

# ALES AULES

## Avaluant l'estat de pol·linitzadors a l'entorn escolar

Un projecte impulsat per:



Amb el suport de:



# QUÈ ÉS LA POL·LINITZACIÓ?

## Definició

Procés mitjançant el qual el pol·len contingut en els òrgans masculins d'una flor arriba als òrgans femenins d'una flor, donant lloc a la fecundació d'un òvul.

Aquest desenvoluparà en llavors i al seu torn en fruits.

## Tipus de pol·linització

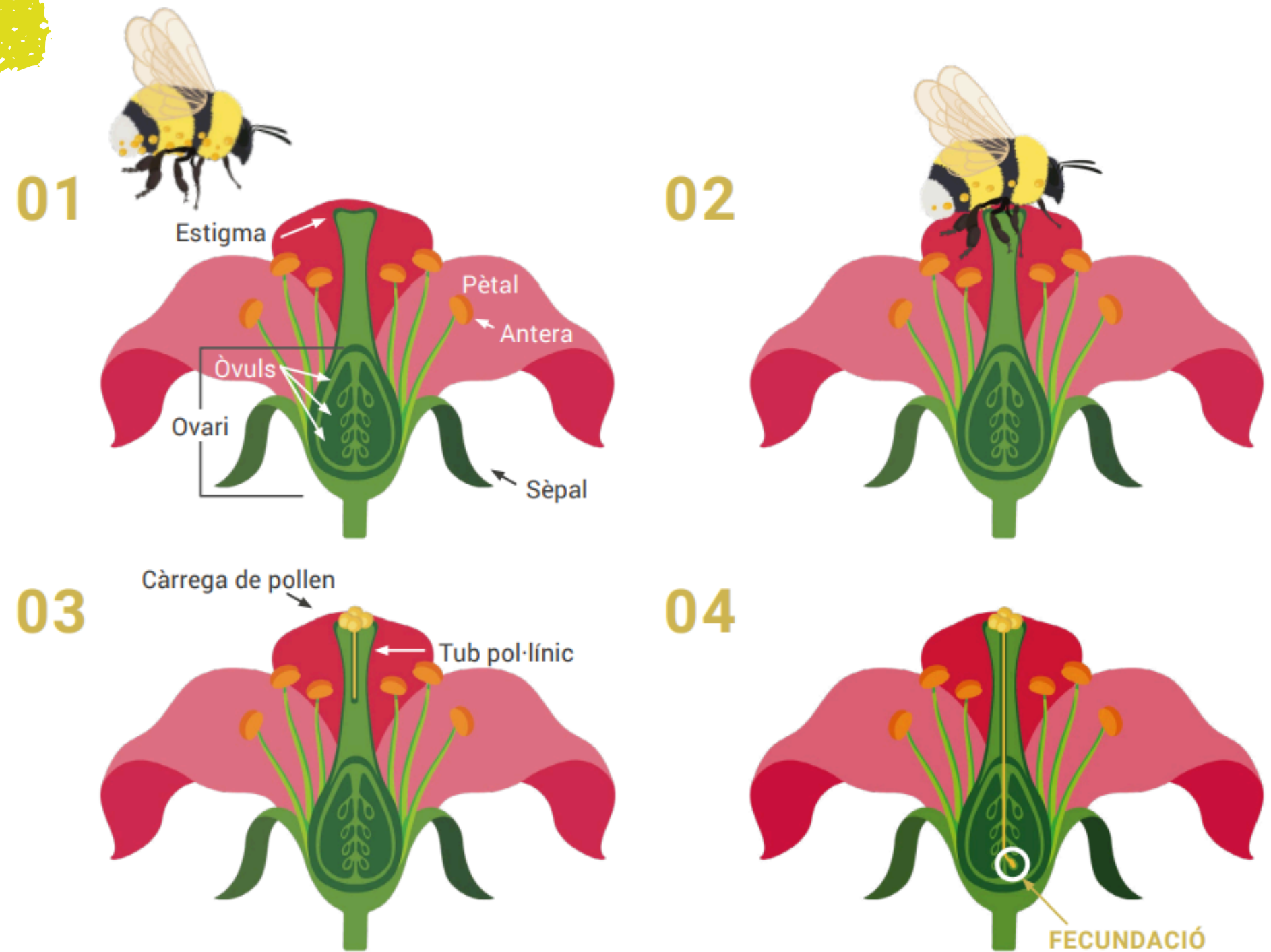
- Anemòfila
- Hidròfila
- Zoòfila
- Ornitòfila
- **Entomòfila**





# POL·LINITZACIÓ ENTOMÒFILA

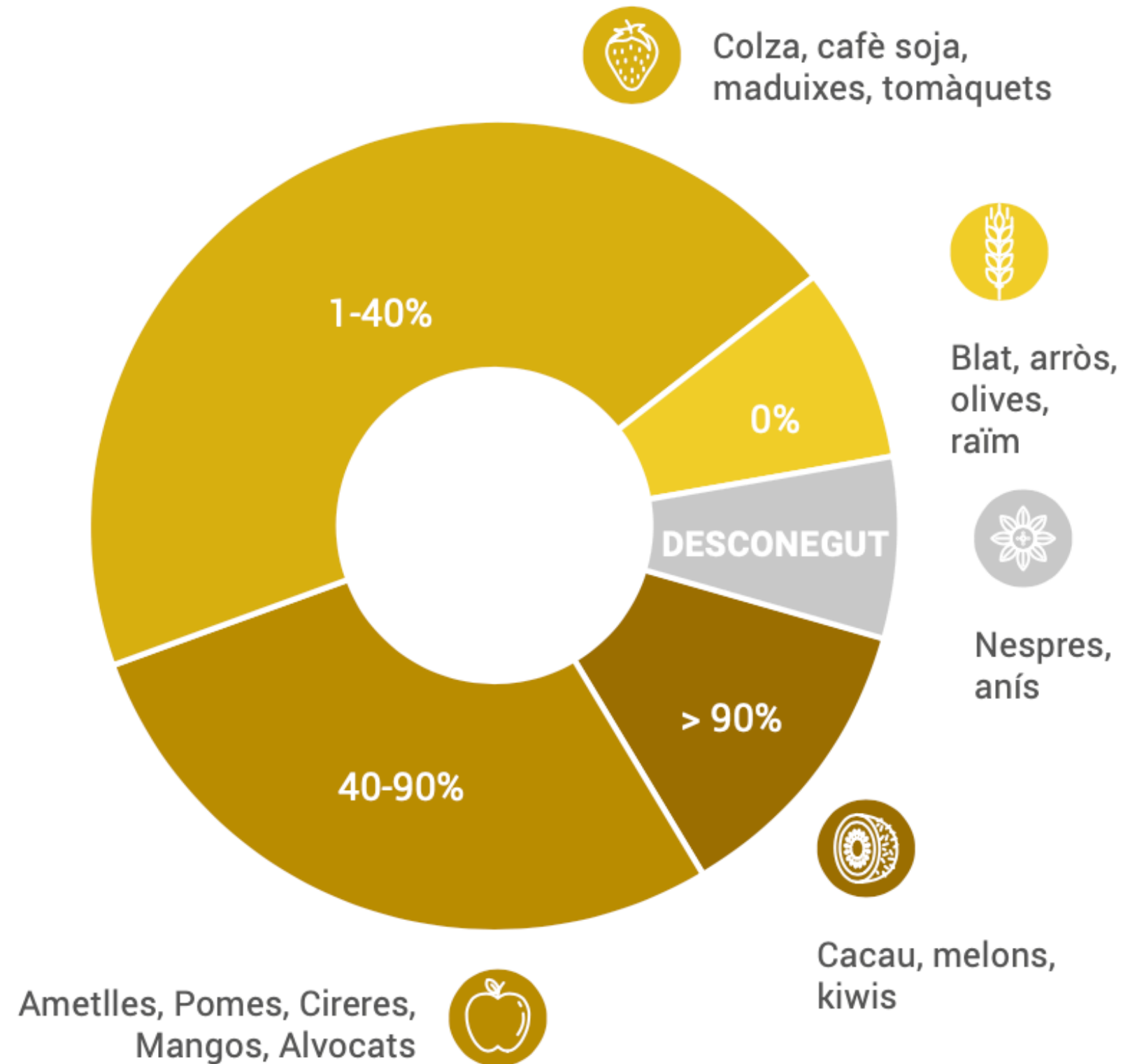
- Un **pol·linitzador** troba una flor i s'hi para per buscar aliment.
- El pol·len contingut a les **anteres**, òrgan masculí de la flor, s'enganxa al seu cos.
- El pol·linitzador troba una **altra flor** i s'hi para.
- El pol·len s'enganxa a l'**estigma**, l'entrada als òrgans femenins de la flor.
- El pol·len viatja pel **tub pol·línic** fins a arribar a l'ovari on **fecunda un òvul**.
- L'**òvul fecundat** es transforma en **llavor** i l'ovari creix formant el **fruit**.



# IMPORTÀNCIA DE LA POL·LINITZACIÓ

- A Europa hi ha 220 conreus diferents
- 75% depenen de la pol·linització
- És un servei valorat en 153 bilions d'euros anuals
- Tendència a augmentar

## GRAU DE DEPENDÈNCIA DE POL·LINITZADORS



Bosch et al. 2022



AMB  
POL·LINITZADORS



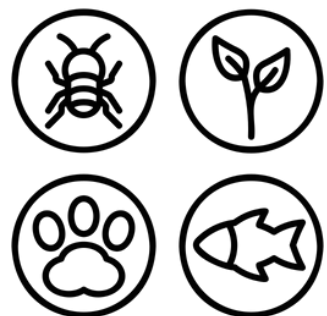
SENSE  
POL·LINITZADORS





# AMB POL·LINITZADORS

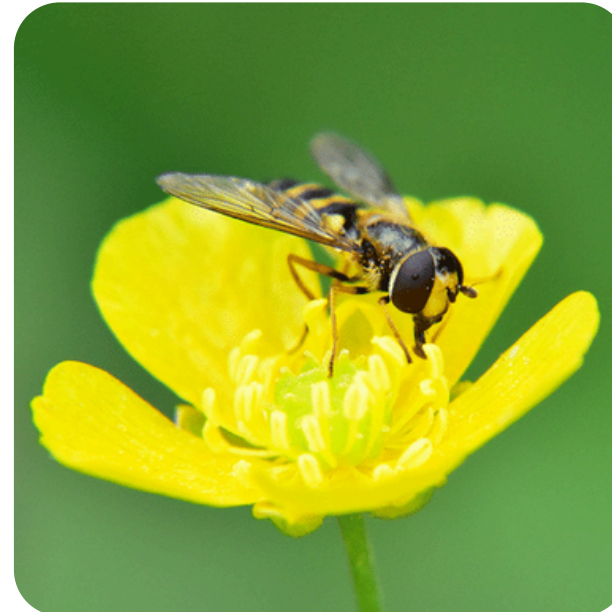
- Pol·linització del 75% de conreus
- Producció de fruits i llavors per al consum humà
- Propagació de llavors per la generació de noves plàntules
- Producció d'aliment i recursos per altres organismes
- Protecció de la biodiversitat
- Producció de fibres naturals, com el cotó
- Bellesa intrínseca dels pol·linitzadors i les flors que visiten





# QUÈ SÓN ELS POL·LINITZADORS?

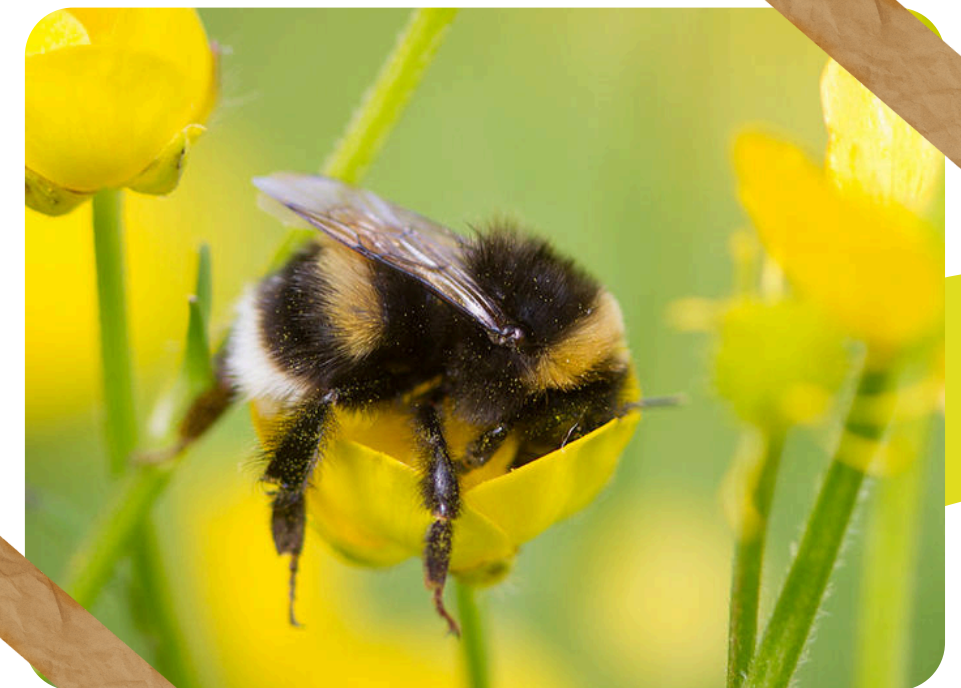
L. Roquer



Organismes que transporten pol·len i, per tant, assisteixen a la pol·linització.

## Per què?

Són **florícoles**, és a dir, els agrada visitar flors ja, que és on troben els seus aliments preferits, el pol·len i el nèctar.



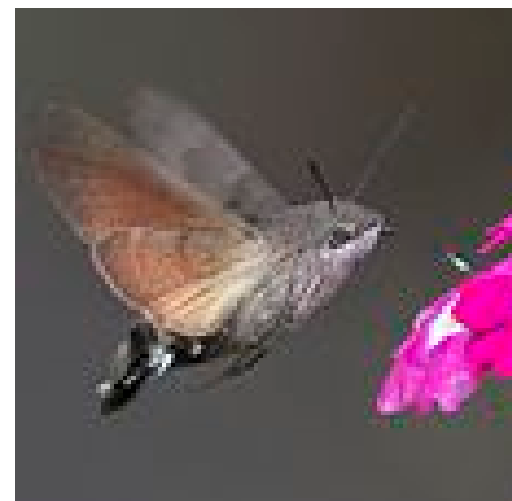


# DIVERSITAT DE POL·LINITZADORS

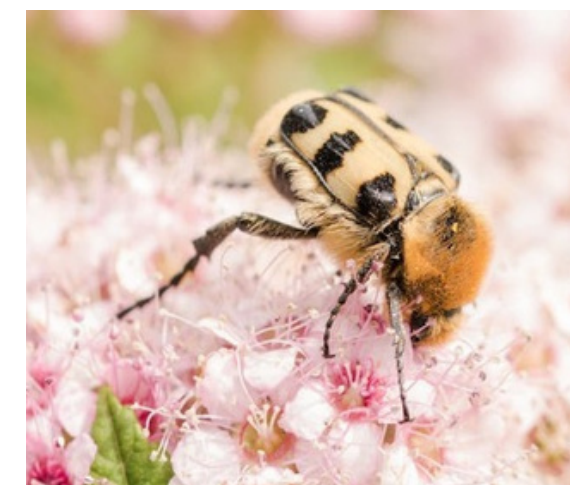
No tots són diürns ni insectes!



## PAPALLONES I ARNES



## ESCARABATS FLORÍCOLES

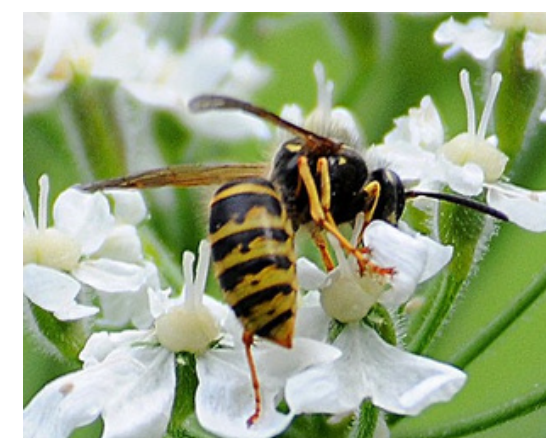


## SÍRFIDS, BOMBÍLIDS I ALTRES MOSQUES



L. Roquer

## FORMIGUES, VESPES I ABELLES



L. Roquer



# DIVERSITAT D'ABELLES



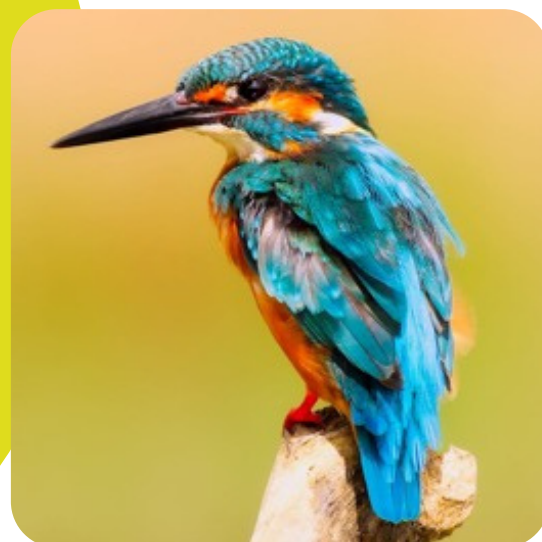
**ABELLES**

20.000 sp.



