomen de la pollinització i a entendre la situació de declivi d'insectes pollinitzadors a l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona, amb l'interès que les seves descobertes es puguin explicar i difondre a la comunitat.

Així doncs, els guardes forestals de l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona plantejaran aquest repte als infants i els convidaran a iniciar un treball d'investigació. Els ho explicaran mitjançant un vídeo en format d'història narrada en un teatrí. La pregunta d'investigació que formula la situació d'aprenentatge, doncs, se centra en un tema d'actualitat i gens allunyat de la realitat dels alumnes, ja que s'emmarca a l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona, territori on viuen els nens i nenes de les escoles participants. D'altra banda, aquesta proposta desenvolupa les competències específiques i els sabers descrits al currículum d'educació primària: la iniciació a l'activitat científica i el treball d'investigació, la vida al nostre planeta i l'estudi dels ecosistemes, i els conceptes d'hàbitat i d'ecosistema. Podríem dir que aquesta activitat és rellevant científicament (investigar la biodiversitat, concretament els insectes pollinitzadors i el procés de la pollinització) i també és rellevant socialment (el declivi dels animals pollinitzadors i la pèrdua de diversitat en general als ecosistemes terrestres poden generar greus problemes socials en el futur).

Metodologia. Aprenentatge servei

Podem definir l'aprenentatge servei (APS) com una “proposta educativa que combina processos d'aprenentatge i de servei a la comunitat en un sol projecte ben articulat en el qual els participants es formen tot treballant sobre necessitats reals de l'entorn amb l'objectiu de millorar-lo”.³

Així doncs, la investigació d'aquesta situació d'aprenentatge es pot entendre com una recerca incentivada per una voluntat de millora de l'entorn proper i alineada amb la metodologia APS.

En aquesta proposta, la comunitat científica, els gestors de l'Espai Natural i la comunitat educativa treballen de manera col·laborativa amb un objectiu comú: “generar coneixement i fer ciència per a la millora de la realitat. Es tracta d'una suma de sensibilitats, capacitats i experteses que origina

una relació de reciprocitat on tothom hi guanya. Els centres educatius, gràcies a la contribució i l'acompanyament de les persones expertes, poden dur a terme recerques amb rigor científic, millorant la formació científica dels infants i els joves. Les entitats de recerca reben l'ajuda i el suport de la comunitat educativa per avançar en els seus àmbits d'estudi arribant a resultats rellevants amb impacte científic i social i amb la implicació de la comunitat".³

Metodologia. Aprendre a investigar i investigar per comprendre

Una altra metodologia en què es fonamenta aquesta situació d'aprenentatge són els processos d'activitat científica que Jordi Martí (2012) detalla al llibre *Aprendre ciències a l'educació primària*, on planteja el lema "Aprendre a investigar i investigar per comprendre".

Es tracta d'un enfocament que "implica investigar, reflexionant sobre com s'arriba a saber el que se sap, per tal que els nens i nenes desenvolupin les seves capacitats de raonament científic i facin evolucionar les seves formes intuïtives d'explicar els fenòmens naturals i de concebre la ciència cap a formes més properes a les de la ciència experta".⁴

Aquesta metodologia descriu cinc processos propis de l'activitat científica: "1. Generar dades, fets i evidències a través de l'observació i l'experimentació, 2. Generar idees i models teòrics, 3. Preguntar, 4. Comunicar i 5. Avaluar".⁴

² Thomas, J. W. (2000). "A review of research on project-based learning". The Autodesk Foundation, Califòrnia.

³ Puig, J. M.; Batlle, R.; Bosch, C.; Palos, J. *Aprenentatge Servei. Educar per a la ciutadania*. Barcelona: Octaedro, 2006.

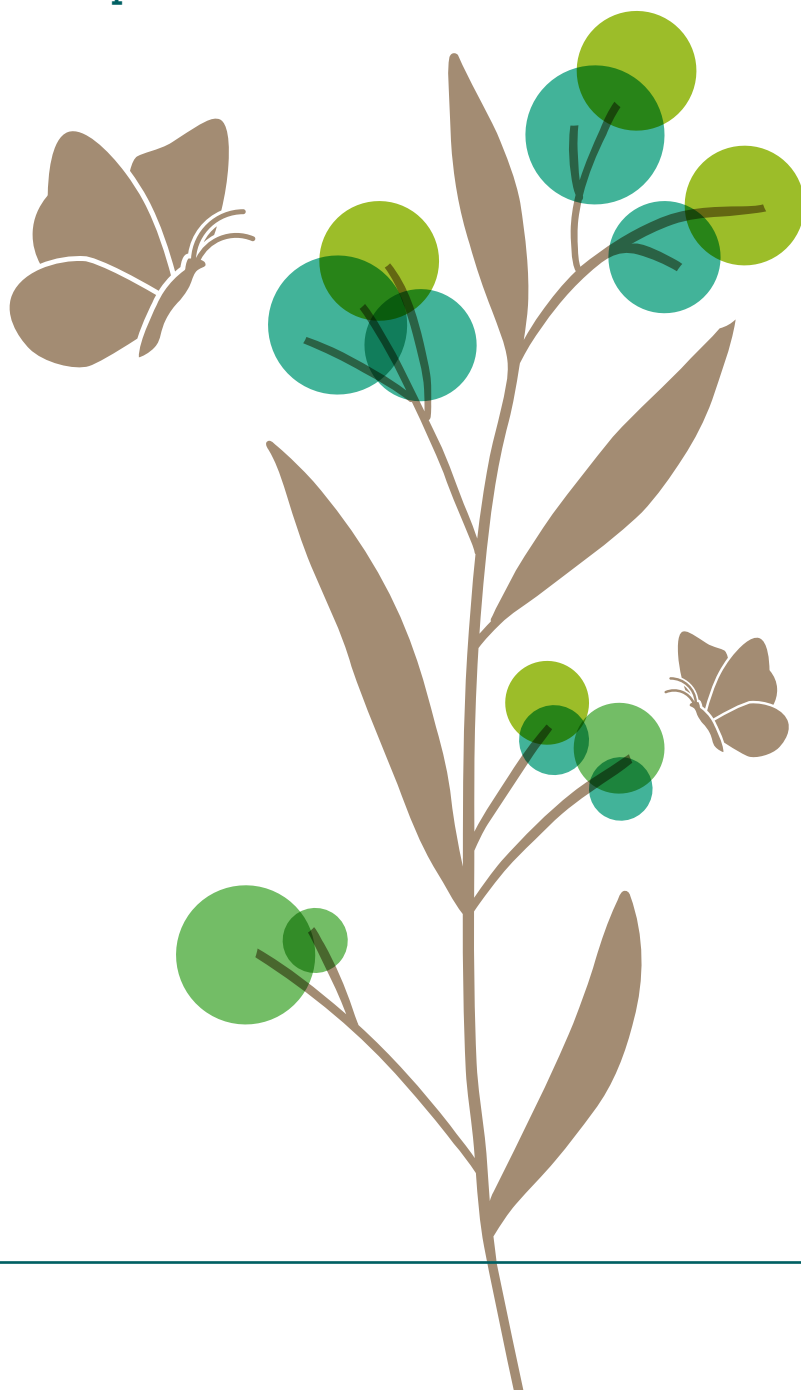
⁴ Martí, J. *Aprendre ciències a l'educació primària*. Barcelona: Graó, 2012.



03

Programació i disseny de la situació d'aprenentatge

Una història d'insectes i flors
Investiguem la pol·linització



3.1. Objectius, competències i sabers

En la realització d'aquesta situació d'aprenentatge s'afavorirà l'assoliment dels objectius, competències i sabers que queden recollits en el present apartat i que es basen en:

- El document "Educació per als Objectius de Desenvolupament Sostenible" (UNESCOCAT 2017), concretament la proposta que recull els objectius d'aprenentatge per treballar l'ODS núm. 15, que fa referència a la vida terrestre: "Protegir, restaurar i promoure l'ús sostenible dels ecosistemes terrestres, gestionar els boscos de manera sostenible, combatre la desertificació, aturar i revertir la degradació del sòl, i aturar la pèrdua de la biodiversitat".
- El currículum d'educació primària, inclòs al Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica; aquest decret estableix la normativa vigent a Catalunya, defineix l'estructura del currículum i detalla els principis pedagògics, les competències clau, les capacitats i els sabers a desenvolupar i els criteris d'avaluació.

Objectius d'aprenentatge per als objectius de desenvolupament sostenible (ODS)

Objectius d'aprenentatge cognitiu

1. L'alumne comprèn l'ecologia bàsica pel que fa als ecosistemes locals i mundials, tot identificant les espècies locals i comprenent la mesura de la biodiversitat.
2. L'alumne comprèn els diversos fenòmens que amenacen la biodiversitat, com la pèrdua d'hàbitats, la desforestació, la fragmentació, la sobreexplotació i les espècies invasores, i pot relacionar aquestes amenaces amb la seva biodiversitat local.

3. L'alumne comprèn que les estratègies realistes de conservació funcionen fora de les reserves naturals pures per millorar la legislació, restaurar els hàbitats i els sòls degradats, connectar corredors naturals, fomentar l'agricultura i la silvicultura sostenibles i reparar la relació de la humanitat amb la natura.