**MAMÍFERS**

5.000 sp.



**AUS**

10.000 sp.

0

5000

10000

15000

20000



# APIS MELLIFERA



Quan parlem d'abelles sovint el primer que pensem és en l'apicultura i la producció de mel.

Aquesta tasca, però, en el nostre territori, és pròpia només d'una espècie d'abella, l'*Apis Mellifera*





# DIVERSITAT D'ABELLES



*Lasioglossum nigripes*



*Halictus quadricinctus*



*Melitta dimidiata*



*Osmia xanthomelana*



*Osmia aurulenta*



*Osmia argyropyga*



*Osmia bicornis*



*Lasioglossum marginatum*



*Anthophora plagiata*



*Anthophora sp.*



*Osmia cornuta*



*Osmia viridana/viridescens*



*Coelioxys elongatus*



*Sphecodes sp.*



*Andrena lagopus*



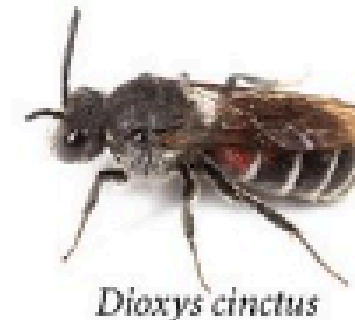
*Andrena nigroaenea*



*Ceratina cucurbitina*



*Anthophora retusa*



*Dioxys cinctus*



*Rhodanthidium 7-dentatum*



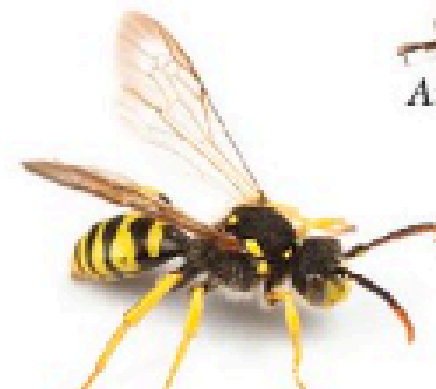
*Megachile willughbiella*



*Andrena labiata*



*Andrena symphyti*



*Nomada succincta*



*Nomada sp.*



*Eucera longicornis*



*Xylocopa valga*

# DIVERSITAT D'ABELLES



N. Vicens



15%  
paràsites

socials  
10%

75%  
solitàries



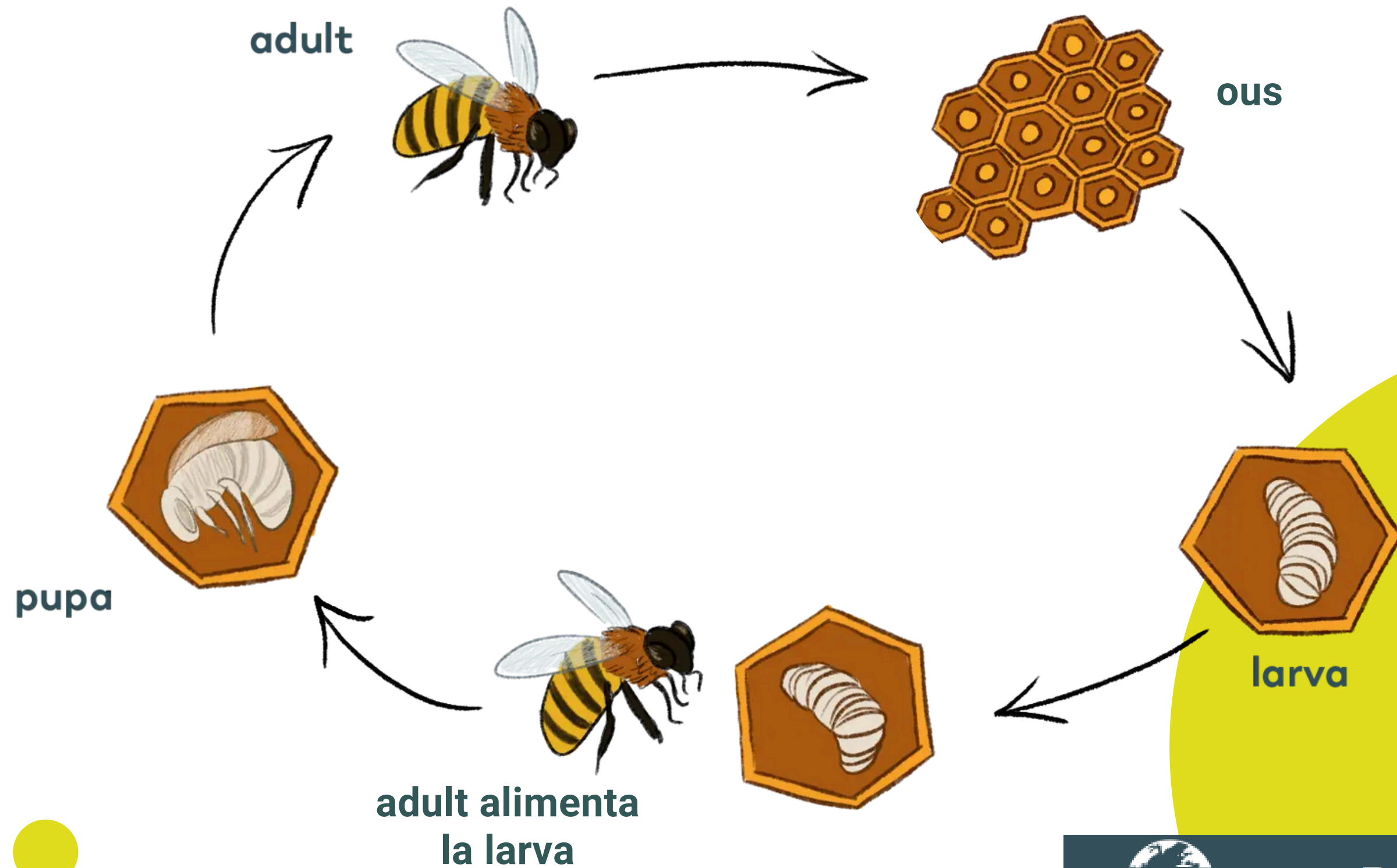
Anne Marie van Dam



N.J. Vereecken



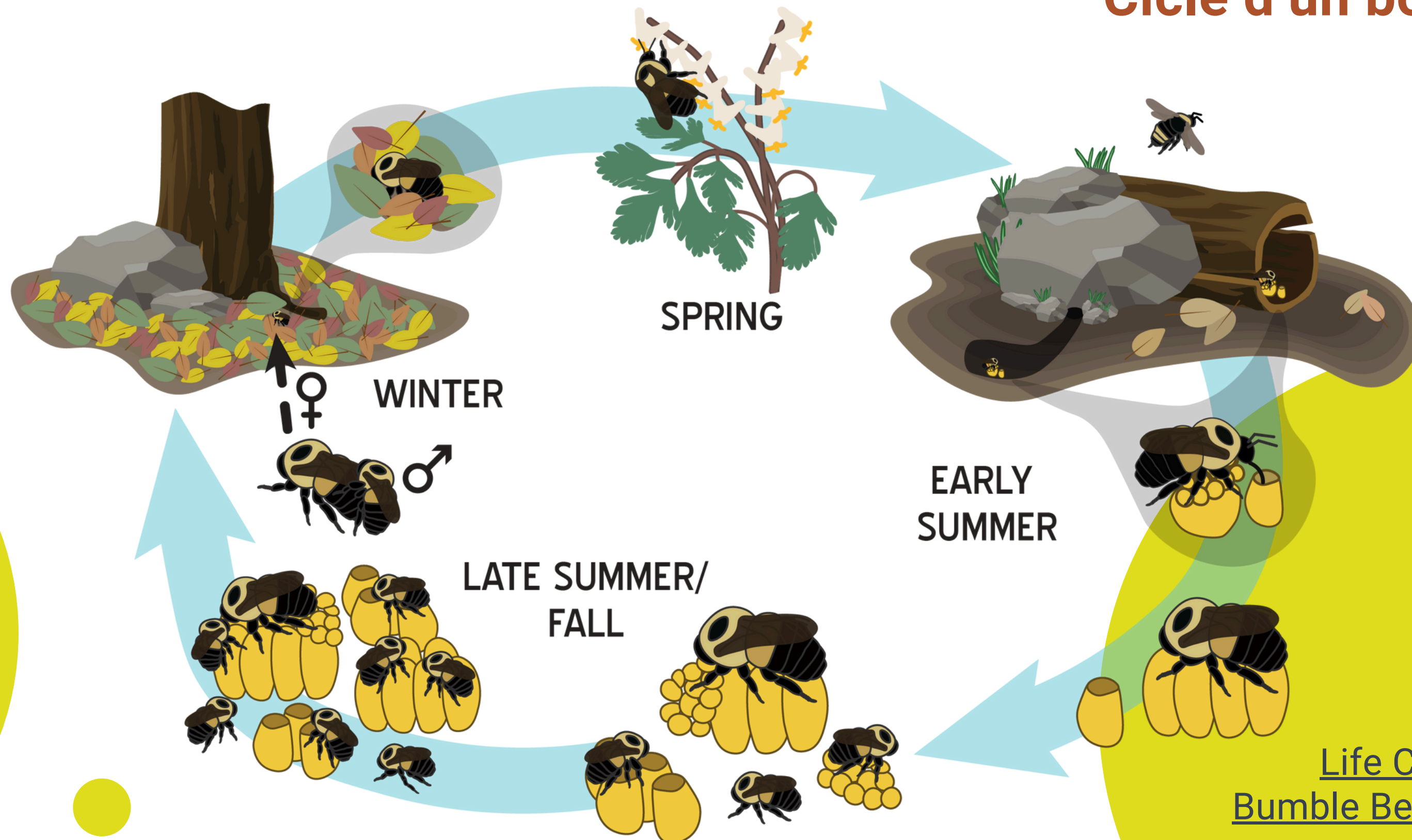
# CICLE VITAL: ABELLES SOCIALS



Life Cycle – Pollinator  
Quest  
([herofortheplanet.org](http://herofortheplanet.org)).

# CICLE VITAL: ABELLES SOCIALES

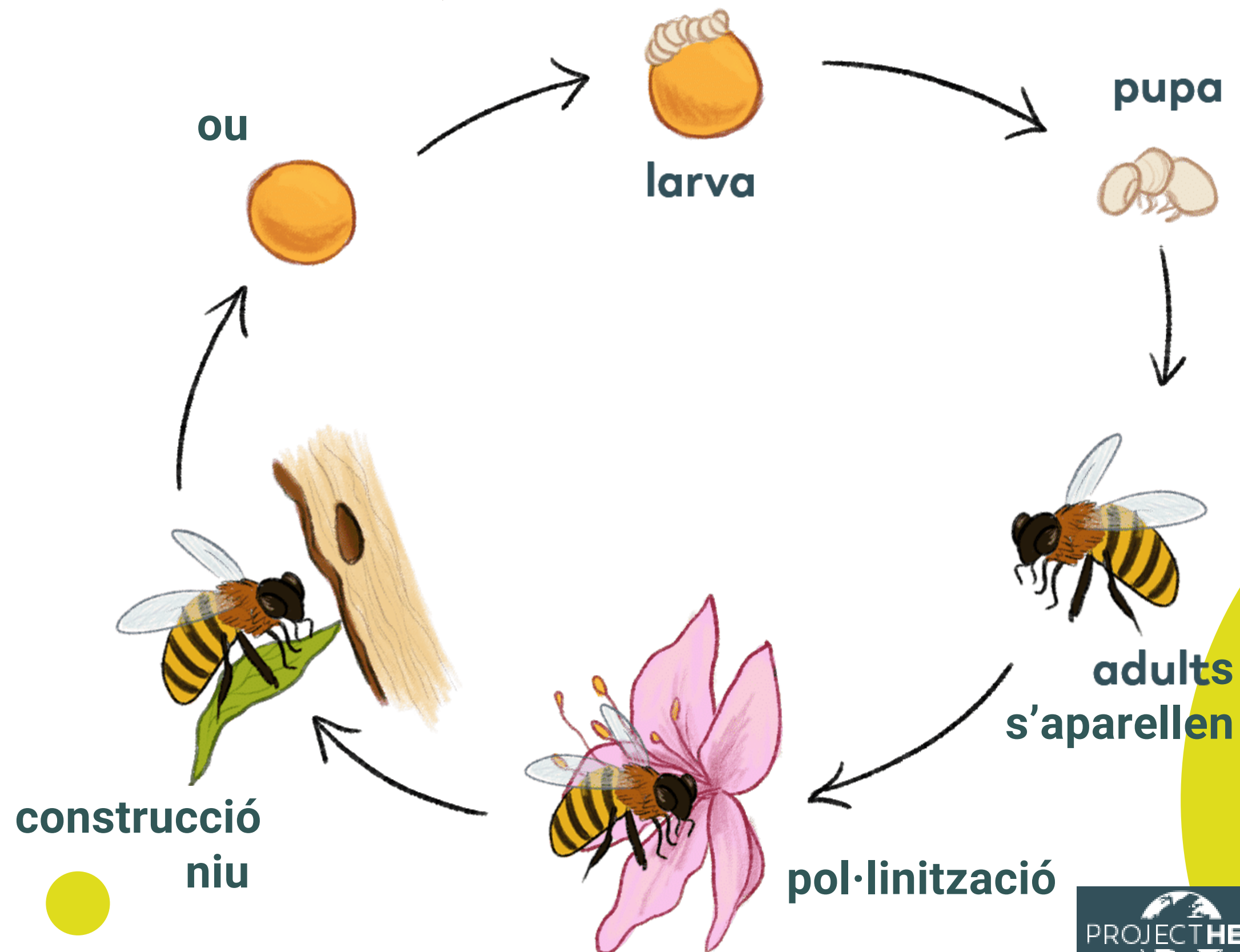
## Cycle d'un borinot



Life Cycle and Biology  
Bumble Bees of Wisconsin  
UW–Madison



# CICLE VITAL: ABELLES SOLITÀRIES



Life Cycle – Pollinator Quest  
([herofortheplanet.org](http://herofortheplanet.org)).



# ABELLES: HÀBITATS



L. Roquer



L. Roquer



N.J. Vereecken



L. Roquer



L. Roquer



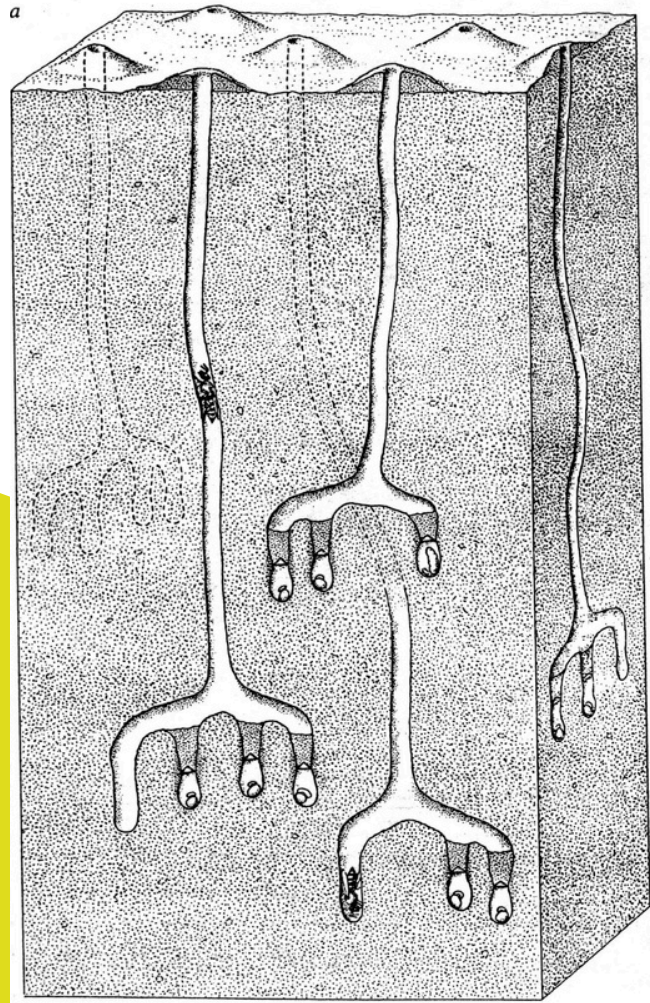
L. Roquer



# SUBSTRATS DE NIDIFICACIÓ

Cavitats preestablertes

35%



Suzanne T. W. Batra, 1984



Axel Heizmann



N.J. Vereecken



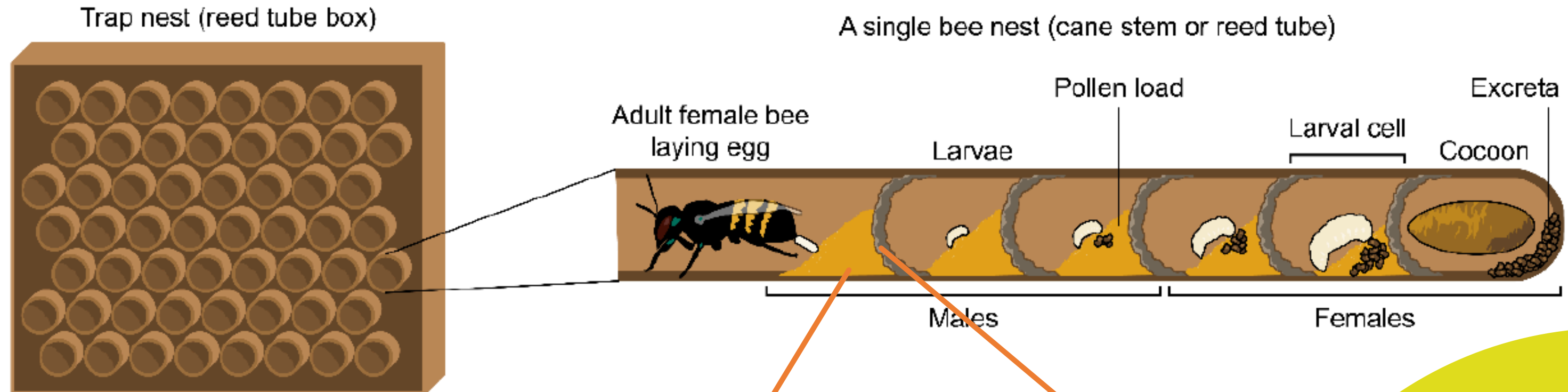
Herbert Bieser

65%

Excavar o foradar els seus propis nius



# SUBSTRATS DE NIDIFICACIÓ



Filipiak et al. (2020)

**Recursos alimentaris**

**Recursos de nidificació  
(substrats i materials)**



# MATERIALS DE NIDIFICACIÓ

## FULLES



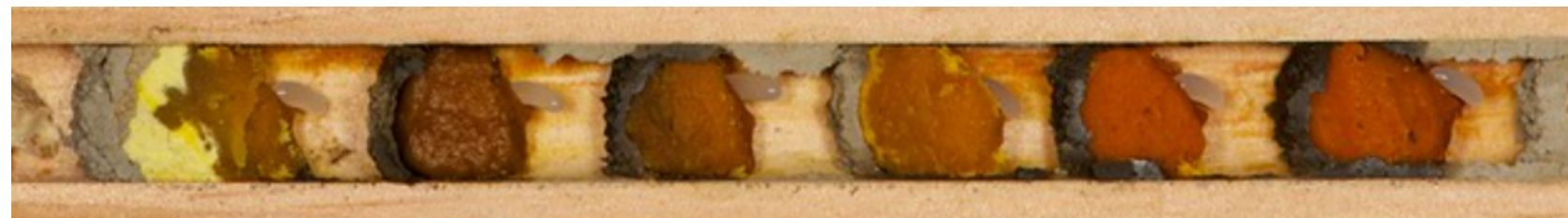
NJ Vereecken

## FIBRES VEGETALS



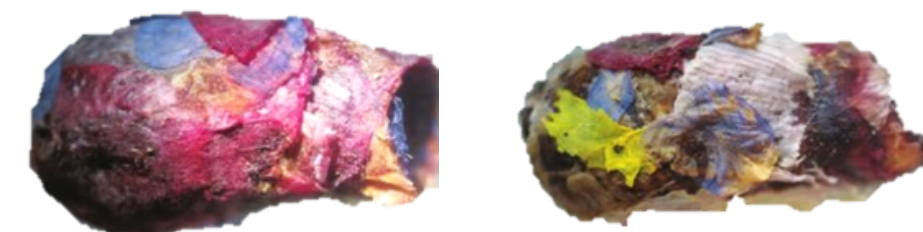
Jim Cane

## FANG



NJ Vereecken

## PÈTALS DE FLORS



J.G. Rozen



NJ Vereecken



NJ Vereecken



J. Losarcos



NJ Vereecken



# ABELLES:

## ACTIVITAT

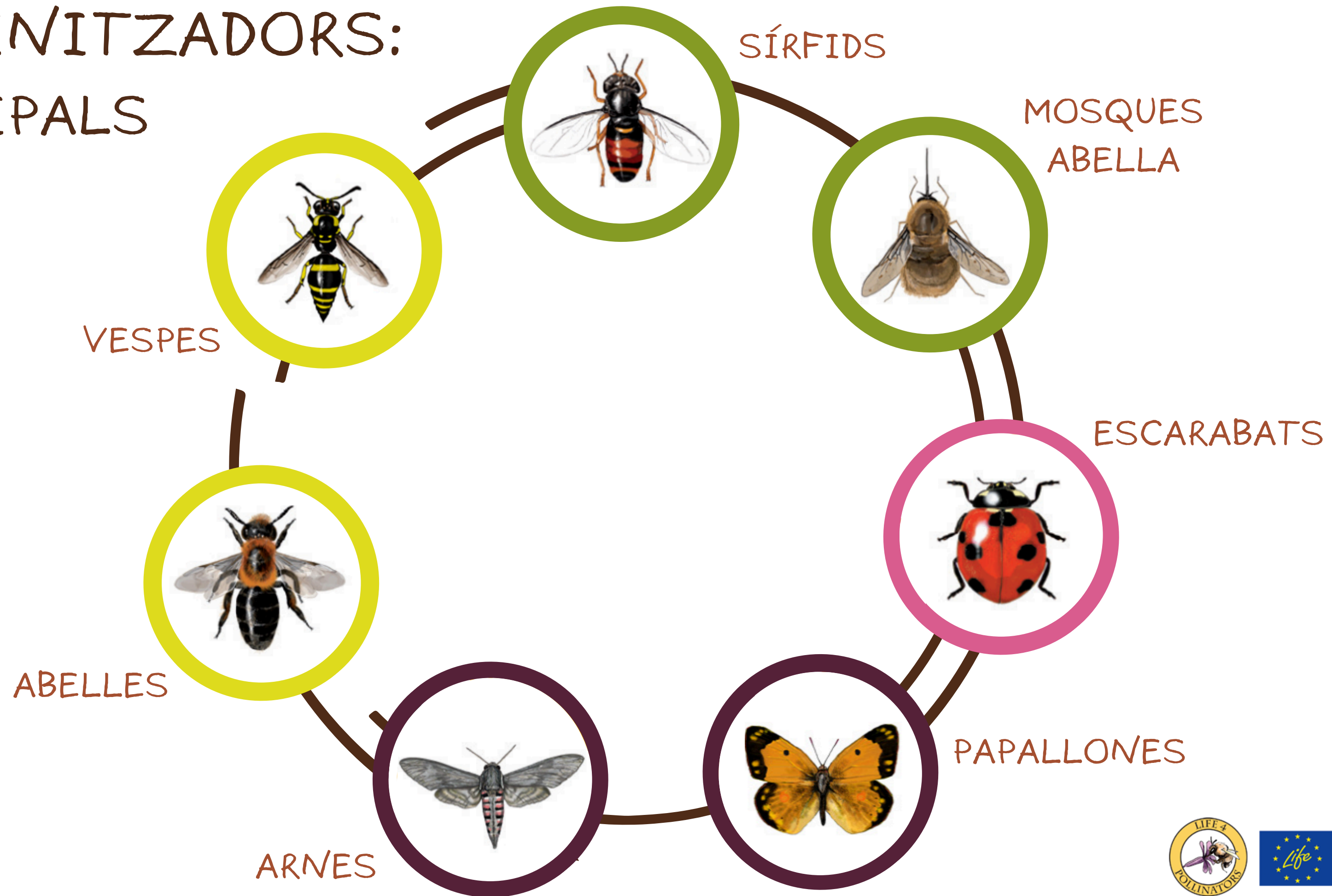
### POL·LINITZADORA



| Grup d'insectes       | Adults  |        | Larves           |
|-----------------------|---------|--------|------------------|
|                       | Pol·len | Nèctar | Pol·len i nèctar |
| Coleòpters florícoles | +       | +      | -                |
| Papallones            | -       | +      | -                |
| Sírfids               | +       | +      | -                |
| Bombílids             | +       | +      | -                |
| Altres dípters        | +       | +      | -                |
| Formigues             | -       | +      | -                |
| Vespes depredadores   | +       | +      | -                |
| Abelles               | +       | +      | +                |

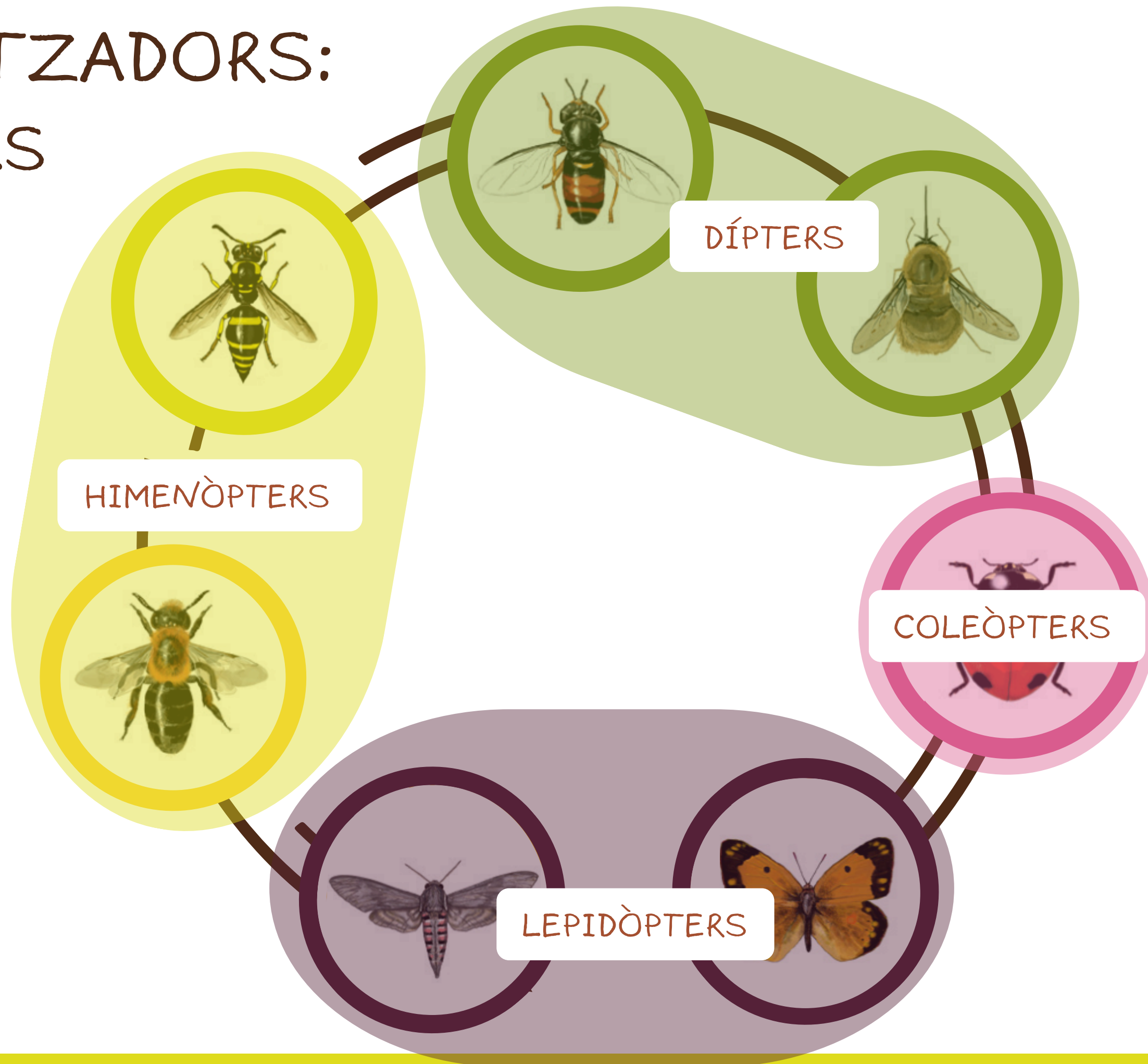


# POL·LINITZADORS: PRINCIPALS GRUPS





# POL·LINITZADORS: PRINCIPALS GRUPS





# COLEÒPTERS

## ESCARABATS

## FLORÍCOLES



Accedeixen al pol·len i nèctar de les flors gràcies a les seves **maxil·les**, una mena de dents. El pol·len s'enganxa als **fins pèls** que recobreix el seu cos.



Gran diversitat de coloracions  
Camuflatge eficient

2 parells d'ales,  
les davanteres modificades formant  
cobertes protectores, cobreixen les  
ales posteriors