Objectius d'aprenentatge socioemocional

1. L'alumne és capaç d'argumentar contra les pràctiques mediambientals destructives que provoquen pèrdua de biodiversitat.
2. L'alumne és capaç d'argumentar a favor de la conservació de la biodiversitat per diversos motius, com els serveis ecosistèmics i el valor intrínsec.
3. L'alumne és capaç de connectar amb les zones naturals locals i sentir empatia per la vida no humana a la Terra.

Objectius d'aprenentatge comportamental

1. L'alumne és capaç de connectar amb els grups locals i treballar per la conservació de la biodiversitat a la seva zona.
2. L'alumne és capaç d'expressar-se de manera eficaç en els processos de presa de decisions per contribuir a fer que les zones urbanes i rurals esdevinguin més permeables a la natura, amb la creació de corredors naturals, programes agromediambientals, ecologia de la restauració, etc.

Competències específiques de l'àrea de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural que es treballen en aquesta situació d'aprenentatge

Amb la realització d'aquesta situació d'aprenentatge s'afavoreix l'assoliment de les competències específiques de les àrees següents:

Àrea	Competències específiques
Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural	C2. Plantejar-se preguntes sobre el món, aplicant les diferents formes de raonament i mètodes del pensament científic, per interpretar, respondre i predir els fets i fenòmens del medi natural, social i cultural i per prendre decisions creatives i decidir actuacions ètiques i socialment sostenibles. C5. Analitzar les característiques de diferents elements o sistemes del medi natural, social i cultural, identificant la seva organització i propietats, establint relacions entre aquests, per tal de reconèixer el valor del patrimoni cultural i natural i emprendre accions per a un ús responsable, la seva conservació i la millora. C6. Analitzar críticament les causes i conseqüències de la intervenció humana en l'entorn integrant els vessants social, econòmic, cultural, tecnològic i ambiental definits en els objectius de desenvolupament sostenible, per tal de promoure la capacitat d'afrontar els problemes, aportar solucions i actuar de manera individual i col·laborativa en la seva resolució, posant en pràctica hàbits de vida i de consum responsable i sostenible.
Educació Artística	C4. Dissenyar, elaborar i difondre creacions culturals i artístiques col·laboratives, assumint diferents rols, posant en valor el procés, per desenvolupar la creativitat, el sentit de pertinença i arribar a un resultat final.
Llengua Catalana i Literatura	C3. Produir textos orals i multimodals amb coherència, claredat i registre adequats, atenent les convencions pròpies dels diferents gèneres discursius, i participar en interaccions orals variades, amb autonomia, per expressar idees, sentiments, emocions i conceptes, construir coneixement i establir vincles personals.
Matemàtiques	C5. Utilitzar connexions entre diferents idees matemàtiques, així com identificar les matemàtiques implicades en altres àrees o amb la vida quotidiana, interrelacionant conceptes i procediments per interpretar situacions i contextos diversos.

Amb la realització d'aquesta situació d'aprenentatge s'afavoreix l'assoliment de les competències específiques transversals següents:

Comp. transversal	Competències específiques transversals
Ciutadana	CC4. Comprèn les relacions sistèmiques entre les accions humanes i l'entorn i s'inicia en l'adopció d'hàbits de vida sostenibles, per contribuir a la conservació de la biodiversitat des d'una perspectiva tant local com global.
Digital	CD1. Fa cerques guiades a Internet i usa estratègies senzilles per al tractament digital de la informació (paraules clau, selecció d'informació rellevant, organització de dades, etc.) amb una actitud crítica sobre els continguts que obté. CD3. Participa en activitats i/o projectes escolars mitjançant l'ús d'eines o plataformes virtuals que li permetin construir nou coneixement, comunicar-se, treballar col·laborativament, compartir dades i continguts en entorns digitals restringits i supervisats de manera segura i amb una actitud oberta i responsable davant el seu ús.
Emprenedora	CE1. Reconèixer necessitats i reptes a afrontar i elaborar idees originals utilitzant destreses creatives i prenent consciència de les conseqüències i efectes que les idees puguin provocar en l'entorn per proposar solucions valuoses que responguin a les necessitats detectades.

Objectius d'aprenentatge i criteris d'avaluació

Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació
Identificar i plantejar preguntes rellevants sobre les flors i els insectes pollinitzadors per iniciar la investigació i fomentar la curiositat científica.	Demostrar curiositat per conèixer les parts rellevants de les flors i dels insectes pollinitzadors.
Identificar i descriure les diferents parts de les flors per comprendre la seva funció en el procés de reproducció de les plantes, des de la pollinització fins a la formació de llavors i fruits.	Aplicar estratègies de cerca d'informació de manera progressivament autònoma per respondre les preguntes plantejades.
Observar el comportament dels insectes pollinitzadors per entendre què busquen a les flors i quin és el seu paper en la pollinització.	Mostrar interès per seguir les investigacions proposades a la situació d'aprenentatge.
Aprendre a utilitzar claus i guies per a la identificació d'organismes.	Participar a les investigacions de manera activa i col·laborativa per avançar en les diferents descobertes grupals.
Organitzar i interpretar la informació científica recollida.	Registrar les observacions proposades sobre el comportament dels insectes i sobre el creixement de les flors de les maduixeres.
Identificar connexions directes entre la presència de flors i la presència d'insectes pollinitzadors.	Interpretar les guies per tal d'identificar els insectes pollinitzadors durant les investigacions proposades.
Reconèixer el valor de la biodiversitat, indispensable per a la vida a la Terra.	Recollir dades i usar gràfics senzills que les representin i permetin valorar el context.
Descriure les descobertes sobre els insectes i les flors mitjançant escenes dibuixades i acompanyades de text narratiu.	Extreure conclusions a partir de les dades recollides i establir correlacions amb els fenòmens observats.
Planificar, crear i interpretar la narració de la història dels insectes i les flors de manera cooperativa.	Aportar idees per millorar la presència de flors i d'insectes pollinitzadors.
Explicar la història dels insectes i les flors de manera clara, ordenada i expressiva.	Mostrar actituds de vida sostenible amb accions de protecció de la biodiversitat de flors i d'insectes (balcons i jardins biodiversos, hotels d'insectes, etc.).
	Col·laborar a comunicar i difondre els aprenentatges grupals a la comunitat educativa.
	Planificar la història amb un fil narratiu clar i lògic, amb una introducció, un desenvolupament i una conclusió ben definits. Expressar les idees de manera ordenada i fàcil d'entendre.
	Revisar i analitzar la descripció de les descobertes a través de les escenes del teatral, elaborades per identificar punts forts i àrees de millora.
	Reflexionar i transmetre els conceptes clau relacionats amb els insectes, les flors i les seves interaccions.
	Representar la història amb un to de veu expressiu i un ritme adequat per captivar l'audiència.

Sabers de l'àrea de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural a tercer i quart curs de primària que es treballen en aquesta situació d'aprenentatge

Cultura científica

Iniciació a l'activitat científica

- Selecció de tècniques d'indagació (observacions, identificació i classificació, formulació de preguntes i prediccions, planificació i realització d'experiments i recerques, cerca de patrons, creació de models, cerca d'informació i de dades, experiments amb control de variables, comunicació dels resultats...) adequades a les necessitats de la investigació.
- Utilització d'instruments i dispositius (analògics i digitals) apropiats per a l'observació i la mesura precises d'acord amb les necessitats de les diferents preguntes, problemes i investigacions.
- Construcció i ús del vocabulari científic relacionat amb les diferents investigacions i temàtiques estudiades.
- Reconeixement dels avenços en el passat i en el present relacionats amb la ciència i la tecnologia que contribueixen a transformar la nostra societat i tot mostrant models des d'una perspectiva de gènere.
- Valoració de l'ús de la ciència i la tecnologia per ajudar a comprendre les causes de les pròpies accions, prendre decisions raonades i executar tasques de forma més eficient.

La vida al nostre planeta

- Estudi i anàlisi de les característiques dels diferents ecosistemes com espais, on els factors abiòtics i biòtics es mantenen en equilibri per tal d'entendre i prendre bones decisions respecte a l'ús dels recursos naturals del planeta.
- Identificació de les característiques pròpies de les plantes i els animals que permeten la classificació i diferenciació en subgrups relacionats amb la capacitat adaptativa al medi: obtenció d'energia, relació amb l'entorn i perpetuació de l'espècie, i varietats autòctones.
- Comprensió dels aspectes bàsics de les funcions vitals de l'ésser humà des d'una perspectiva integrada: obtenció d'energia, relació amb l'entorn i perpetuació de l'espècie.

Societats i territoris

Reptes del món actual

- Comprensió del pas de la supervivència, economia de subsistència, a la sobreproducció, economia de consum global, analitzant les activitats productives, el valor, el control dels diners i mitjans de pagament per tendir a la igualtat social i garantir l'accés universal als recursos com a resposta a les problemàtiques subjacents als objectius de desenvolupament sostenible.

Lliçons del passat

- Coneixement del patrimoni natural i cultural per valorar-lo i preservar-lo.

Consciència ecosocial

- Introducció a les causes i conseqüències del canvi climàtic, el seu impacte en els paisatges de la Terra identificant alhora mesures de mitigació relacionades amb l'activitat de les persones.
- Esment i ús dels hàbits de consum responsable, els avantatges dels productes de proximitat i la defensa dels drets com a consumidor.