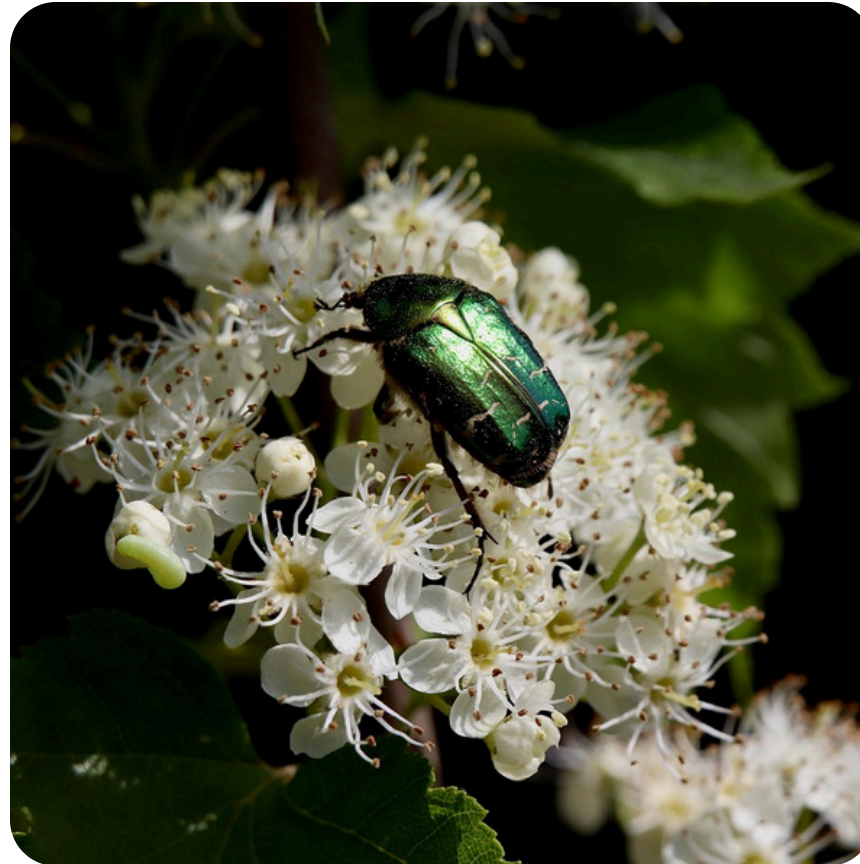




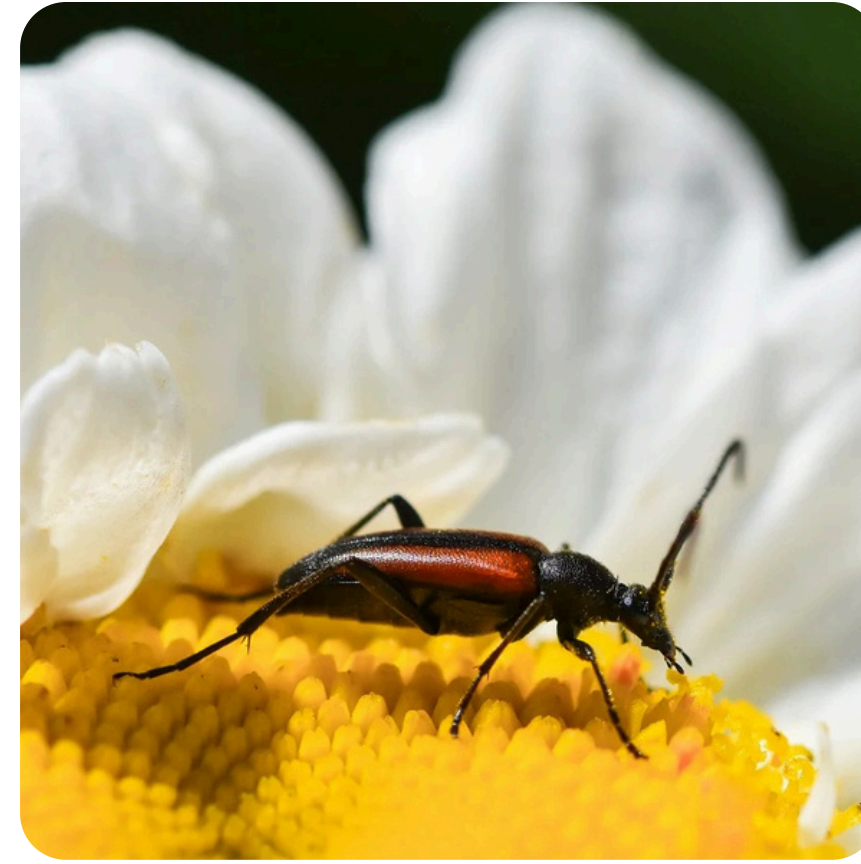
# COLEÒPTERS

## ESCARABATS

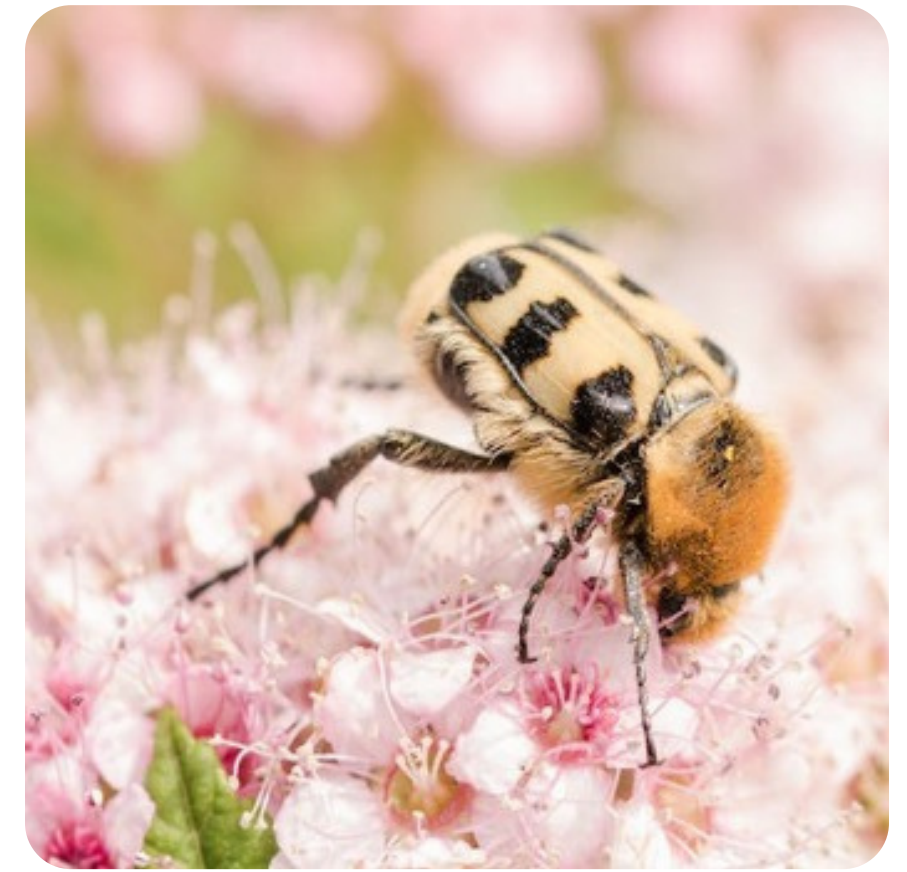
### FLORÍCOLES



Annette Meyer



Annette Meyer





# LEPIDOPTERS

## PAPALLONES



Accedeixen al nèctar de les flors gràcies a l'espirtrompa, una llarga llengua. El pol·len s'adhereix als **pèls** del seu cap o a l'**espirtrompa** promovent la pol·linització.



Thanasis Papazacharias



2 parells d'ales  
tancades en repòs

4 potes llargues i 2 curtes



Antenes llargues i rectes o  
amb forma de maça

cos petit

la majoria colorides  
volen de dia





# LEPIDÒPTERS

## ARNES



Marc Pascual

2 parells d'ales  
superiors i inferiors  
unides, obertes en repòs

4 potes llargues i 2 de  
curtes

Antenes curtes i  
plomoses

cos gruixat

la majoria poc colorídes  
Volen de nit



# LEPIDOPTERS

## PAPALLONES



ARNES?  
1.800?

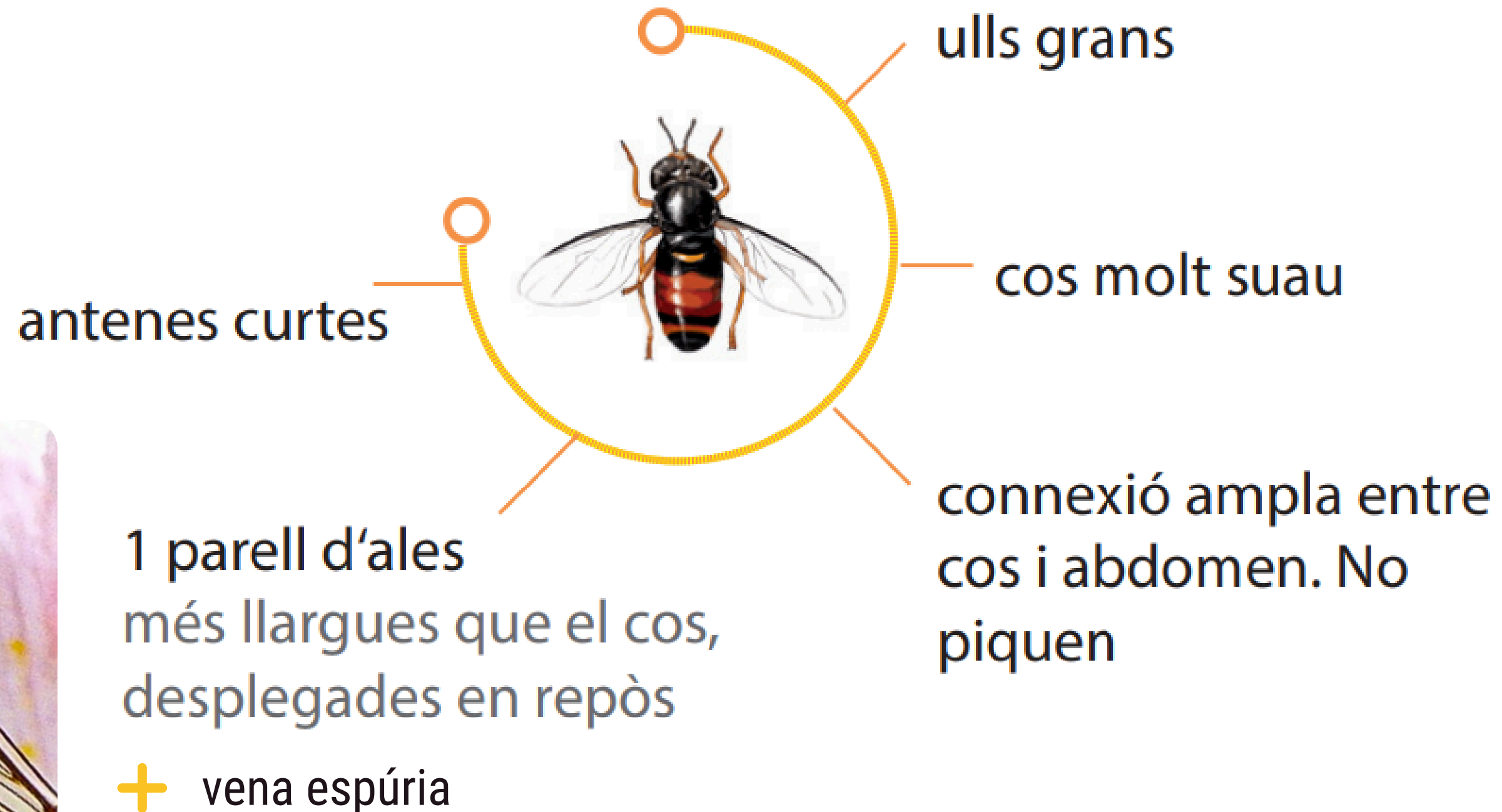


# DÍPTERS

## SÍRFIDS



Els adults s'alimenten principalment de pol·len i nèctar. Tot i que els seus cossos **no són massa peluts** ho compensen visitant més flors i recorrent majors distàncies.



Shirley Hirst



# DÍPTERS

## SÍRFIDS



Els adults s'alimenten principalment de pol·len i nèctar. Tot i que els seus cossos **no són massa peluts** ho compensen visitant més flors i recorrent majors distàncies.



mimetisme batesià

vol estàtic

INGLÉS: hoverfly

CASTELLÀ: moscas cernidoras

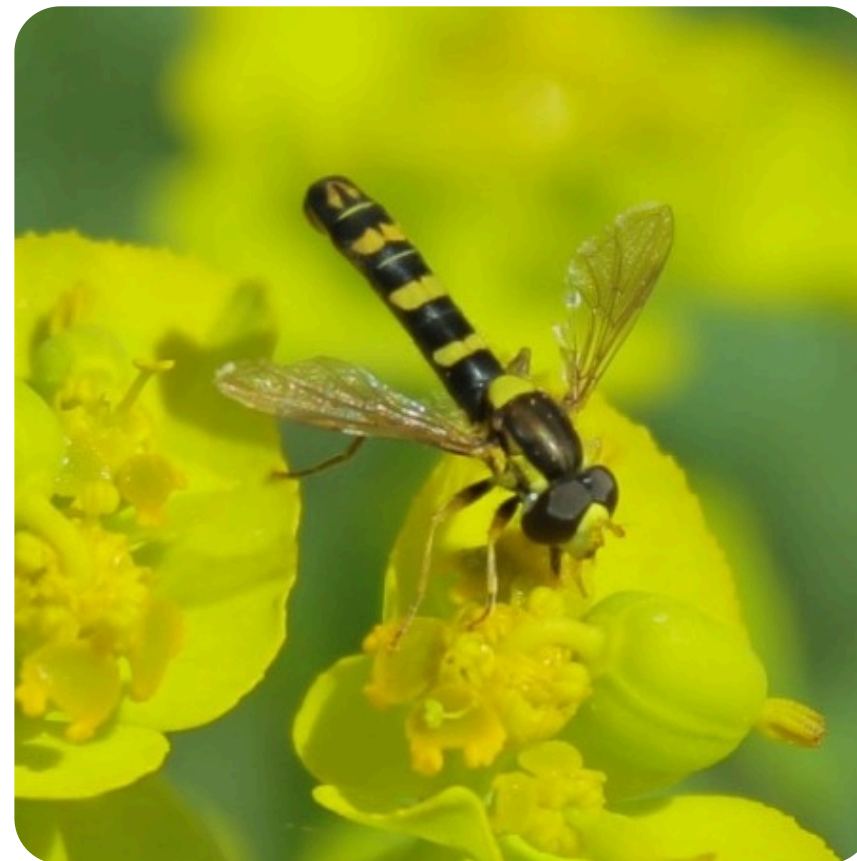
larves predadores  
de pugó





# DÍPTERS

## SÍRFIDS

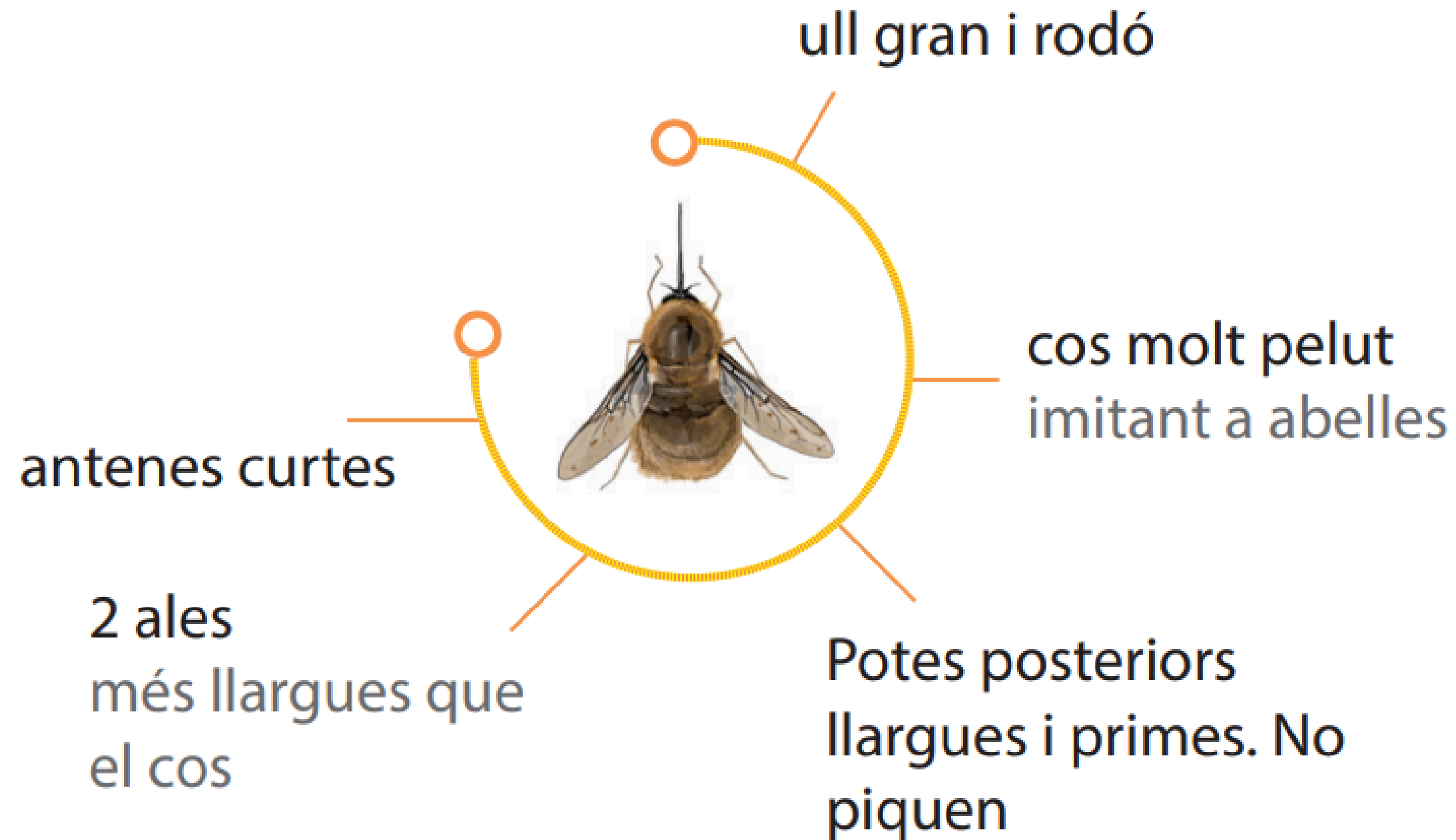


# DÍPTERS

## MOSQUES ABELLA



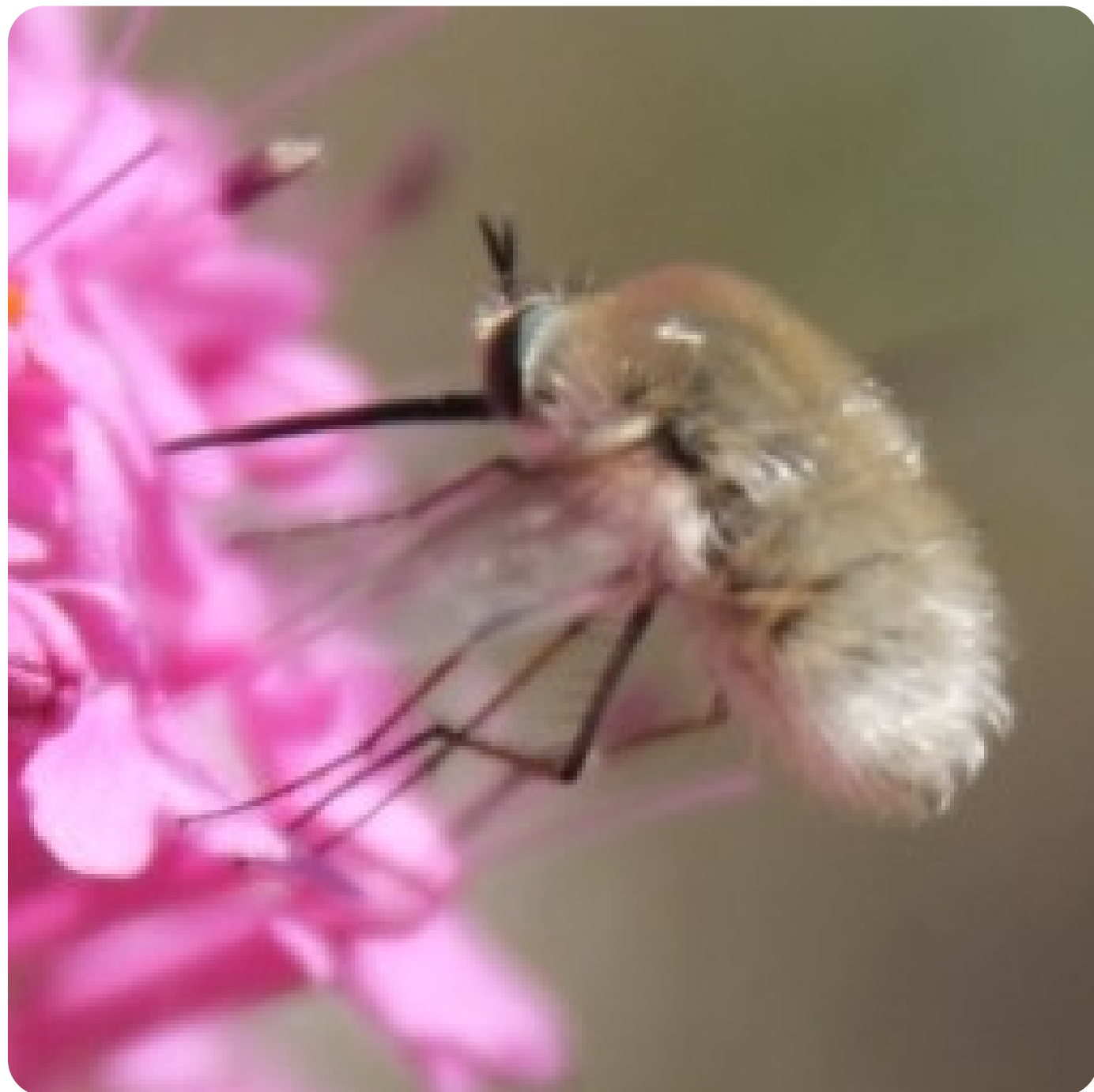
Els adults s'alimenten només del nèctar de les flors, al que poden arribar gràcies a la **probòscide**, la seva llengua. El **dens pelatge** que cobreix el seu cos atrapa pol·len, fent-los grans pol·linitzadors.





# DÍPTERS

## BOMBÍLIDS I ALTRES MOSQUES



L. Roquer

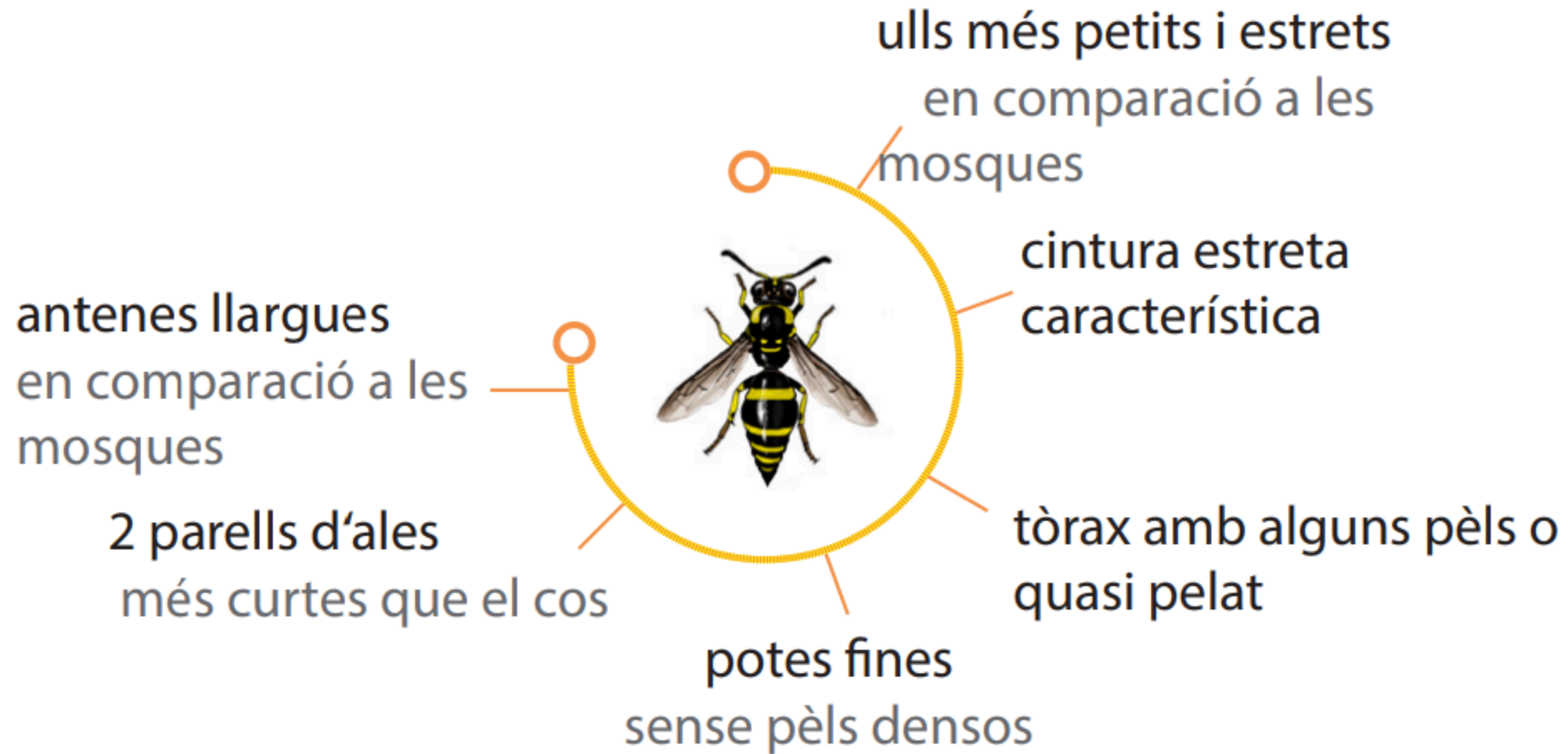


# HIMENÒPTERS

## VESPES



Als adults els agrada el dolç, és per això que busquen flors per prendre'n el nèctar. És així com participen en la pol·linització.





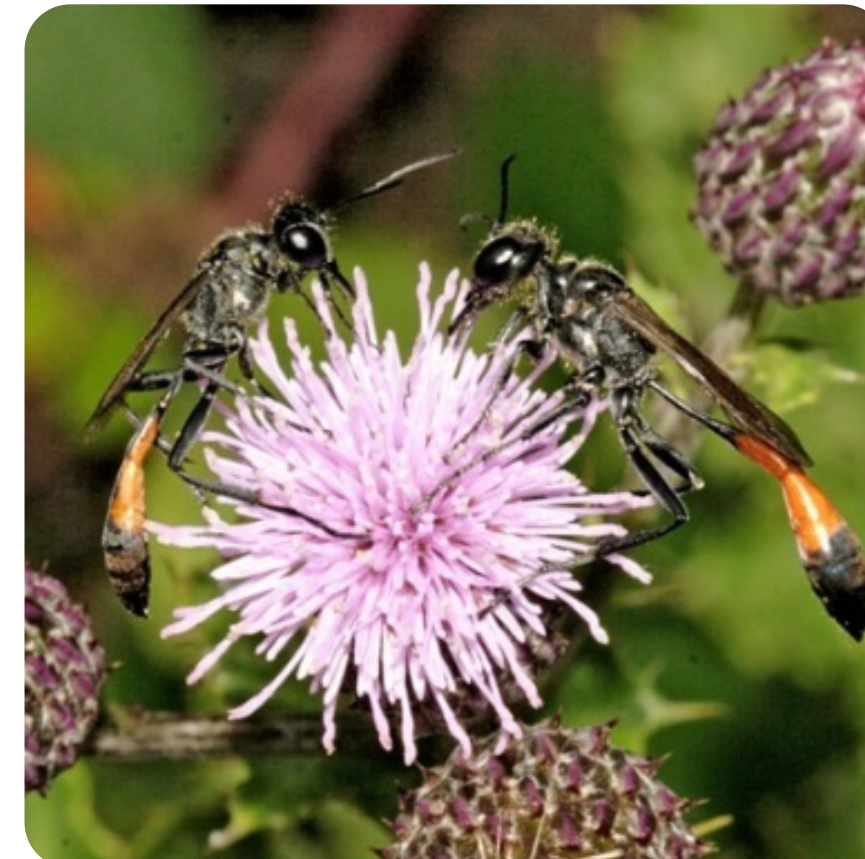
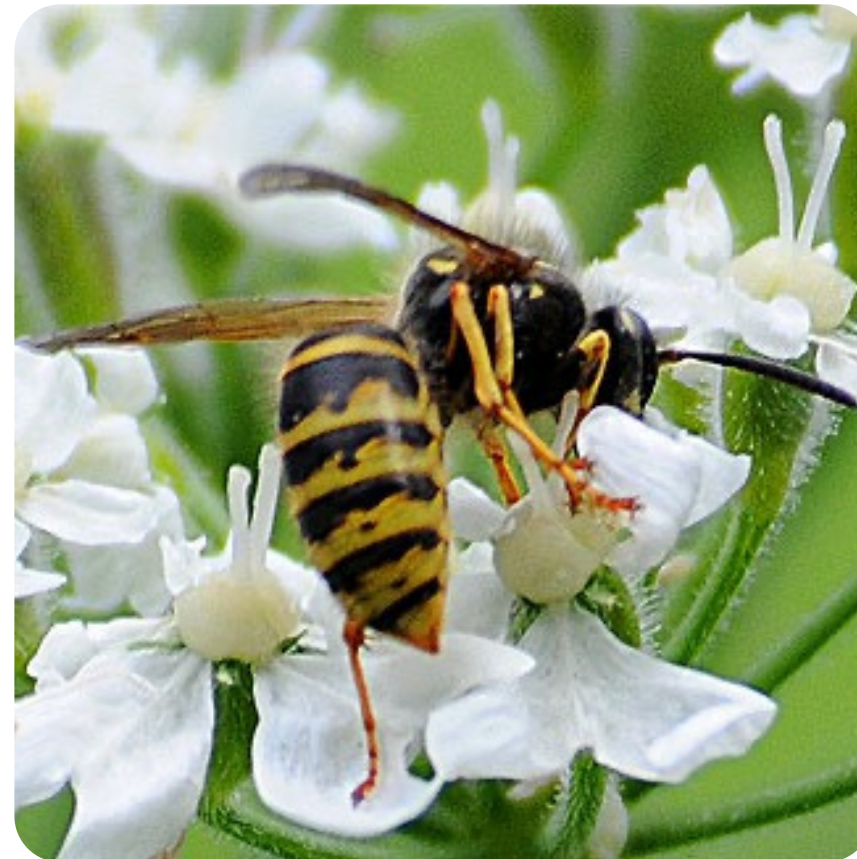
# HIMENÒPTERS

## VESPES i FORMIGUES

~ 300 sp.  
formigues



~ 700 sp.  
vespes





# HIMENÒPTERS

## ABELLES



### ESCOPA

Les abelles són tan bones pol·linitzadors que tenen un òrgan només per acumular-hi el pol·len. S'anomena **escopa**, una zona amb gran densitat de pèls que es troba a les potes posteriors o a l'abdomen.

antenes llargues  
en comparació amb les  
mosques

dos parells d'ales  
més curtes que el cos



ulls petits  
comparats amb les  
mosques

potes posteriors  
amples

 alguns pèls ramificats





# ABELLES: ESCOPA



Alexander Soilemezidis

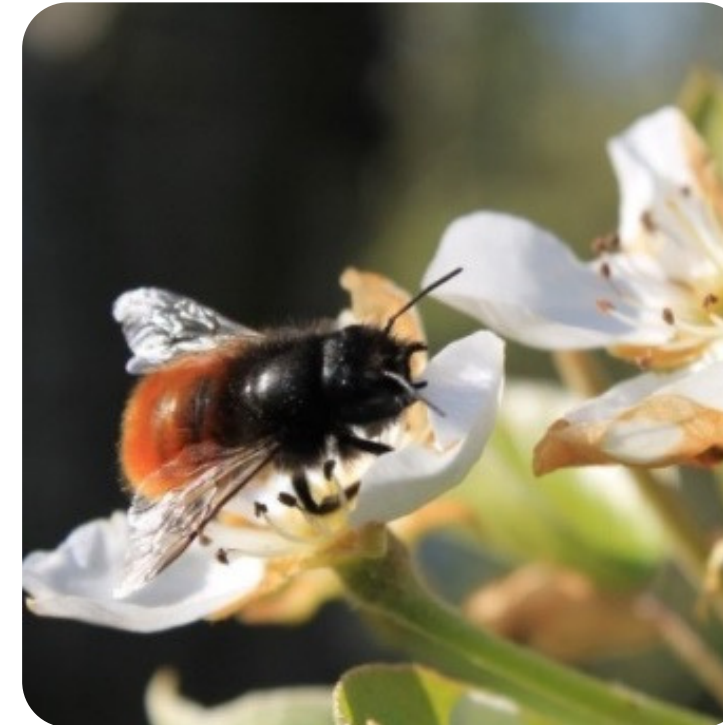


Anne Marie van Dam



# HIMENÒPTERS

## ABELLES



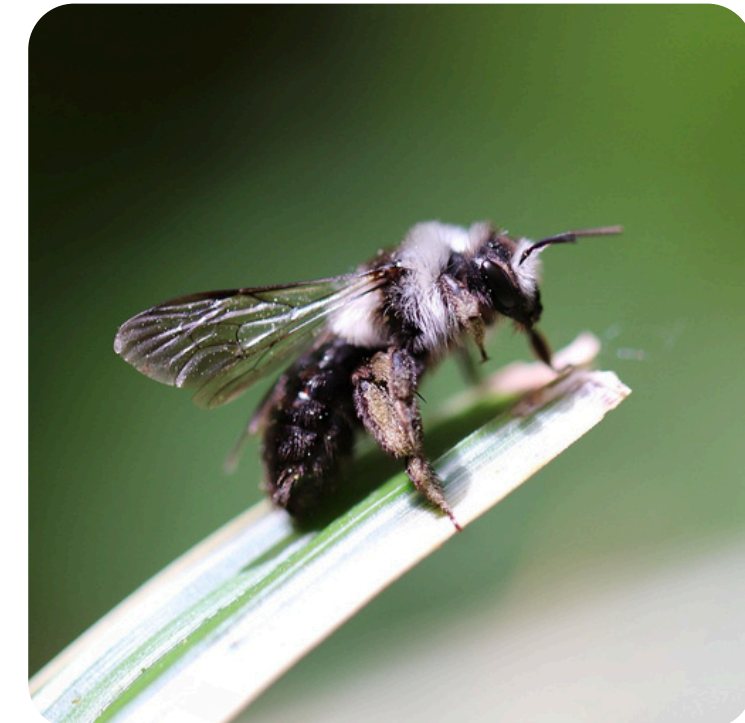
L. Roquer



L. Roquer



Kathy Büscher



Annette Meyer





# ABELLOT vs ABELLA DE LA MEL



ABELLOT  
*Bombus sp.*

- Tíbia lluent i ampla
- Molt peluts
- Brunzit greu i fort
- Robusts i grans
- Sovint boles de pol·len i nèctar a les potes.



ABELLA DE LA MEL  
*Apis mellifera*

- Tíbia lluent i ampla..
- Ulls allargats i peluts.
- Cap en forma de "gota".
- Mida molt similar, 1cm aprox.
- Sovint boles de pol·len i nèctar a les potes



# ABELLES vs VESPES

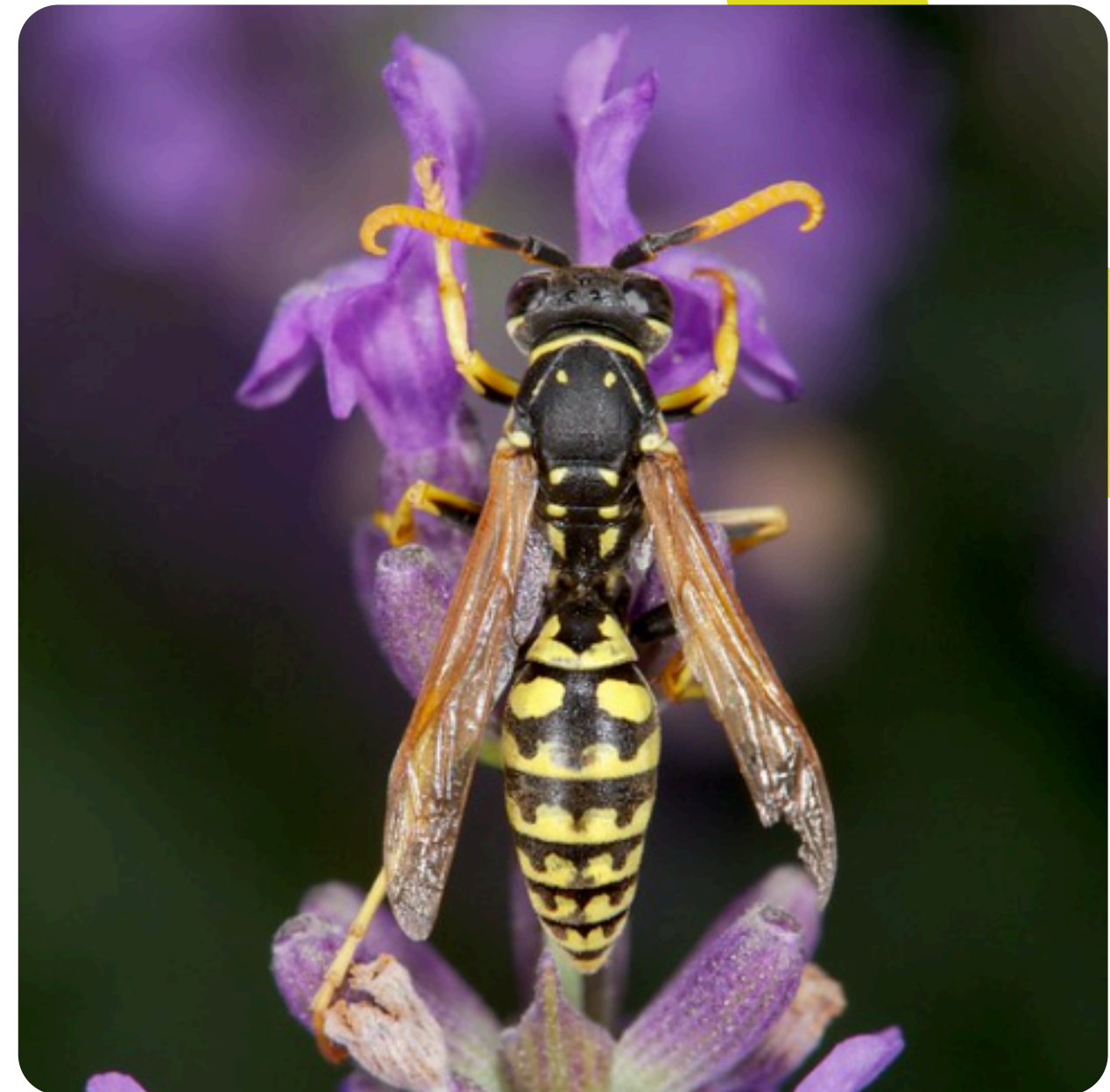


## ABELLES

- Ulls més petits, a banda i banda del cap
- Antenes llargues de 12 o 13 segments
- Dos parells d'ales (pot costar de veure)
- Vols més lents i no sostinguts
- Més peludes, sovint femelles amb escopa