Idees i continguts clau sobre éssers vius, biodiversitat, reproducció de les plantes i pol·linitzadors

A més a més dels blocs descrits, mitjançant aquesta proposta didàctica es treballen diverses idees clau en relació amb les plantes amb flor i els insectes pol·linitzadors.

Les activitats que formen aquest material s'estructuren per treballar les idees clau següents:

Idea 1. Les característiques de les flors (color, olor, forma, mida, part masculina, part femenina) estan relacionades amb la seva funció de reproducció de les plantes.

La flor és l'òrgan reproductiu de les plantes. La part femenina és el gineceu (estigma, estil i ovari). La part masculina és l'androceu (estams: antera i filament).

Idea 2. La pol·linització és un procés que permet la fecundació en les plantes i, per tant, la formació d'embrions i noves plantes. És un procés bàsic per assegurar la biodiversitat i la supervivència dels ecosistemes.

Consisteix en la transferència de grans de pol·len de la part masculina d'una flor (situats a l'antera) cap a la part femenina (estigma) de la mateixa o d'una altra flor. El resultat d'aquesta transferència és la fecundació.

La pol·linització és beneficiosa tant per a la planta com per als animals pol·linitzadors. Es tracta d'un procés d'un gran valor ecològic.

La pol·linització pot donar-se a través del vent o de l'aigua, però en la majoria de plantes té lloc per mitjà d'animals pol·linitzadors. Entre els animals pol·linitzadors, els insectes són els més nombrosos.

Idea 3. Els insectes pol·linitzadors i la seva relació amb les flors.

Els pol·linitzadors busquen aliment a les plantes (nèctar i pol·len). En fer-ho, queden impregnats de manera accidental de pol·len, que transporten a les següents flors que visiten. Aquests animals pol·linitzadors se senten atrets per diferents trets de les plantes (olor, forma i color de les flors).

Idea 4. La biodiversitat engloba la varietat d'éssers vius en un determinat espai.

Aquesta idea és, de fet, la definició de biodiversitat, i s'entén com la varietat d'éssers vius que comparteixen un determinat espai i moment.

Idea 5. La importància de preservar la diversitat de plantes herbàcies i arbustives de característiques diverses. Aquesta diversitat afavoreix la diversitat d'espècies pol·linitzadores.

Aquesta idea serveix per adonar-nos que la presència de més flors en un lloc es correlaciona també amb la presència de més insectes pol·linitzadors. Caldrà descobrir què facilita i quins factors impedeixen l'existència d'espais oberts de qualitat.

Idea 6. La riquesa d'espècies no és homogènia en l'espai i normalment presenta diferències quan comparem diferents llocs en funció de les variables ambientals i les pertorbacions.

Aquesta idea serveix per fer evident que en un determinat espai es pot observar com la biodiversitat no es distribueix homogèniament.

Aquest fet pot ser causat per determinats factors ambientals, com ara la temperatura, la humitat, les hores de llum directa del sol o la influència antròpica.

Idea 7. Determinats mètodes de mostreig i d'anàlisi ens poden aportar una visió representativa de la diversitat d'espècies que viuen en un espai determinat en un moment determinat.

Aquesta idea fa referència a les metodologies d'investigació que es fan servir des de la biologia i les seves limitacions. Així, l'ús de transectes o parcel·les per mostrejar un determinat ambient, però també el control de certes variables, com ara mostrejar a partir de determinades temperatures o mostrejar sempre una determinada superfície, són estratègies que permeten apropar-se a les poblacions d'éssers vius d'un ambient concret. Però també la posterior representació de les dades i l'anàlisi estadística permeten extreure conclusions sobre com es distribueix la diversitat d'espècies.

Idea 8. L'estudi de la biodiversitat en un espai determinat ens pot permetre predir els efectes de diferents accions sobre la biodiversitat d'aquest indret.

Aquesta idea fa referència a la presa de decisions informada i a les accions que es poden emprendre per millorar la biodiversitat d'un determinat ambient. En aquest sentit, si es comprenen les diferents relacions entre els elements abiòtics i les diferents poblacions d'éssers vius, es poden també predir els impactes de les pròpies accions sobre els ecosistemes.

Idea 9: La classificació per comprendre la diversitat que ens envolta.

Idea 10: La representació de les dades amb gràfics és un pas necessari per establir conclusions.



3.2. Informació científica bàsica* sobre l'eix central de la proposta didàctica: les flors, els insectes pol·linitzadors i la pol·linització

Les plantes

Definició: Les plantes són éssers vius. Com tots els éssers vius, neixen, s'alimenten, creixen, es relacionen, es reproduïxen i moren.

Les plantes tenen dues característiques que les diferencien dels animals: elles mateixes es fabriquen l'aliment i no es poden desplaçar.

La reproducció, o com s'ho fa una planta per fer noves plantes?

Les plantes es reproduïxen mitjançant les llavors que produeixen. De cada llavor en pot néixer una nova planta.

Abans de formar-se el fruit i les llavors, cal que es produeixi la fecundació de les flors. És a dir, és necessari que les cèl·lules sexuals masculines (que es troben al pol·len) s'uneixin a les cèl·lules sexuals femenines o òvuls (que són a l'ovari de la flor). Aquesta unió de cèl·lules masculines i femenines es dona a les flors. Les flors, doncs, tenen una part masculina i una part femenina.

La pol·linització és el procés o viatge del pol·len des de l'antera d'una flor –on es produeix– fins a arribar a l'estigma i el pistil de la mateixa o d'una altra flor.

Un cop el pol·len arriba a la part femenina de la flor, l'òvul es fecunda, creix i es converteix en llavor. Alhora, l'ovari creix i es converteix en fruit.

Si una flor no es fecunda, no formarà ni fruit ni llavor.

Quan una llavor cau a terra i troba les condicions adequades per créixer (temperatura i humitat), germina i apareix una nova planta.

La gran majoria de les plantes tenen una reproducció sexual, però hi ha plantes que tenen una reproducció asexual, és a dir, es reproduïxen a través d'una de les seves parts (un tubercle, una branca, una tija, etc.).

Les plantes que depenen dels pollinitzadors els atrauen mitjançant trets com l'olor, la forma i el color de les flors.

Els insectes pol·linitzadors

Els insectes pollinitzadors són uns animals que traslladen el pol·len des de la part masculina de la flor fins a la part femenina, l'estigma. Les característiques de cada flor (forma, mida, fondària, amplada, color, olor, quantitat de nèctar, etc.) determinen el tipus de pollinitzador que atrauen.

Els insectes pollinitzadors busquen aliment a les plantes (nèctar i pol·len). En fer-ho, queden impregnats de manera accidental de pol·len, que transporten a les següents flors que visiten.

Diferents tipus d'insectes se senten atrets per diferents trets de les plantes.

Com a recompensa d'aquesta feina de trasllat del pol·len d'una flor cap a una altra, els insectes obtenen aliment en forma de nèctar, una substància dolça molt nutritiva que fabriquen les flors.

Els principals insectes pollinitzadors són les **abelles**, les **vespes**, les **mosques**, les **papallones** i els **escarabats**.

La pol·linització

La pol·linització és la transferència de grans de pol·len de la part masculina d'una flor a la part femenina de la mateixa o d'una altra flor. El resultat d'aquesta transferència és la fecundació. Aquest procés natural fa possible la reproducció de les plantes.

La pol·linització pot donar-se a través del vent o de l'aigua, però en la majoria de plantes té lloc a través d'animals pollinitzadors. Dins del grup d'animals pollinitzadors, els insectes són els més nombrosos.

La pol·linització és beneficiosa tant per a la planta com per als animals pollinitzadors.

* Informació científica extreta de la bibliografia botànica que es troba llistada a l'annex i de l'experiència portada a terme dins del marc del programa "Connexions", de l'Ajuntament de Barcelona, dissenyat per l'autora Isabel Jiménez Bargalló, del Grup de Recerca en Construcció de Coneixement de la UVic-UCC.

3.3. Organització de les activitats

Les activitats de la situació d'aprenentatge "Una història d'insectes i flors" s'organitzen en tres fases i tenen com a eix central unes activitats d'investigació a l'aula i una sortida a l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona.

Activitats inicials o de contextualització: Es proposen activitats que tenen com a objectiu: a) presentar un repte en un context proper als infants: els guardes de l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona demanen als infants que investiguin la relació que hi ha entre els insectes pol·linitzadors i les flors; b) explorar les idees dels infants sobre les flors i sobre els insectes pol·linitzadors. Aquestes activitats permeten recollir les idees dels nens i nenes sobre el tema central de la proposta didàctica.

Activitats de desenvolupament o d'investigació autèntica: Es proposa que es facin 4 activitats d'investigació, i l'última investigació (sortida) es farà a l'ENGs. Es proposa que siguin els mateixos alumnes els qui planifiquin, preparin i prenguin decisions sobre el que aniran a fer a la sortida de camp. Per a la sortida de camp es comptarà amb un guiatge expert facilitat per l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona.

Activitats finals de síntesi i estructuració i d'aplicació i transferència: Per fer el tancament de la situació d'aprenentatge, es proposen unes activitats que es portaran a terme a l'aula i que serviran perquè els infants puguin analitzar i interpretar les dades recollides als processos d'investigació. D'altra banda, al llarg de tota la situació d'aprenentatge es proposa elaborar un material artístic on es dibuixin escenes que expliquin tots els passos i descobertes dels alumnes. L'acció final d'aquesta situació d'aprenentatge serà la narració i gravació de la seva història d'insectes i flors per tal de difondre-la a la resta de l'escola i a la població de l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona.

Organització del grup classe: Per al desenvolupament de les activitats d'aquesta proposta didàctica s'aconsella organitzar els infants en unitats de treball bàsiques consistents en grups cooperatius de 4 membres. Els mateixos grups d'alumnes es mantindran durant tota la durada de la unitat didàctica.

Figura 1. Esquema d'organització de les activitats de la proposta educativa



3.4. Temporalització

La proposta de treball didàctic segueix l'esquema següent:

Títol	Una història d'insectes i flors			
Període	3r trimestre. Primavera			
Activitats	Activitats inicials Activitat inicial 1 Activitat inicial 2	Activitats de desenvolupament Investigació 1 Investigació 2 Investigació 3 Investigació 4 (sortida)	Act. finals de síntesi i estructuració Act. final 1 Act. final 2 Act. final 3	Act. finals d'aplicació i transferència Act. final 4
Durada	2 sessions (1,5 h + 1,5 h)	3 sessions a l'aula + 1 matinal + minisessions d'observació en grups reduïts (1,5 h + 1,5 h + 4 h)	2 sessions (1,5 h + 1,5 h)	8 sessions al llarg de tota la situació d'aprenentatge
Lloc	Aula	Aula, pati i ENGS	Aula	Aula
Participació educador ambiental / guardes de l'ENGs	⊗	⊙	⊗	⊗
Tutorització	Permanent durant tot el programa			

3.5. Descripció de les activitats inicials

Presentació del repte per iniciar la recerca al voltant de la pol·linització. El repte s'explica en un petit vídeo que arriba a l'escola mitjançant un correu electrònic dels guardes forestals de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona.

- **El repte.** Comencem amb el visionat d'una història en format teatral o *kamishibai*. La història presenta els guardes forestals de l'Espai Natural com a protagonistes principals d'un conte en què narren el seu dia a dia i expliquen un fet que troben inquietant i que tenen ganes d'investigar: què estan fent les papallones, els escarabats i les abelles dansant al voltant de les flors?
- La història del vídeo és només un possible inici d'aquesta història. Els guardes forestals de l'Espai Natural convidaran el grup d'infants a començar una recerca per descobrir la relació entre els insectes i les flors i els proposaran explicar la seva història de descoberta mitjançant un conjunt d'escenes en format conte.

Després de veure el vídeo dels guardes forestals de l'ENGs, els infants assumiran el repte d'explicar la relació entre els insectes i les flors mitjançant un conte o narració curta.



Activitats inicials	Presentació del repte, que ens portarà a iniciar un seguit de petites investigacions
Durada	2 sessions d'1,5 h
Lloc	Aula, pati, entorn escolar
Objectius d'aprenentatge	Identificar i plantejar preguntes rellevants sobre les flors i els insectes pol·linitzadors per iniciar la investigació i fomentar la curiositat científica
Competències treballades	C2 (àrea de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural)
Descripció de les sessions	Sessió 1 Plantejament del repte mitjançant el visionat d'un vídeo que envia l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona amb la narració d'una petita història i presentació de la pregunta d'investigació. Sessió 2 Recull de les idees inicials dels infants. Per descobrir quina relació deuen tenir els insectes i les flors ens preguntem: Què podríem investigar sobre les flors? Què podríem investigar sobre els insectes pol·linitzadors?
Material	Vídeo dels guardes de l'ENGs Correu electrònic dels guardes de l'ENGs amb el vídeo i unes petites instruccions per iniciar la recerca Teatrí de cartró o kamishibai Material de plàstica per elaborar les escenes de la història

Activitat inicial 1

Presentació del repte de la situació d'aprenentatge

Els guardes forestals de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona fan arribar un correu electrònic a la classe amb un vídeo que plantejarà un repte als infants.

En aquesta ocasió el repte consistirà a investigar quina relació s'estableix entre les flors i els insectes que les visiten i explicar-ho mitjançant un conte que porti per títol **Una història d'insectes i flors**. Els infants hauran d'explicar les seves investigacions mitjançant les escenes d'una història narrada en un teatri.

El vídeo que envien els guardes és una narració que pot servir com a exemple d'inici d'aquesta història i convida els infants a continuar-la.

Un cop finalitzada la narració, els guardes deixen una llista d'orientacions per poder començar les investigacions a l'aula.



Infografia amb la proposta de treball a l'aula

1



Repte

Explicar mitjançant un teatri un conte que porti per títol *Una història d'insectes i flors*

2



Instruccions

Us haureu d'inventar una història. Els diferents personatges els podeu triar vosaltres, fins i tot podeu ser vosaltres mateixos

3



La història haurà d'estar basada en les investigacions que dureu a terme a l'escola i en la sortida que fareu durant els propers dies

4



Pregunta d'investigació

Com podem saber quina relació s'estableix entre els insectes i les flors? Penseu què podem investigar per trobar la resposta

5



Anoteu el que feu

Anoteu totes les activitats que fareu aquests dies

Anoteu també les vostres descobertes

6



Dibuixeu les escenes de la vostra història

Penseu quines escenes poden formar part de la història

Dibuixeu-les o prepareu-les amb diferents materials

Podeu explicar les activitats que heu fet

Podeu explicar les vostres descobertes

7



Expliqueu la vostra història

Quan tingueu totes les escenes preparades, la història ja estarà llesta per ser narrada

Activitat inicial 2

Explorem les idees inicials dels infants: Què podríem investigar sobre les flors? Què podríem investigar sobre els insectes pol·linitzadors?

Recordem el repte que inicia aquesta situació d'aprenentatge:



Respondre a la pregunta d'investigació: com podem saber quina relació s'estableix entre els insectes i les flors?

Caldrà investigar-ho i explicar les descobertes mitjançant un conte que porti per títol *Una història d'insectes i flors*.

Si cal, podem tornar a visualitzar el vídeo dels guardes forestals de l'Espai Natural i seguidament ens preguntarem què ens cal fer per assumir aquest repte.

Afinarem l'encàrrec; per poder elaborar la història que ens han encarregat, primer de tot haurem de resoldre algunes qüestions: d'una banda, haurem de conèixer molt bé les flors i, de l'altra, haurem de descobrir moltes coses dels animals que les visiten.

A la pissarra organitzarem les idees que vagin sorgint i les separarem en dos blocs: un bloc amb totes aquelles qüestions que facin referència al món de les flors i un altre amb totes aquelles que facin referència al món dels insectes. Un cop tinguem això, ens haurem de posar a investigar per poder donar resposta al repte i elaborar la nostra història.

Primer bloc: Què podem investigar sobre les flors? Per resoldre el repte que tenim, primer hem d'investigar el món de les flors.

Segon bloc: Què podem investigar sobre els insectes pol·linitzadors? Un cop tinguem clar el funcionament de les flors, podrem explicar i entendre què fan els animals pol·linitzadors.



A la pissarra anotarem les idees que ens vagin dient els infants sobre què creuen que els cal saber de les flors i també dels insectes pol·linitzadors per poder respondre a la pregunta d'investigació.

Hi ha preguntes o idees que, si no surten espontàniament, les podrem afegir els mestres.

Preguntes relacionades amb les plantes amb flors

Què podríem investigar sobre les flors?

- Com és que les flors atrauen els insectes? Quines parts deuen tenir que els atraguin?
- Si comparem una planta amb flors amb un objecte que no és viu, quines diferències hi podem trobar?
- Quina podria ser la funció del pol·len?
- Com s'ho deu fer una planta per fer altres plantes?

Preguntes relacionades amb els insectes pol·linitzadors

Què podríem investigar sobre els insectes pol·linitzadors?

- Què deu fer que els insectes se sentin atrets per les flors?
- Quins insectes visiten les flors de les plantes?
- Per què alguns insectes tenen preferència per certs tipus de flors?



Començarem a treballar per buscar resposta a les preguntes que han sortit a classe. Primer de tot, seleccionarem totes aquelles qüestions que tenen relació amb *les flors* i seguidament treballarem per buscar resposta a les qüestions relacionades amb *els insectes pol·linitzadors*.



Proposem fer una exploració general de la bibliografia, la webgrafia i els materials d'aula per començar a treballar i desenvolupar les preguntes que s'han formulat.



També recomanem visualitzar alguns clips de vídeo, així com consultar alguns llibres de coneixement del medi escolar i els contes il·lustrats relacionats amb la temàtica d'aquesta situació d'aprenentatge.



És important enregistrar fotogràficament aquestes activitats per anar resseguint l'evolució de les seves representacions i per, posteriorment, fer-los reflexionar sobre quin ha estat el seu procés d'aprenentatge. També ens pot servir per elaborar una de les escenes de la nostra història.