## VESPES

- Sense pèls ni escopa.
- Sovint patrons definits i colors vibrants
- En repòs ales perpendiculars al terra
- Cap més corpulent i rectangular
- Cintura estreta





# ABELLES vs SÍRFIDS



## ABELLES

- Ulls més petits, a banda i banda del cap
- Antenes llargues de 12 o 13 segments
- Dos parells d'ales (pot costar de veure)
- Vols més lents i no sostinguts
- Més peludes, sovint femelles amb escopa

## SÍRFIDS

- Ulls molt grans, cobrint gairebé tot el cap
- Antenes curtes, de tres segments
- Un sol parell d'ales
- Vol ràpid i estatic
- Sense escopa ni molts pèls







COMPT

PRUDÈNC

PERILL

PERILL

PE

PRECAUCIÓ

COMPT

ATENCIÓ

ATENCIÓ

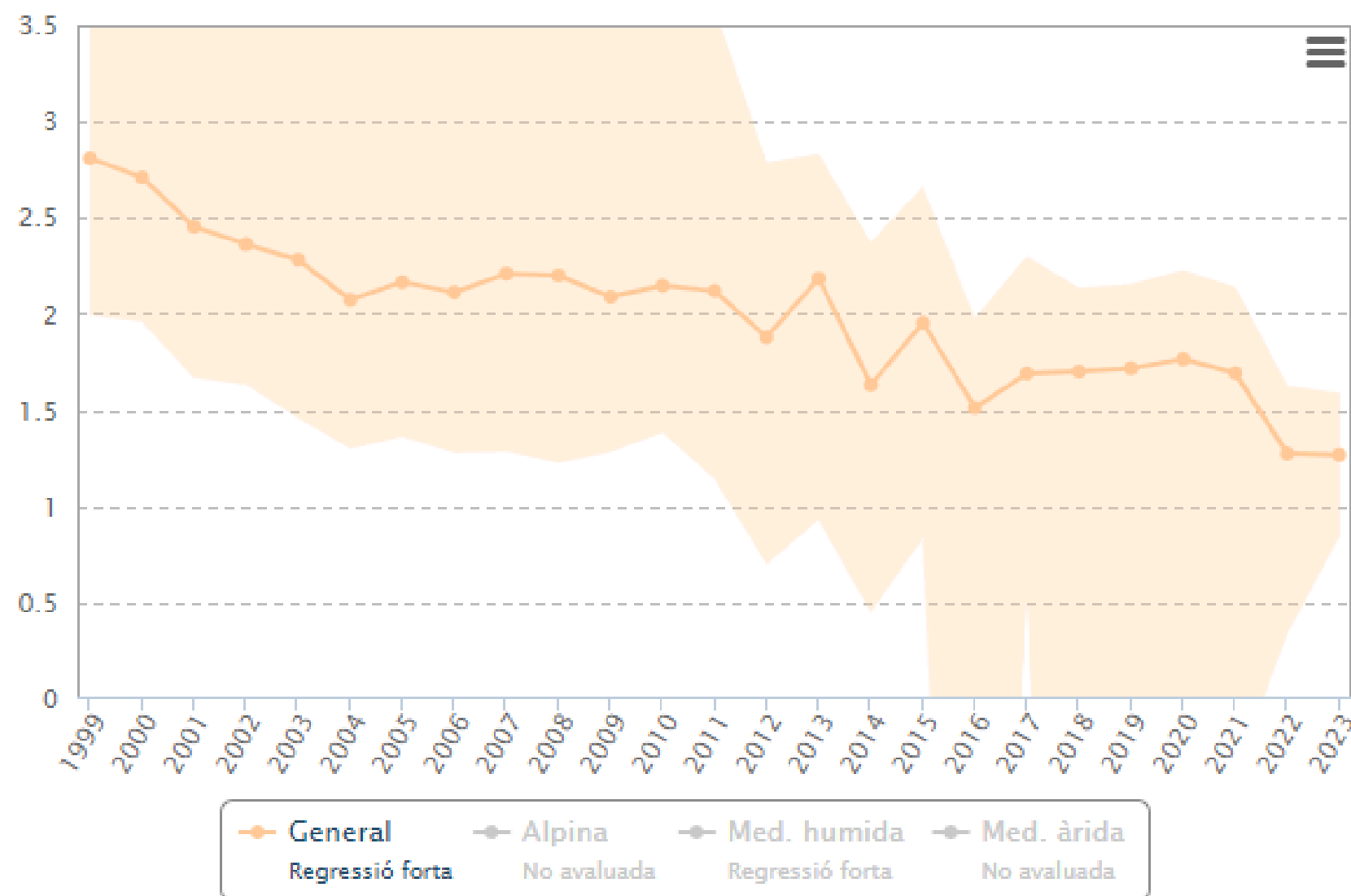
PRECA

COMPT



# DECLIVI DELS POL·LINITZADORS

Durant els darrers anys s'han publicat molts estudis i informes que alerten de la disminució de les poblacions d'abelles i altres pol·linitzadors.



CBMS 2024

L'Escac ferruginós (*Melanargia occitanica*)  
es troba en forta regressió



Autor: Jordi Corbera. 22 d'abril de 2017 - Badalona.

CBMS

Catalan  
Butterfly  
Monitoring  
Scheme

A Catalunya tenim una xarxa de monitoratge de papallones, anomenada CBMS, que porta recollint dades durant 30 anys.

En el gràfic veiem com les poblacions de papallones han anat disminuint durant els anys des que es té informació, el 1999.



# LLISTES VERMELLES DE POL·LINITZADORS



Les **l·listes vermelles** són uns documents que registren l'**estat de conservació** i el **risc d'extinció** de grups d'espècies. És a dir, quines espècies pateixen amenaces, i com són de greus..



429 espècies  
49% amenaçades



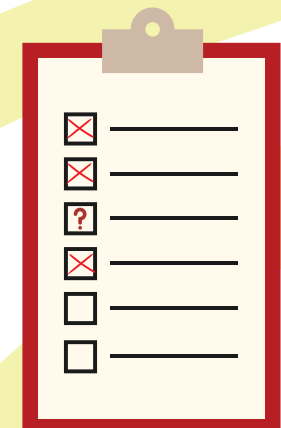
482 espècies  
9% amenaçades  
7% a prop d'amenaça



890 espècies  
35% amenaçades



1965 espècies  
9% amenaçades



Això ens permet actuar protegint i disminuint les amenaces per evitar, en el pitjor dels casos, una possible extinció.



# LLISTES VERMELLES DE POL·LINITZADORS



**i**

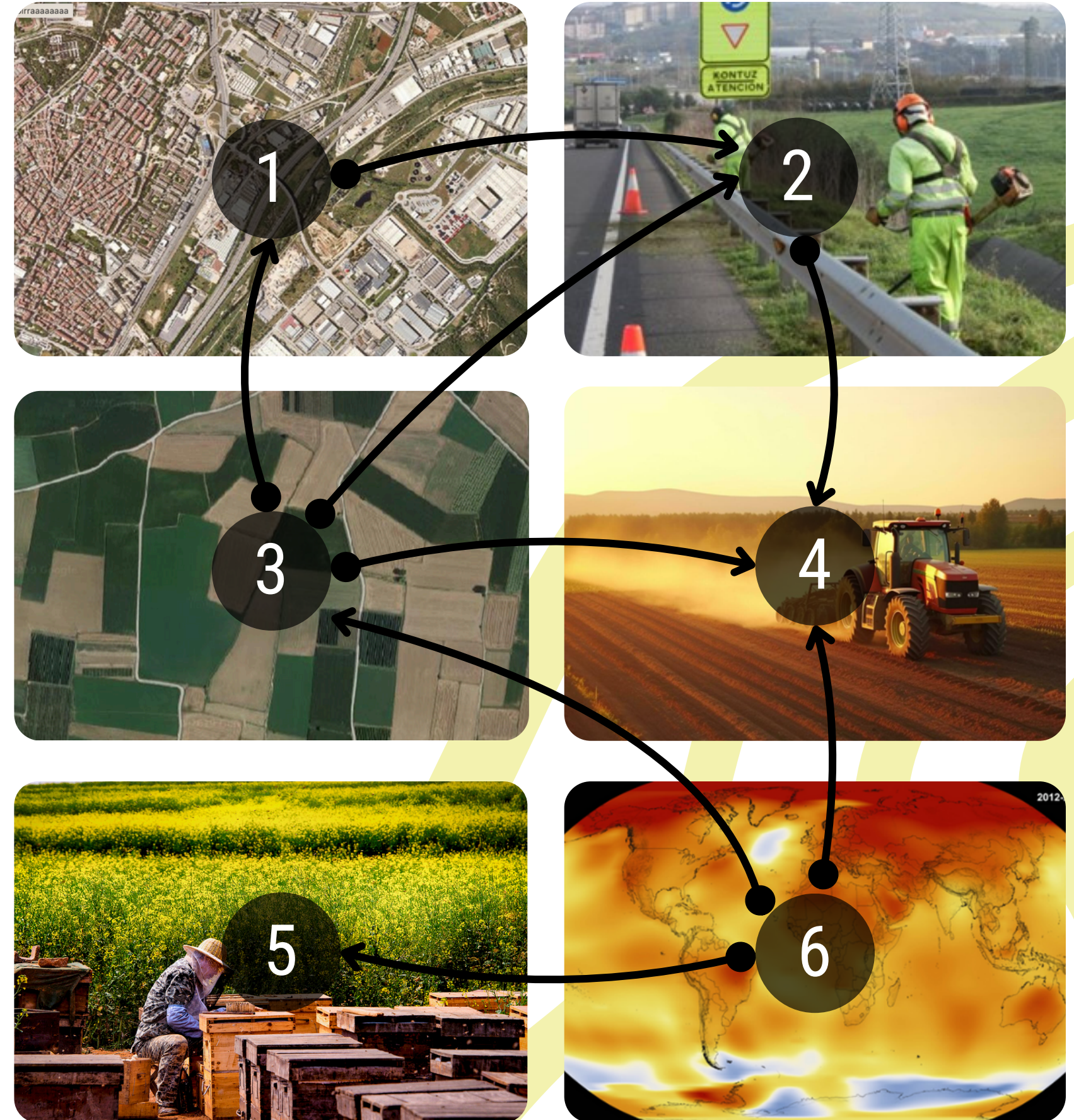
Aquestes davallades s'han estudiat sobretot en papallones i abelles, i en menor grau sírfids. Els declivis no afecten per igual a tots els grups ni a totes les abelles, ja que no reaccionen igual als impactes negatius.

Habitualment a major grau d'especialització en hàbitat o dieta major afectació, perquè els recursos que empra poden esgotar-se més ràpidament davant d'un impacte. Aquesta retroacció entre trets i declivi amenaça la funció assumida pels pol·linitzadors davant de les amenaces actuals.



# QUÈ CAUSA AQUESTS DECLIVIS?

1. Canvi d'usos del sòl
2. Alteració i degradació d'hàbitats
3. Intensificació agrícola
4. Agroquímics i altres tòxics
5. Invasions biològiques i espècies gestionades
6. Canvi climàtic





# CANVI D'ÚS DEL SÒL

**Industrialització agrícola** - pèrdua de pràctiques tradicionals i pas a una agricultura intensiva de monocultius

**Desenvolupament turístic** - construcció d'hotels, complexos turístics i altres infraestructures relacionades amb activitats recreatives

**Desenvolupament residencial i comercial** - creixement de ciutats per l'augment poblacional i la demanda de serveis corresponent. També per la connectivitat necessària entre nuclis.





# CANVI D'ÚS DEL SÒL

## A C C I O N S

### **Contaminació**

- Exposició a fitosanitaris
- Exposició a substàncies tòxiques i residus provinents de l'activitat industrial

### **Fragmentació d'hàbitat**

- Distàncies molt llargues entre hàbitats
- Barreres físiques com carreteres

### **Pèrdua d'hàbitat**

- Pèrdua de clarianes en zones boscoses per abandó de les tècniques d'explotació tradicional
- Pèrdua de marges i zones no cultivades
- Pèrdua de dunes i zones de costa
- Pèrdua d'hàbitats d'espècies endèmiques

## I M P A C T E S

### **Contaminació**

- Major mortalitat
- Efectes en el cicle vital

### **Fragmentació d'hàbitat**

- Reducció del flux genètic
- Desconnexió entre zones amb recursos de nidificació i zones de recursos alimentaris
- Limitació dels moviments

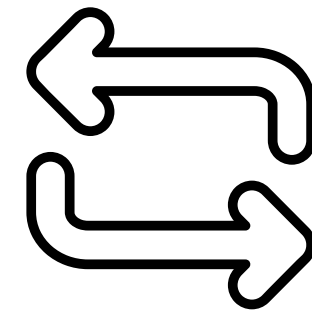
### **Pèrdua d'hàbitat**

- Menys disponibilitat d'hàbitats
- Menys abundància i diversitat de flors





# ALTERACIÓ D'HÀBITATS



CANVI D'ÚS DEL SÒL



Destrucció d'hàbitats alpins  
per estacions d'esquí



Destrucció de dunes  
mediterrànies pel turisme massiu



Destrucció de maresmes per  
l'enduriment de les esculleres



Amb l'alteració i destrucció d'aquests hàbitats es  
veuen més afectades espècies **endèmiques** amb  
hàbitats favorables limitats



# INTENSIFICACIÓ AGRÍCOLA

## PROBLEMES



- Pèrdua i degradació d'hàbitats no cultivats a gran escala.
- Pèrdua de pastures seminatural i riques en plantes amb flor, així com altres ecosistemes mediterranis fràgils.
- Ús excessiu d'agroquímics: insecticides, herbicides, fungicides i fertilitzants entre altres.
- Adopció generalitzada de monocultius i simplificació dels esquemes de rotació.
- Augment de la freqüència i profunditat de les pertorbacions del sòl.
- Ús de regadiu, que transforma profundament el paisatge i la vegetació que acompanya els conreus.



# INTENSIFICACIÓ AGRÍCOLA



## E F E C T E S

### Recursos

- Disminució de la diversitat de comunitats florals, inclosos marges i, consegüentment, plantes arvenses.
- Disminució de l'abundància i continuïtat geogràfica dels recursos florals, és a dir, nèctar i pol·len.
- Reducció de la distribució temporal de la floració, no englobant tota la temporada de vol dels pol·linitzadors.
- Alteració dels substrats de nidificació

### Hàbitat

- Canvis dràstics de cobertura.
- Pèrdua d'habitats seminatural i guarets.
- Reducció de la connectivitat entre hàbitats.
- Homogeneïtzació del paisatge: reducció de configuracions en mosaic i diversitat de cultius.

### Efectes biològics

*Principalment causats per agroquímics, més a la següent diapositiva*





# AGROQUÍMICS

## 1 INSECTICIDES

No estan específicament dirigits als pol·linitzadors, però es veuen igualment perjudicats ja que són **artròpodes** com la majoria de plagues agrícoles. En el pitjor dels casos poden causar la mort, alternativament poden causar efectes subletals que afecten greument la supervivència o reproducció de l'organisme.