3.6. Descripció de les activitats d'investigació

Activitats d'investigació	Investiguem les flors i els insectes pol·linitzadors!
Durada	2 sessions d'1,5 h + 3 microsessions d'observació setmanals de 15 min + 1 matinal de sortida
Lloc	Aula, pati, entorn i sortida a l'Espai Natural
Objectius d'aprenentatge	• Identificar i descriure les diferents parts de les flors i comprendre la seva funció en el procés de reproducció de les plantes, des de la pol·linització fins a la formació de llavors i fruits • Observar el comportament dels insectes pol·linitzadors per entendre què busquen a les flors i quin paper juguen en la pol·linització • Aprendre a utilitzar claus i guies per a la identificació d'organismes • Actuar amb responsabilitat i ser respectuosos amb l'entorn i l'espai natural
Criteris d'avaluació	• Mostrar interès per seguir les investigacions proposades a la situació d'aprenentatge • Registrar les observacions proposades sobre el comportament dels insectes i sobre el creixement de les flors de les maduixeres • Interpretar les guies per tal d'identificar els insectes pol·linitzadors durant les investigacions proposades
Idees clau treballades	Idea 1. Les característiques de les flors (color, olor, forma, mida, part masculina, part femenina) estan relacionades amb la seva funció de reproducció de les plantes. Idea 2. La pol·linització és un procés que permet la fecundació en les plantes i, per tant, la formació d'embrions i noves plantes. És un procés bàsic per assegurar la biodiversitat i la supervivència dels ecosistemes. Idea 3. Els insectes pol·linitzadors i la seva relació amb les flors. Idea 7. Determinats mètodes de mostreig i d'anàlisi ens poden aportar una visió representativa de la diversitat d'espècies que viuen en un espai determinat en un moment determinat. Idea 9. La classificació per comprendre la diversitat que ens envolta.
Competències treballades	C2 / C5 (àrea de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural) *Vegeu-ne la descripció a l'apartat 3.1. Objectius, competències i sabers

Descripció de les sessions

Investigació 1: Investiguem les parts d'una flor!
Investigació 2: Som entomòlegs! Investiguem els insectes!

Material necessari per a les investigacions

Material per a la investigació 1

- Flors silvestres + alguna flor de floristeria, com una rosa, un lliri o una tulipa, ordenades en diverses safates blanques
- Pinces
- Lupes de mà
- Alguna lupa binocular, si el centre en disposa
- Cartolina / cinta adhesiva / retoladors

Material per a la investigació 2

- Cordills per delimitar parcel·les de mostreig d'1 x 1 m
- Tauleta tàctil o càmera fotogràfica, si el centre en disposa
- Làmines d'identificació d'insectes (<https://mon.uvic.cat/biodiver/guies-didentificacio>)
- Impressions de les graelles d'observació dels insectes pol·linitzadors (a l'annex)
- Suports de fusta per a les graelles d'observació (a l'annex)

Material per a la investigació 3

- Impressions de les graelles d'observació de les maduixeres (a l'annex)
- Cinta o trossets de llana de diferents colors per identificar cada flor nova
- Retolador permanent per anotar els codis a les cintes
- Regle per anotar la mida de la flor
- Suports de fusta per a les graelles d'observació (a l'annex)

Aquesta situació d'aprenentatge proposa fer quatre investigacions amb l'objectiu de buscar evidències per resoldre les qüestions que ens hem plantejat a la fase anterior i sobre les quals hem començat a buscar informació a la bibliografia i als materials de consulta que tenim a l'aula.

Investigació 1

Investiguem les parts d'una flor!

Recuperarem la pregunta d'investigació que anem repetint al llarg de la situació d'aprenentatge: com podem saber quina relació s'estableix entre les flors i els insectes que les visiten?

Primer de tot, intentarem resoldre les qüestions i investigacions relacionades amb les plantes amb flor: com és que les flors atrauen els insectes? Quines parts deuen tenir que els atraguin?



Proposem dedicar una sessió d'aula a fer observacions de flors molt diverses mitjançant lupes.

Per portar a terme aquesta pràctica proposem anar a la floristeria i comprar alguna flor grossa, com una rosa o un lliri, perquè presenten una mida superior i això facilitarà l'observació i identificació de les parts més petites. També ho podem fer amb algunes de les flors que trobem al pati.

Amb els infants observarem i manipulem les flors per descobrir-ne totes les parts: **filament**, **antera**, **pol·len**, **estigma**, **estil**, **ovari** i **òvuls**. És important comentar que les plantes secreten **nèctar**.

Podem elaborar un pòster a la pissarra, on podem anar enganxant o dibuixant les diferents parts de les flors.

Un cop hem identificat les parts de les flors que teníem a l'aula, podem sortir a passejar i observar les flors que trobem als marges dels camps o dels prats propers a l'escola per veure si també hi podem reconèixer tot allò que hem descobert a l'aula. Si en fem fotografies, un cop a l'aula les podrem identificar.

Mitjançant les lupes podrem identificar:

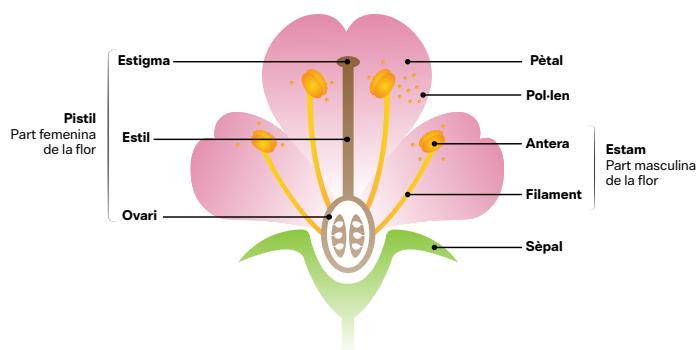
Els **estams** o part masculina de la flor:

- Filament
- Antera (conté el pol·len; podem provar d'espolsar sobre un paper per veure'l el pol·len a la lupa)

El **pistil** o part femenina de la flor:

- Estigma i estil
- Ovari i òvuls. Amb un cúter, podem obrir l'estigma/ovari per observar els òvuls

Parts d'una flor



Les flors fabriquen una substància dolça i molt nutritiva que s'anomena **nèctar**. El nèctar és un líquid amb sucres, nutrients i aromes.

Si disposem d'una lupa binocular al laboratori del centre, la imatge tindrà més augments i podrem observar millor les parts de les flors més petites.



Investigació 2

Som entomòlegs! Investiguem els insectes!

A continuació, proposem una activitat d'observació dels insectes del pati o de l'entorn proper a l'escola amb l'objectiu que els infants puguin fixar-se en quins insectes hi ha i practicar-ne la identificació. També és important que observin les diferències de comportament dels insectes en funció de diferents variables (hores del dia, tipus de flors, meteorologia).

Aquesta pràctica servirà com a entrenament per al dia de la sortida a l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona.

Els infants posaran en pràctica l'observació dels insectes pol·linitzadors, exercitaran la identificació dels diferents grups d'insectes, podran respondre quins insectes visiten les flors de les plantes i començaran a descobrir per què els insectes s'apropen a les flors.

Desenvolupament

Per fer les observacions d'insectes hem de procurar que quedin ben delimitades les variables que caldrà controlar:

- 1. Espai:** Superfície observada. Farem unes parcel·les d'observació d'1 x 1 m i observarem sempre dues parcel·les ben diferenciades, per exemple una on hi hagi plantes aromàtiques i una amb altres plantes amb flors. Si per les condicions del pati no és possible trobar aquest tipus de parcel·les quadrades, també podem seguir un transsecte, és a dir, observar la vegetació i els animals seguint una línia recta (podem fer les observacions al llarg d'un caminet de 2 metres de longitud).
- 2. Temps:** Microsessions d'observació. Proposem que els alumnes facin 15 minuts d'observació de la mateixa parcel·la 2 per setmana durant 4 o 5 setmanes i en diferents hores del dia.

Per exemple, una observació al matí a les 9 h, una altra a les 12 h i una altra a les 15 h.

- 3. Observadors:** Nombre de persones per fer l'observació. Proposem als infants de fer les observacions en grups cooperatius de 4.
- 4. Què cal anotar:** Durant els 15 minuts d'observació hauran d'identificar els insectes que apareguin a dins de les parcel·les, anotar el nombre d'individus si és que n'hi ha més d'un i descriure'n el comportament: si interaccionen directament amb els òrgans sexuals de les plantes (estigma i/o estams), si volen, si caminen, si es freguen, si busquen menjar, etc.
- 5. Expliquem les dades recollides!**

Podem fer gràfics a partir de les dades recollides a les graelles d'observació en diferents tipus de recomptes:

 - Recompte dels insectes observats en dies assolellats i dels insectes observats en dies ennuvolats, plujosos o amb vent. Ens permetrà veure en quines condicions meteorològiques hi ha més o menys insectes visitant les flors.
 - Recompte total d'insectes en plantes aromàtiques i en plantes no aromàtiques.
 - Recompte total d'insectes que estan molta estona damunt la planta, i comparar-ho amb el nombre total d'insectes que hi ha volant de flor en flor.
 - Recompte de quins grups d'insectes visiten cada tipus de flor (oberta, estreta, asimètrica, etc.).
 - Recompte dels grups d'insectes i el nombre d'insectes que visiten les plantes segons l'hora del dia.

Investigació 4

Sortida a l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona

Organització de la sortida de descoberta

Recuperarem la pregunta del repte que anem repetint al llarg de la situació d'aprenentatge: quina relació deuen tenir els animals pol·linitzadors i les flors?

A la pissarra anirem repassant en forma de resum amb el tot el grup classe les investigacions que hem estat portant a terme fins ara per resoldre aquesta incògnita, és a dir, la **investigació 1** (les parts de les flors) i la **investigació 2** (observació del comportament dels insectes).

A continuació, ens centrarem en la investigació 2. Explicarem que, després d'haver fet la pràctica d'observació dels insectes al pati i a l'entorn de l'escola, serà el moment d'anar-ho a posar en pràctica en un indret de l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona.

La sortida serà important també perquè allà coneixerem els guardes forestals que ens han plantejat aquest repte.

Per preparar-nos per a la sortida podem fer una activitat de planificació del treball de camp. A partir de la taula següent podem començar a fer una pluja d'idees de l'organització:

Què volem observar?	Quin material necessitarem?	Amb quins grups treballarem?
Quins animals pol·linitzadors hi ha a l'ENGs?		
Quines flors hi ha a l'ENGs?		
Quins animals visiten les flors de l'ENGs?		
Quins comportaments tenen aquests animals?		
Què deuen buscar els animals que van a visitar les flors?		

La finalitat de la sortida és que els alumnes descobreixin la relació entre els animals pol·linitzadors i les flors per entendre la necessitat de conservar la biodiversitat de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona.

Aquesta activitat permetrà que els alumnes treballin conjuntament amb els professionals de l'Espai Natural, així com amb la comunitat científica, per recollir dades i poder respondre la pregunta d'investigació que centra la proposta didàctica.

Cada centre educatiu anirà a una zona singular de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona propera a l'escola. El grup disposarà, en tot moment, del suport d'un educador especialitzat i també rebrà la visita d'un guarda forestal de l'Espai Natural.

Un cop arribats a l'Espai Natural, els alumnes es trobaran amb l'educador ambiental, que els acompanyarà al llarg de tota la matinal d'investigació. La descoberta s'organitzarà a partir dels mateixos equips o grups cooperatius amb què els infants ja havien fet les activitats desenvolupades a l'escola.

Desenvolupament de la sortida de descoberta

La sortida de descoberta es desenvoluparà de la manera següent:

1) Benvinguda, organització dels grups d'investigació i repartiment de tasques

2) Iniciem les activitats d'investigació i observació dels insectes i de les flors:

- Investigació d'insectes i flors al prat (el grup classe es dividirà en 2 grups, cada un amb un educador diferent)

3) Pausa/descans

4) Continuem les activitats d'investigació i observació dels insectes i de les flors:

- Acompanyem el guarda de l'ENGs a fer la investigació d'un transecte d'observació i recompte de papallones. El guarda ens explicarà la seva feina de seguiment en el marc del CBMS (Catalan Butterfly Monitoring Scheme) i d'investigació d'insectes i flors en una zona boscosa de l'ENGs
- Investigació d'insectes i flors al bosc

En aquesta part de la sortida una meitat de la classe farà primer el seguiment de papallones acompanyada del guarda forestal de l'ENGs i després farà la investigació a la parcel·la de bosc, i l'altra meitat de la classe ho farà en l'ordre invers.

5) Tancament de la sortida

En aquesta part de la sortida recomanem fer una fotografia de la pissarra de resultats que mostrarà l'educador amb les dades i resultats recollits pels infants durant la sortida. Ens anirà bé per a les sessions posteriors d'anàlisi dels resultats.

3.7. Descripció de les activitats finals de síntesi i estructuració

Activitats de síntesi i estructuració	Interpretem les dades
Durada	2 sessions d'1,5 h
Lloc	Aula
Objectius d'aprenentatge	• Organitzar i interpretar la informació científica recollida • Identificar connexions directes sobre la presència de flors i la presència d'insectes pol·linitzadors • Reconèixer el valor de la biodiversitat, indispensable per a la vida a la Terra
Criteris d'avaluació	• Recollir dades i fer servir gràfics senzills que les representin i ens permetin valorar el context • Extreure conclusions a partir de les dades recollides i establir correlacions amb els fenòmens observats • Aportar idees per millorar la presència de flors i d'insectes pol·linitzadors • Mostrar actituds de vida sostenible amb accions de protecció de la biodiversitat de flors i d'insectes (balcons i jardins biodiversos, hotels d'insectes, etc.)
Idees clau treballades	• Idea 5. La importància de preservar la diversitat de plantes herbàcies i arbustives de característiques diverses. Aquesta diversitat afavoreix la diversitat d'espècies pol·linitzadores. • Idea 8. L'estudi de la biodiversitat en un espai determinat ens pot permetre predir els efectes de diferents accions sobre la biodiversitat d'aquest indret. • Idea 10. La representació de les dades amb gràfics és un pas necessari per establir conclusions.
Competències treballades	C2 / C6 (àrea de del Medi Natural, Social i Cultural) C5 (àrea de Matemàtiques)
Descripció de les sessions	2 sessions posteriors a la sortida de camp per organitzar tota la informació recollida a la sortida i interpretar-ne els resultats, per identificar la problemàtica que tenen els insectes pol·linitzadors a Catalunya i a l'ENGs i per proposar solucions de millora i recuperació
Material	Peces de construcció de colors, cartolines, retoladors de colors de pissarra

Activitat final 1

Organitzem i interpretem les dades recollides a la sortida!

Una vegada acabada la sortida de camp i de nou a l'escola, caldrà treballar amb la informació recollida. Demanarem als infants que cal organitzar les dades per poder-les estudiar.

Començarem la sessió fent un repàs del treball realitzat fins ara i, a continuació, explicarem l'objectiu de la sessió: fer un recompte de les dades recollides i ordenar-les mitjançant gràfics per poder representar el que hem descobert a la sortida a l'ENGs. Un cop construïts els gràfics, hauríem de trobar evidències de la correlació següent: com més plantes amb flor, més insectes.

Amb aquestes activitats finals hem de poder respondre dues preguntes importants:

On hem trobat més insectes pol·linitzadors?

On hem trobat més flors?

Aconsellem representar les dades amb gràfics que ens permetin reflectir-les de manera més ràpida i visual. Proposarem realitzar dos gràfics de barres: un que mostri el nombre d'espècies d'insectes pol·linitzadors per ambient (prat i bosc) i un altre que mostri el nombre de plantes amb flor diferents per ambient (prat i bosc).

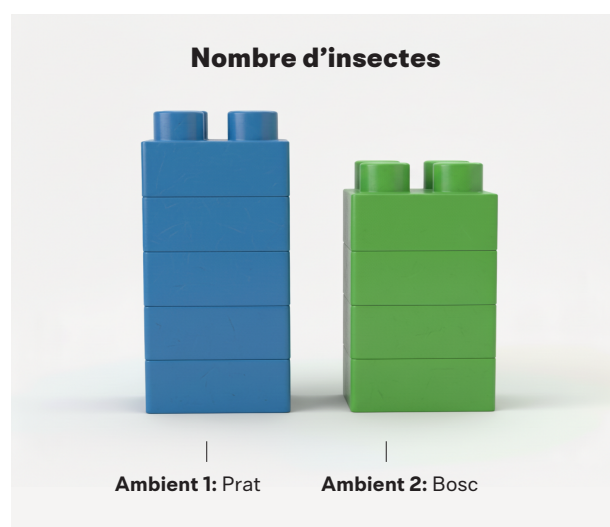
Fem gràfics amb peces de construcció

Per representar la quantitat d'espècies d'insectes pol·linitzadors trobades podem construir gràfics de barres amb material educatiu: podem apilar peces de construcció per facilitar la comparació, és a dir, podem fer columnes amb la quantitat d'espècies de plantes amb flor i d'espècies d'insectes trobades per a cada ambient.

GRÀFIC 1: Gràfic de riquesa d'espècies d'insectes pol·linitzadors. Nombre d'insectes diferents segons cada zona o ambient investigat (prat i bosc).

Per al gràfic de riquesa d'espècies, explicarem que a l'eix horitzontal (eix x) hi posarem els diferents ambients o zones mostrejades (bosc i prat). A l'eix vertical (eix y) hi posarem el nombre d'espècies diferents que hi hem trobat, per tant, apilarem tantes peces com espècies diferents tinguem. Podem identificar els grans grups d'insectes amb peces de colors diferents (groc - abelles, verd - escarabats, vermell - papallones, blau - mosques).

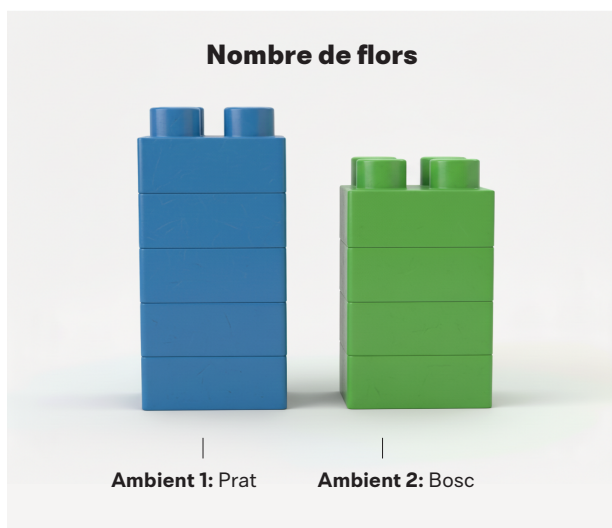
Els nens i nenes ajudaran a fer les torres de construcció i, així, es visualitzarà de manera gràfica quin és l'ambient amb més flors i en quin hem observat un nombre més elevat d'insectes diferents.