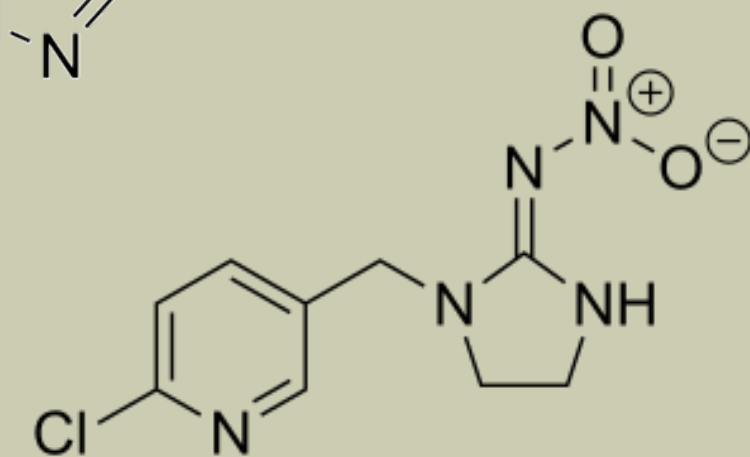
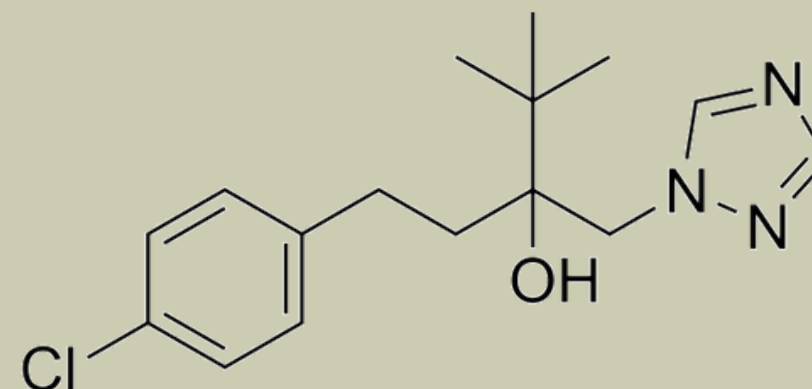
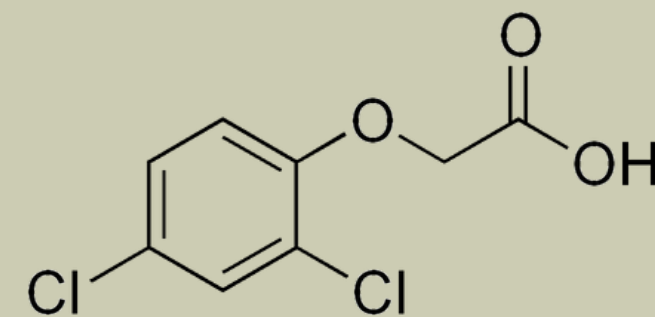
## 2 FUNGICIDES

No tenen un efecte directe però, **combinats** amb altres, causen efectes greus a la supervivència.



## 3 HERBICIDES

Redueixen la disponibilitat de flors o en retarden la floració, **pertorbant la sincronia** entre ambdós.





# ESPÈCIES GESTIONADES I INVASIONS BIOLÒGIQUES



L'**abella de la mel** (*Apis mellifera*) no només s'utilitza per obtenir mel i altres productes apícoles sinó també per augmentar artificialment la pol·linització en camps de conreu. És l'espècie gestionada per excel·lència, però causa problemes als pol·linitzadors autòctons.

- **Competència** amb altres pol·linitzadors **per l'aliment**, conseqüència de la gran densitat de ruscs usada habitualment esgotant els recursos.
- Atracció de patògens i paràsits esdevenint un **focus de malalties**.
- Aparellament entre individus gestionats i silvestres afectant la **composició genètica**.



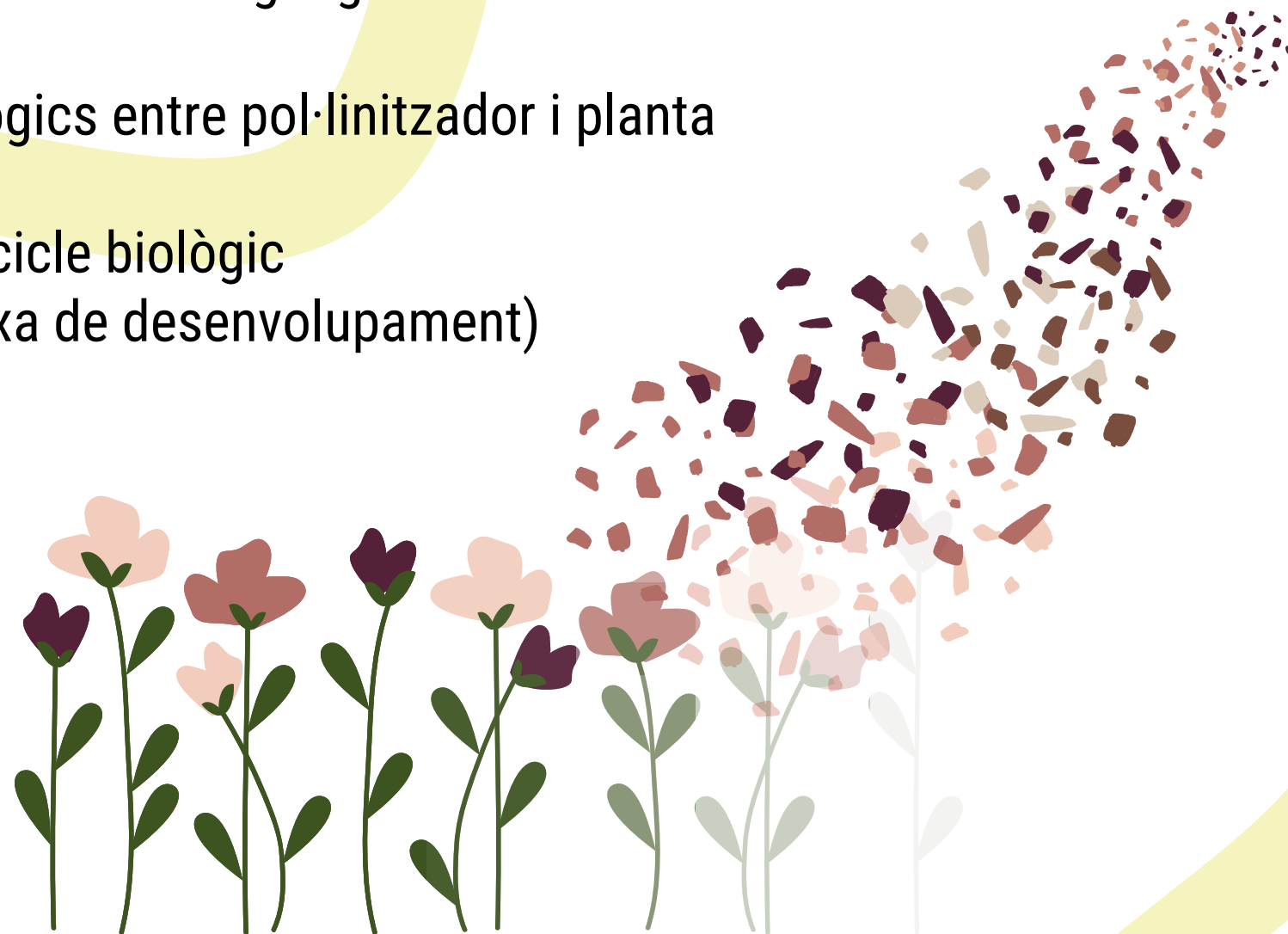
La introducció d'**espècies exòtiques** pot generar efectes negatius ja que interfereixen en el funcionament normal dels ecosistemes. Els **artròpodes** ho fan mitjançant mecanismes com la predació, la destrucció de nius, atacs físics, competència per recursos o introducció de paràsits o patògens mentre que les **plantes** per desplaçament d'aquelles autòctones.



# CANVI CLIMÀTIC

## CONSEQÜÈNCIES del canvi climàtic

- Alteració dels recursos florals
- Modificació de la distribució geogràfica
- Desajustos fenològics entre pol·linitzador i planta
- Desregulació del cicle biològic  
(supervivència, taxa de desenvolupament)



## IMPACTES als pol·linitzadors

- Augment de temperatures
- Canvi d'usos del sòl
- Alteració o degradació d'hàbitats
- Canvi de patrons de precipitació
- Sequera
- Major freqüència de desastres naturals
- Canvis en la composició de plantes



# RESUM DE TASQUES

## TASQUES:

- |                                                                                             |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| • Fer un dibuix/ <b>mapa</b> de l'escola                                                    | ens ajudarà a delimitar les zones   |
| • Completar la <b>fitxa d'hàbitats</b>                                                      | una per cada zona que establim      |
| • Completar el <b>diari del nostre pati</b>                                                 |                                     |
| • Realitzar <b>censos de recursos florals</b>                                               | un per cada cens de pol·linitzadors |
| • Generar un <b>calendari de floració</b> de l'escola.                                      |                                     |
| • Realitzar <b>censos de pol·linitzadors</b>                                                | tants com vulgueu/podeu             |
| • Fer una <b>proposta de mesures</b> per millorar l'hàbitat dels pol·linitzadors a l'escola | una a final de curs                 |





# CALENDARI DE TASQUES

Principis de febrer  
**Mapa de l'escola**

**VOSTÈ ESTÀ AQUÍ**  
Formació teòrica  
**Presentació**

Principis de març  
**Primer cens floral i de pol·linitzadors**

Final de febrer  
**Fitxa d'hàbitats i recursos**

Maig  
**Calendari de floració**

Juny  
**Proposta de millora**

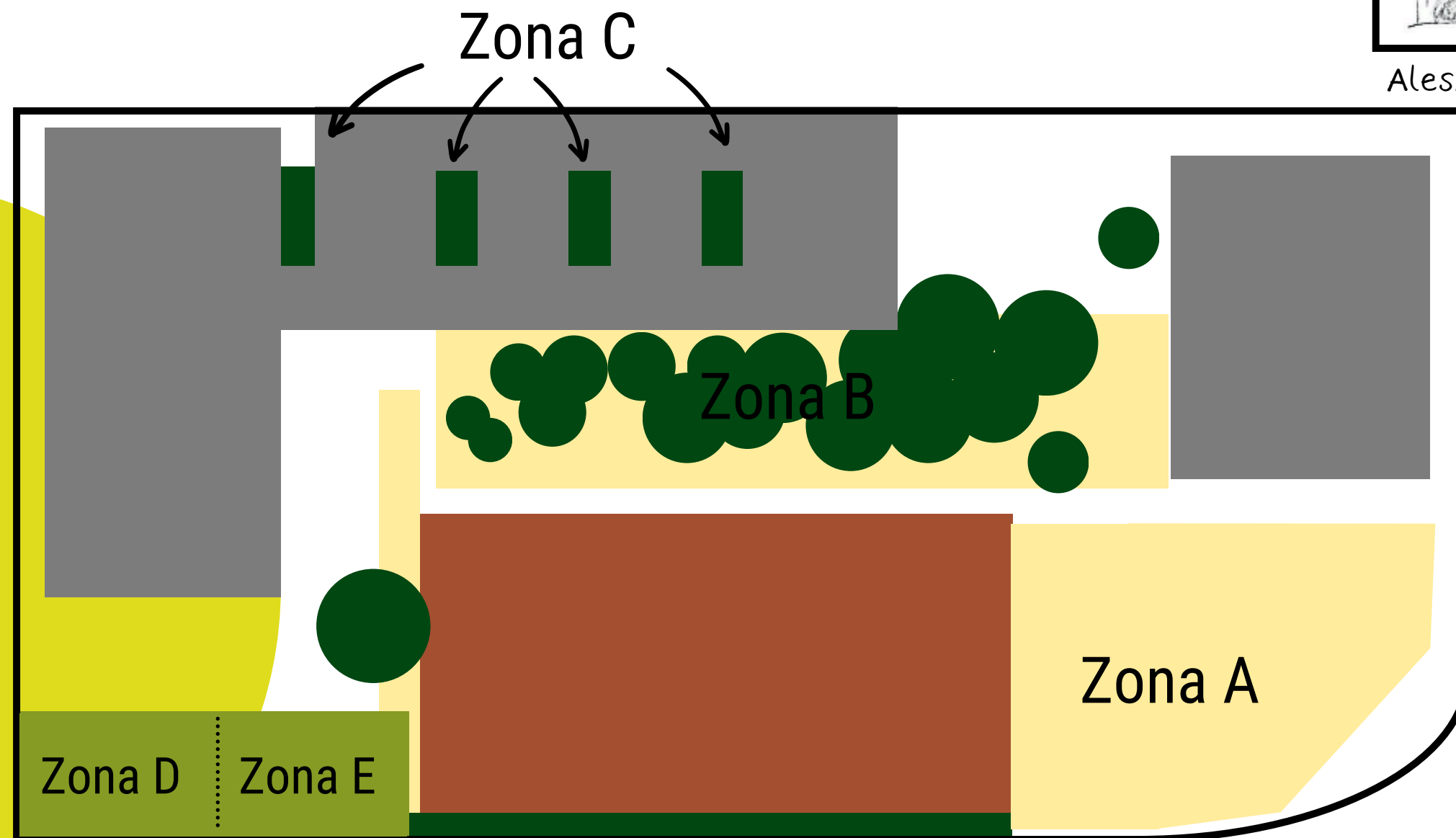
Desenvolupament  
del pla de millores i  
seguiment



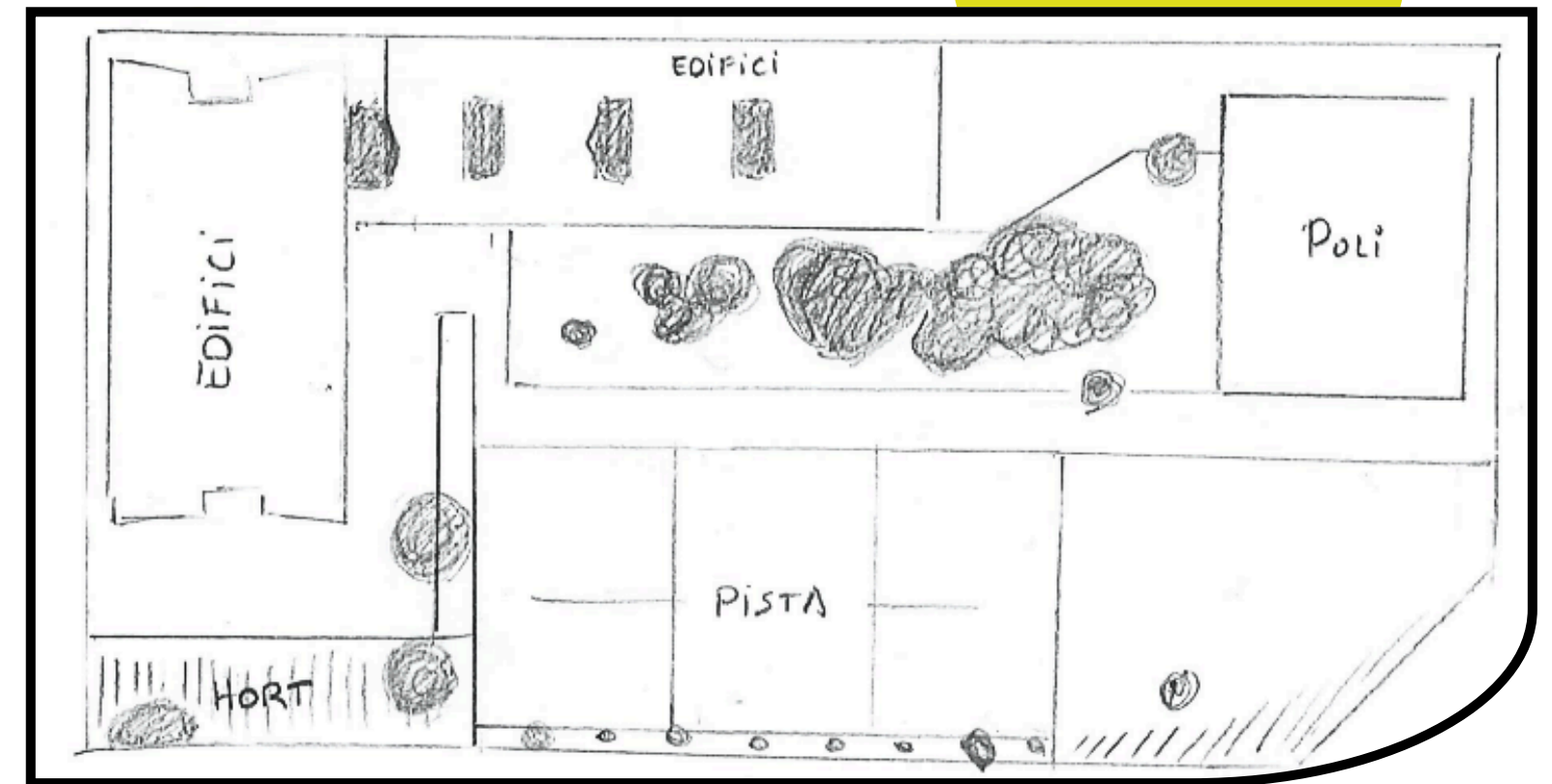


# MAPA DE L'ESCOLA

Explorar el pati, categoritzar els diferents espais i decidir en quins podria haver-hi flors i/o pol·linitzadors per realitzar-hi el seguiment.



AlesAules



AlesAules

- EDIFICIS
- PISTA
- SÒL SENSE ASFALT
- HORT
- ARBRES



# VALORACIÓ DE L'HÀBITAT

Procés d'**avaluació de l'estat actual dels hàbitats** que trobem al nostre pati. Això inclou:



- **Substrats de nidificació** - quins materials els agraden als pol·linitzadors per fer el seu niu?



- **Tipus de vegetació** - quines flors atrauen i alimenten els pol·linitzadors? Els arbres i els arbusts també serveixen? Quan floreixen?



- **Cobertura del sòl** - Tenim ciment, o bé gespa? En quines zones pot créixer-hi vegetació interessant pels pol·linitzadors?



Descobrir el nostre pati i familiaritzar-nos amb què necessiten les abelles i altres pol·linitzadors.



Comparar l'abans i després de les millores que proposem.

# DIARI DEL NOSTRE PATI

**Registre de les actuacions de manteniment o altres incidents** que tinguin lloc al nostre pati al llarg de l'any. Aquestes modificacions poden tenir efectes importants en la comunitat de pol·linitzadors, i tenir-ne consciència ens pot ajudar a traçar relacions causa-efecte.



Oportunitat de posar-nos en contacte amb els responsables de la gestió i, potencialment, poder-los fer propostes de millora.



Aprendre sobre actuacions de jardineria i manteniment i la seva raó de ser.



Ocasió per fixar-nos en detalls i canvis del nostre pati.



Implicar en el projecte a altres agents tant de dins com de fora de l'escola.



# RECURSOS FLORALS

Procés d'**avaluació de l'estat actual de la floració** al nostre pati. És interessant dur-la a terme juntament amb el cens de pol·linitzadors, ja que la disponibilitat d'aliment afectarà les visites que rebem.



Conèixer les plantes que trobem al nostre pati, aprendre'n el nom i potser alguna característica.



Relacionar pol·linitzadors amb la seva flor/aliment preferit. Identificar les plantes amb major quantitat o qualitat de pol·len.



Disposar de coneixement necessari per fer una proposta de millora informada



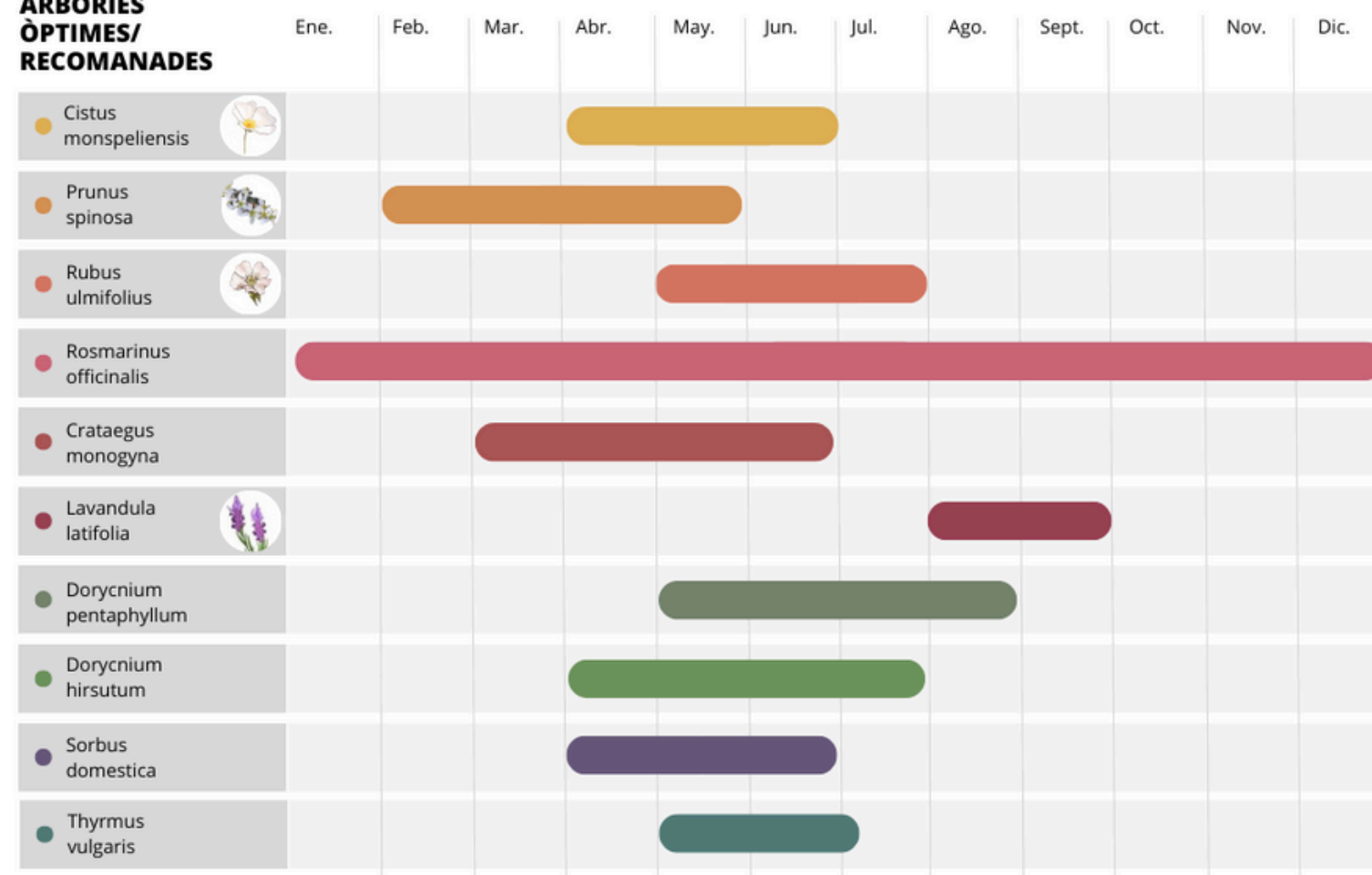
Generar un calendari de floració del nostre pati

# CALENDARI DE FLORACIÓ

**Recull visual de la comunitat floral** del nostre pati, així com la seva distribució temporal i diversitat de grups. Eina molt útil en cas de proposar la sembra de noves espècies com a mesura de millora, ja que ens permet identificar els punts febles de la comunitat i reforçar-los.

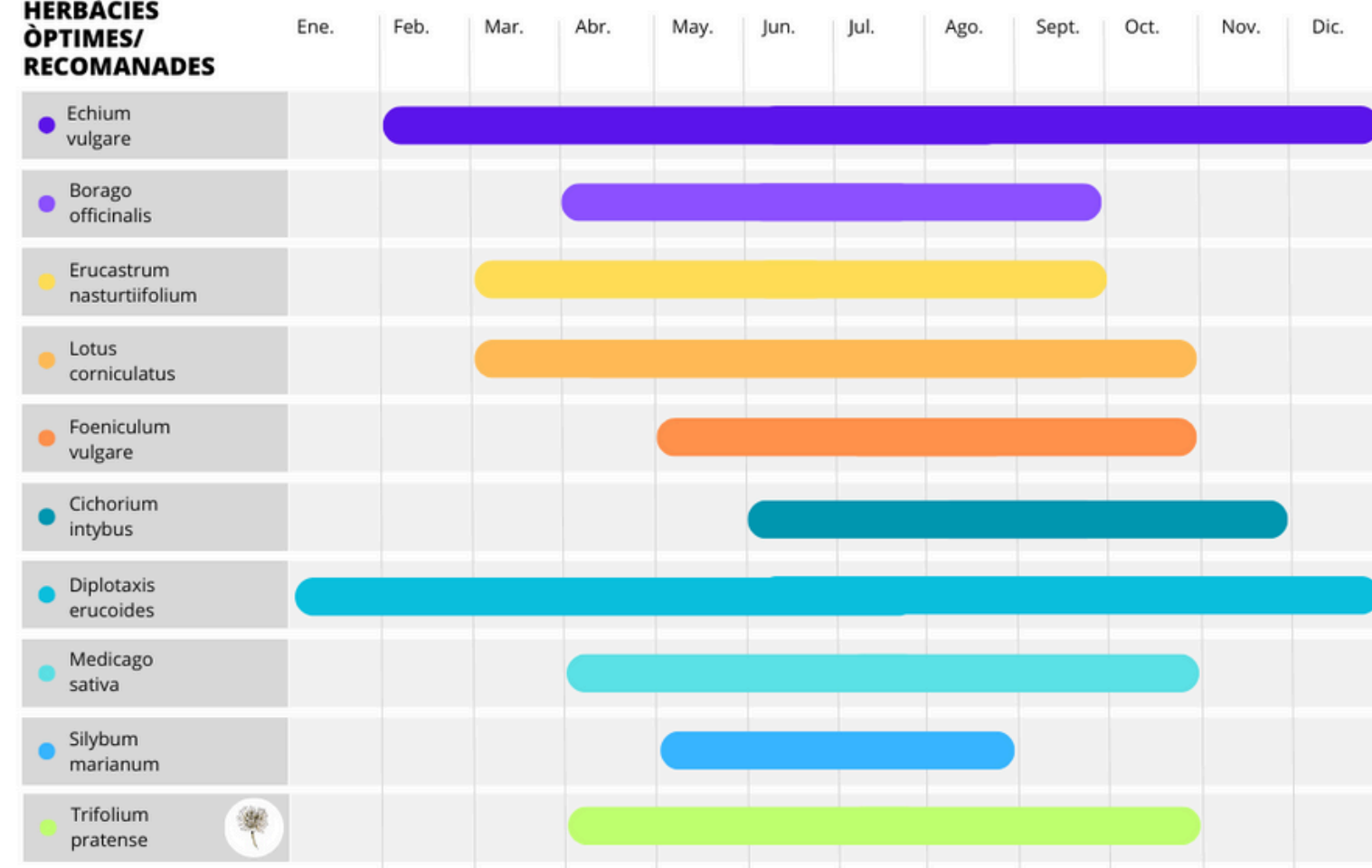
## PLANTES ARBUSTIVES & ARBÒRIES ÒPTIMES/ RECOMANADES

### CALENDARI FLORACIÓ



## PLANTES HERBÀCIES ÒPTIMES/ RECOMANADES

### CALENDARI FLORACIÓ





# CENS DE POL·LINITZADORS

Fotografia temporal de **quantitat i activitat dels pol·linitzadors** al nostre pati. És aconsellable realitzar-ne diverses per obtenir una visió més fidel a la realitat.



Conèixer la comunitat de pol·linitzadors del nostre pati i com aquesta canvia en el temps.



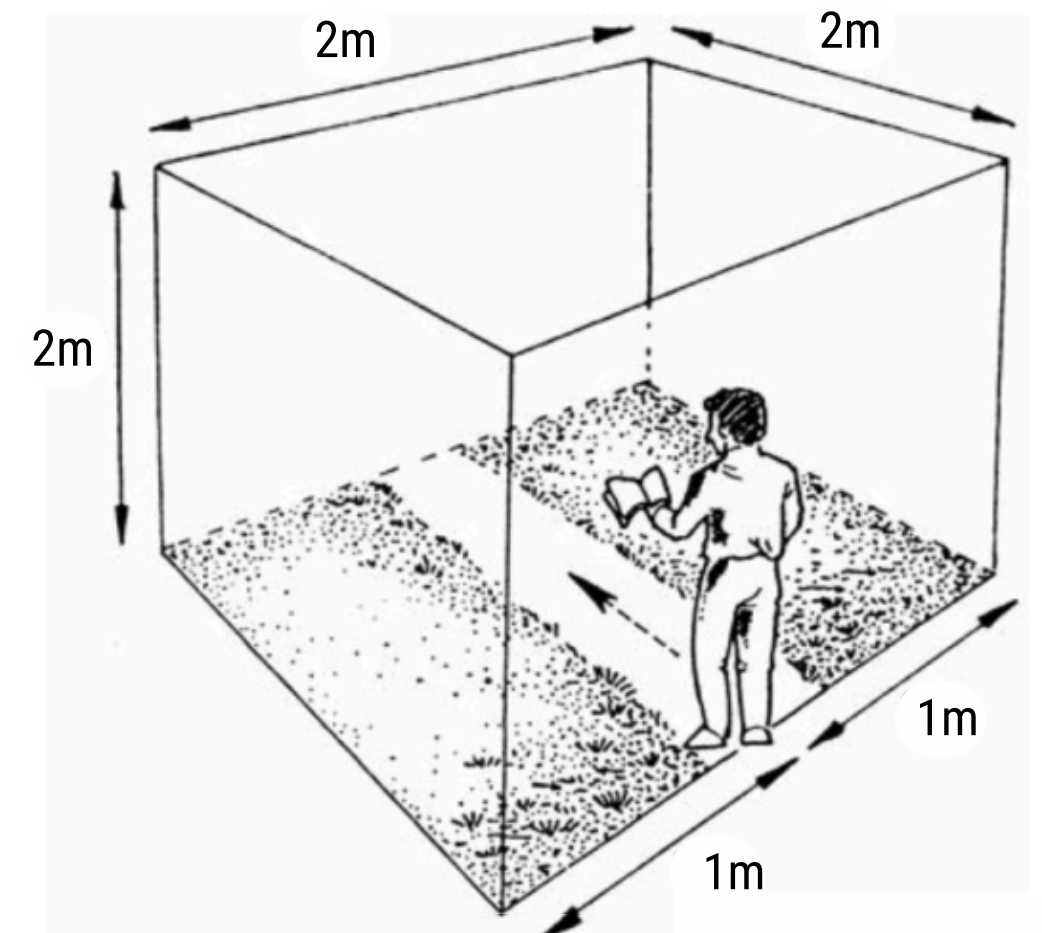
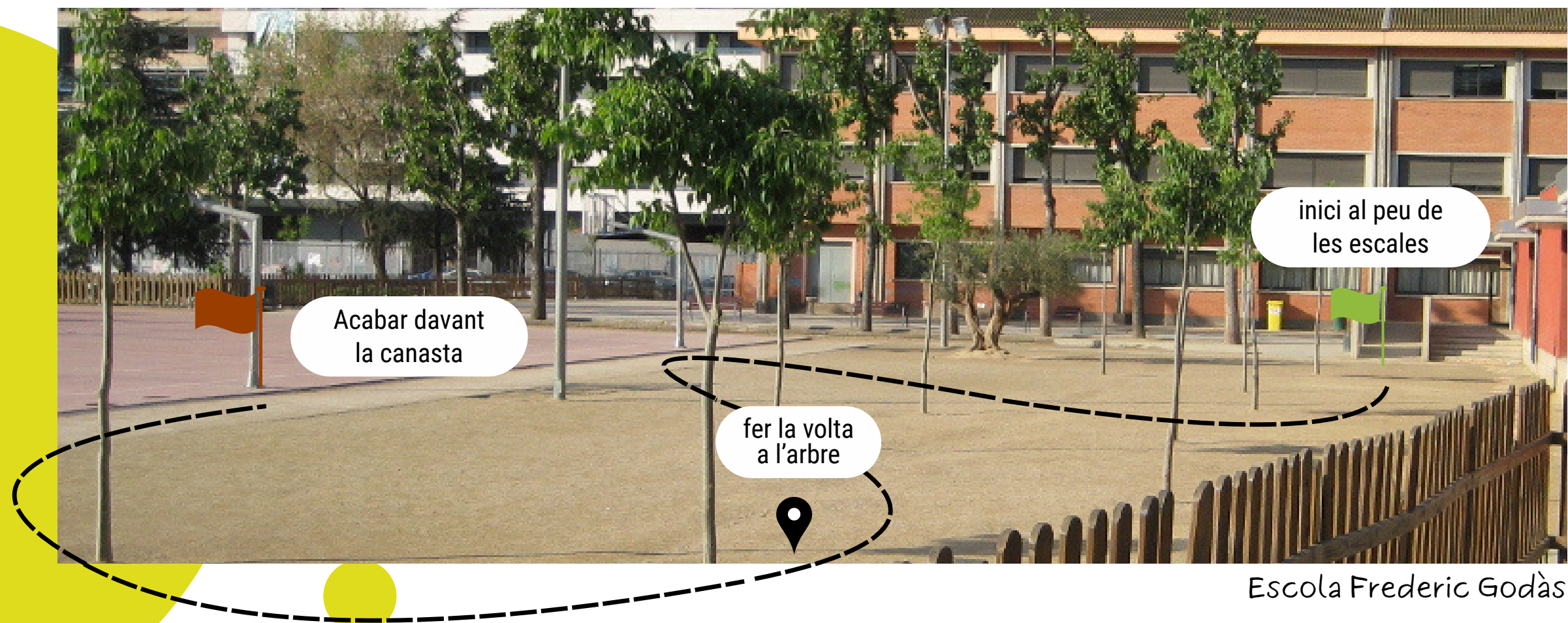
Observar quins recursos florals i de nidificació utilitzen els pol·linitzadors del nostre pati.



Aprendre sobre el cicle de vida i comportament de les abelles i altres pol·linitzadors.

# COM FER EL CENS?

1. Establir el transsecte, el camí pel que caminarem cada cop que es realitzi un cens. Podem fer servir fites per recordar per on cal passar.
2. Caminar lentament i a ritme constant resseguint el transsecte. Comptem i apuntem tots pol·linitzadors que hi hagi a l'espai que ens envolta, ja estiguin volant, visitant una flor o parats a terra.



Chris van Swaay, adaptat per AlesAules



# PROPOSTA DE MILLORA

El projecte de **recerca** té per objectius:

- ~~1. Avaluar l'estat dels pol·