GRÀFIC 2: Gràfic de riquesa d'espècies de plantes amb flor. Nombre d'espècies diferents segons cada zona o ambient investigat (prat i bosc).

El gràfic el farem de la mateixa manera que l'anterior, però comptabilitzant el nombre de plantes amb flor.

Els nens i nenes ajudaran a fer les torres de construcció i, així, es visualitzarà de manera gràfica si hi ha una correlació directa, és a dir, si on hem trobat més nombre de flors també hi hem trobat un nombre molt superior d'insectes.



Expliquem els gràfics

Una vegada tinguem els gràfics, és important saber per què ens han sortit aquests resultats. Amb els gràfics tindrem una imatge de la biodiversitat d'insectes i de flors que hem trobat a l'Espai Natural.

Demanarem als nens i nenes que pensin una mica i intentin explicar el que veuen als gràfics.

Els guiarem a través de preguntes com:

- A quin ambient hi havia més insectes pol·linitzadors?
- A quin ambient hi havia un nombre més elevat de flors de colors diferents?
- Creieu que hi ha una relació directa entre el nombre d'insectes i el nombre de flors?

Un cop hàgim acabat d'organitzar les dades als gràfics i debatut sobre els resultats, podem comparar les dades que hem obtingut amb els gràfics que ens va donar el guarda forestal l'Espai Natural de les Guílleries-Savassona el dia de la sortida.

Podem fer servir el recurs següent per representar gràficament les dades recollides:

https://educaixa.org/microsites/investiguem_a_primaria/Instruments_de_representacio_de_dades/

Activitat final 2

Les dades parlen!

Interpretem els gràfics

Aquesta activitat proposa comparar els gràfics que ens han fet arribar des de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona amb els gràfics que els alumnes han construït a l'activitat anterior, per tal de buscar indicis sobre la situació actual de declivi d'insectes pol·linitzadors.

Els darrers vint anys, els insectes pol·linitzadors han augmentat o han disminuït? Per què?

Després d'observar els dos gràfics, podem intentar contestar les preguntes següents per mirar de descobrir les causes del descens del nombre d'insectes pol·linitzadors:

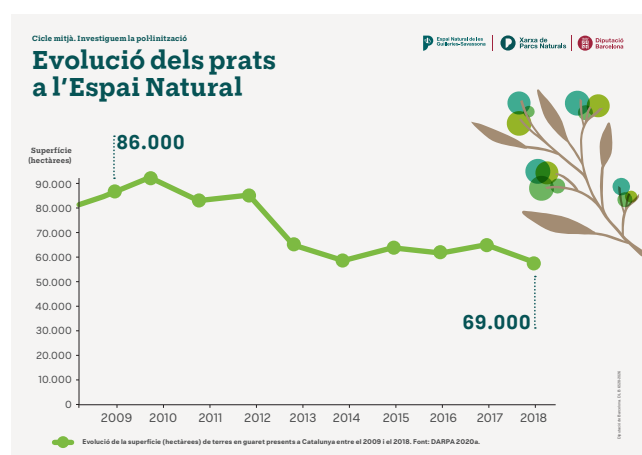
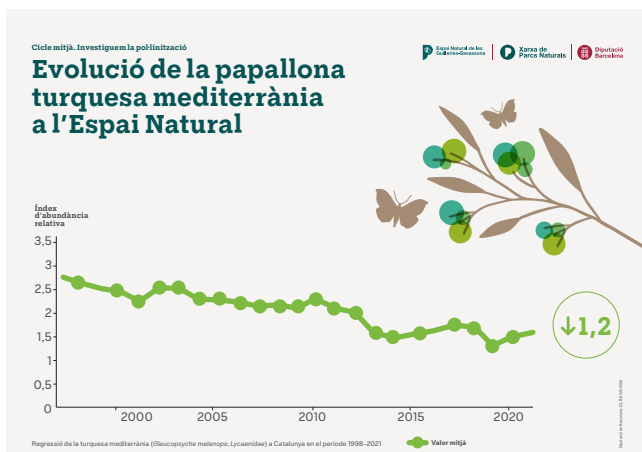
1. Els darrers vint anys, la papallona turquesa ha augmentat o ha disminuït? Per què?
2. Els darrers vint anys, la superfície de prats ha augmentat o ha disminuït? Per què?
3. Creieu que hi ha alguna relació entre la disminució dels prats i la disminució dels insectes pol·linitzadors?
4. Perquè tornin a augmentar els insectes pol·linitzadors a l'Espai Natural, què caldria fer?

Per trobar resposta a les preguntes anteriors recomanem fer una exploració dels materials descrits a l'Annex, que inclou la bibliografia, la webgrafia i els materials d'aula.

Es poden dur a terme moltes accions possibles per ajudar a recuperar els insectes pol·linitzadors. A continuació, us en proposem algunes:

- Proposar que pares, avis o altres familiars no facin servir *insecticides ni herbicides* als jardins, horts i camps.
- Animar tots els familiars a produir o consumir *aliments agroecològics* (mel ecològica, carn ecològica, etc.)
- Demanar a l'ajuntament, a l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona i al Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya que ajudin els pagesos a *recuperar prats* com els que hi havia hagut anys enrere. També demanar a l'ajuntament que deixi créixer plantes amb flor als jardins públics.
- Si tenim un jardí exterior a l'escola, podem proposar a l'equip directiu el disseny de jardins de papallones o la instal·lació d'hotels d'insectes.





Activitat final 3

Busquem evidències. Què els està passant als insectes pol·linitzadors de l'Espai Natural? (Activitat opcional)

A continuació, proposem una activitat per comprovar la disminució dels espais oberts a l'Espai Natural de les Guílleries-Savassona al llarg del temps.

Podem entrar al visor L'Ull del Temps i introduir el nom del municipi que ens interessa investigar. L'Ull del Temps és una eina de l'Institut Cartogràfic de Catalunya que permet veure com era i com és el lloc exacte on ens trobem i la resta del territori de Catalunya.

L'aplicació presenta la imatge actual del territori i, en desplaçar el cursor per la pantalla, es visualitza una àrea circular on es mostra com era l'any 1945 o el 1956 (es pot escollir).

L'àrea circular en blanc i negre permet evidenciar, per exemple, si abans en un lloc hi havia més prats que actualment, ja que a la imatge actual potser més presència de bosc dens.

<https://www.icgc.cat/ca/Eines-i-visors/Visors/Canvis-en-el-territori/Lull-del-temps>



3.8. Descripció de les activitats finals d'aplicació i transferència

Activitats d'aplicació i transferència

Preparem la narració d'una història d'insectes i flors!

Durada

8 sessions al llarg del trimestre

Lloc

Aula / aula de plàstica

Objectius d'aprenentatge

- Descriure les descobertes sobre els insectes i les flors mitjançant escenes dibuixades i acompanyades de text narratiu
- Planificar, crear i interpretar la narració de la història d'insectes i flors de manera cooperativa
- Explicar la història d'insectes i flors de manera clara, ordenada i expressiva

Criteris d'avaluació

- Col·laborar a comunicar i difondre els aprenentatges grupals a la comunitat educativa
- Planificar la història amb un fil narratiu clar i lògic, amb una introducció, un desenvolupament i una conclusió ben definits. Expressar les idees de manera ordenada i fàcil d'entendre
- Revisar i analitzar la descripció de les descobertes a través de les escenes del teatrí, elaborades per identificar punts forts i àrees de millora
- Reflexionar i transmetre els conceptes clau relacionats amb els insectes, les flors i les seves interaccions
- Representació de la història amb un to de veu expressiu i un ritme adequat per captivar l'audiència

Competències treballades

**C4 Ed (àrea d'Educació Artística)
C3 (àrea de Llengua Catalana i Literatura)**

Descripció de les sessions

Preparem les escenes de la narració Una història d'insectes i flors, narrem i gravem la nostra història, i la compartim

Material

Teatrí, pintures, làmines de dibuix, papers i cartolines de colors per elaborar els fons de les escenes

Ordinador, si es volen digitalitzar les escenes

Activitat final 4

Expliquem les nostres investigacions a través de les escenes del teatrí o 'kamishibai'

Per donar resposta al repte que ens proposa el guarda forestal de l'ENGS, ja des de l'inici d'aquesta situació d'aprenentatge podem anar dissenyant les diferents escenes d'aquesta narració a partir de la descripció de les sessions de descoberta que anem efectuant al llarg de la situació d'aprenentatge. Tenim l'objectiu d'explicar la relació entre els insectes pol·linitzadors i les flors mitjançant la narració d'una història.

Per elaborar la història podem tenir en compte els apartats i aspectes següents:

1. Presentació del repte i de la pregunta d'investigació.
2. Planificació de la història amb un fil narratiu clar i lògic, amb una introducció, un desenvolupament i una conclusió ben definits.
3. Descripció de les descobertes sobre els insectes i les flors mitjançant escenes dibuixades i acompanyades de text narratiu.
4. Podem dedicar algunes escenes a descriure les quatre activitats d'investigació que hem fet.
5. També podem dedicar alguna de les escenes a explicar els resultats que hem obtingut i les conclusions a què hem arribat.
6. En una altra escena podem descriure què els està passant als insectes pol·linitzadors, a l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona i a escala global.
7. Finalment, podem adreçar un missatge al nostre públic per explicar què podem fer per col·laborar i ajudar a la seva protecció.
8. Un cop tinguem les escenes dibuixades, podem revisar-les i analitzar-les per identificar punts forts i àrees de millora.
9. Per acabar, representarem la història amb un to de veu expressiu i amb un ritme adequat per captivar l'audiència.

Gravarem en vídeo la narració de la nostra història! I el compartirem amb l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona i amb la resta de centres participants.



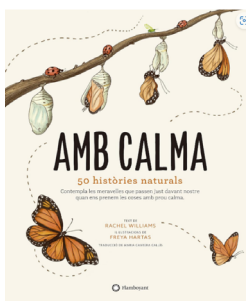
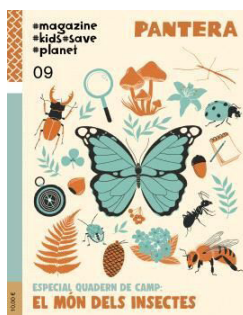
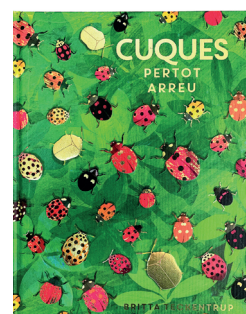
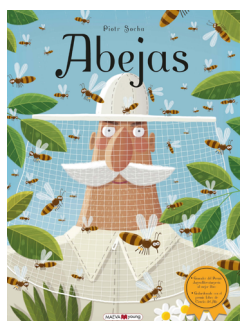
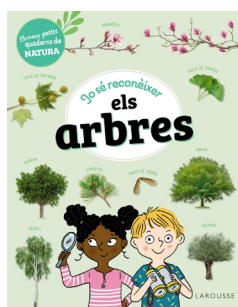
Envieu les vostres produccions als tècnics de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona.

04

Annex

4.1. Bibliografia d'aula

Llibres recomanats per tenir a l'aula durant el desenvolupament de la situació d'aprenentatge "Una història d'insectes i flors":



4.2. Webgrafia

Webgrafia amb recursos web i de vídeo recomanats per visualitzar a l'aula durant el desenvolupament de la situació d'aprenentatge "Una història d'insectes i flors":

Life 4 Pollinators: "Diversidad de polinizadores" (vídeo)

Sobre els perills que afecten els insectes pol·linitzadors i possibles solucions.
<https://vimeo.com/758767521>

Life 4 Pollinators: "Polinizadores en riesgo" (vídeo)

<https://vimeo.com/800541259>

Jardins de Papallones (web)

<https://www.jardinsdepapallones.org>

"Quèquicom": "QQC' i... flors, pol·len i fruits" (3Cat - ccma.cat) (vídeo)

<https://www.3cat.cat/3cat/qqc-i-flors-pollen-i-fruits/video/5601315/>

"Quèquicom": "Abelles, un negoci a mitges" (3Cat - ccma.cat) (vídeo)

<https://www.3cat.cat/3cat/abelles-un-negoci-a-mitges/video/3014210/>
(minut 11:00)

CREAF: "¿Qué les pasa a las abejas?" (vídeo)

Sobre el declivi de les poblacions de les abelles solitàries.
<https://youtu.be/n5udBqq3qYg>

CREAF: Pol·linitzadors i flors del Garraf. Guia de camp interactiva (web)

Directori d'insectes pol·linitzadors del Garraf i les plantes que pol·linitzen.
<http://www.creaf.uab.es/guiagarrafpol/>

Jardí Botànic de Sóller: "Els pol·linitzadors, peces clau de la biodiversitat" (guia didàctica)

<https://mucbo.org/wp-content/uploads/RECURSOS-Guia-ELS-POL%C2%B7LINITZADORS-PECES-CLAU-DE-LA-BIODIVERSITAT.pdf>

Menorca, Reserva de la Biosfera: "Pol·linitzadors" (quadern didàctic)

<http://www.biosferamenorca.org/documents/documents/6694doc2.pdf>

Life 4 Pollinators: "Importància de les plantes i els pol·linitzadors" (manual de ciència ciutadana)

<https://www.life4pollinators.eu/ca/importancia-de-les-plantas-i-els-pollinitzadors>

Patis Biodivers: guies d'identificació, especialment d'insectes i d'herbes

<https://mon.uvic.cat/biodiver/guies-didentificacio/>

Life 4 Pollinators: guies de camp

<https://www.life4pollinators.eu/ca/downloads>

Comissió Europea, Direcció General de Medi Ambient: "Conoce a tus polinizadores" (joc de cartes)

https://learning-corner.learning.europa.eu/learning-materials/know-your-pollinators_es

Museu de Ciències Naturals de Granollers: "Les papallones de Catalunya – Muntanya mitjana" (pòster)

<http://www.museugranollersciencies.org/uploads/poster-papallones-catalunya-2.pdf>

Museu de Ciències Naturals de Barcelona: "De flor en flor. La seducció vegetal" (quadern didàctic)

<https://edunat.museuciencies.cat/wp-content/uploads/2020/07/QUADERN-DE-FLOR-EN-FLOR.pdf>

4.3. Bibliografia consultada

Bellón Mena, A., Brandi, A., Macià Arqué, P. (2012)

Coneixement del medi 3. Primària
Santillana Grup Promotor

Besalú, M., Farrés, J., Malagelada, M., Marzó, R., Vila, N. (2010)

Coneixement del medi. Educació primària. Cicle mitjà 1
Teide

Martínez i Edo, X. (2012)

Coneixement del medi natural, social i cultural 3. Cicle mitjà 1. Educació primària
Eumo

Casajuana, R. (2008)

Medi 3. Medi natural, social i cultural
Vicens Vives

Departament d'Educació (2022)

Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica
DOGC, 8762

García, M., Gatell, C.

Món 3. Medi natural, social i cultural
Vicens Vives

Arsenault, I., Hall, K. (2019)

L'abella de la mel
Barcelona: Libros del Zorro Rojo

Druvert, H., Einhorn, J. (2023)

Vegetal. Animacions per explorar i meravellar-nos amb la natura
Madrid: Maeva

Tolosa, M. (2021)

Un passeig pel bosc
Flamboyant

Broyart, B., Vergez, S. (2021)

L'abella
Barcelona: MTM

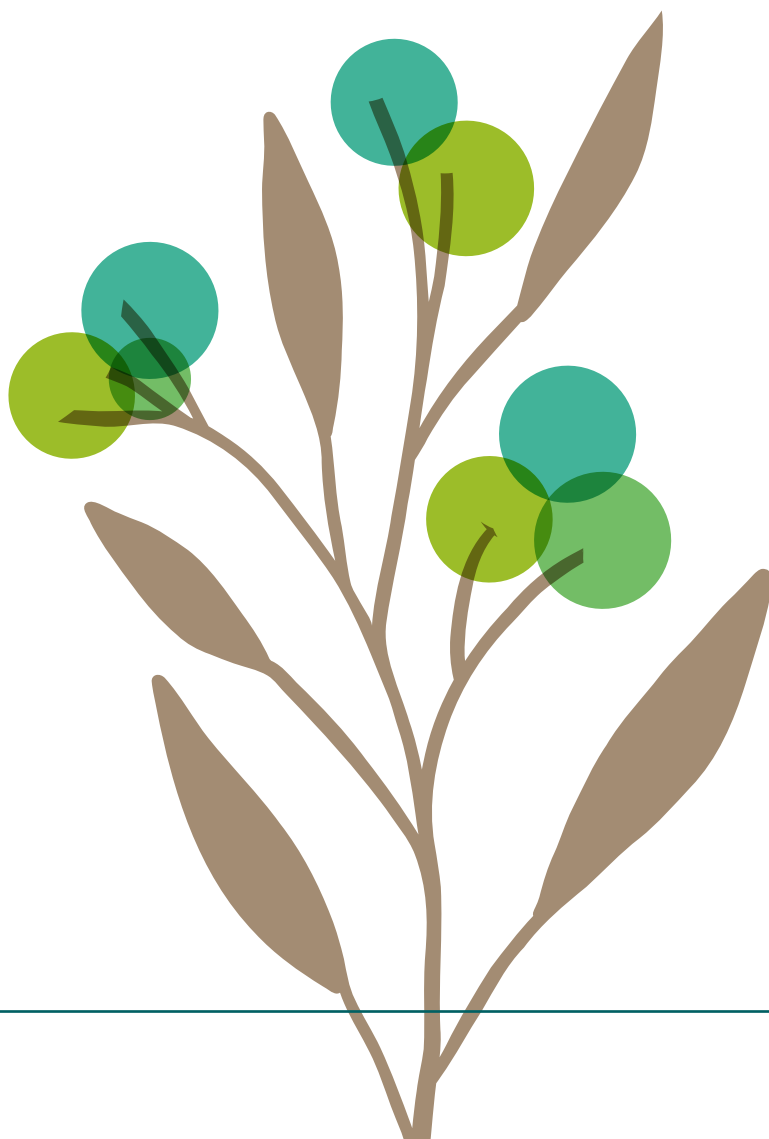
Revista *Pantera*, núm. 9:

Especial Quadern de Camp: "El món dels insectes"
Savanna Books

[illegible]

45





En col·laboració amb:

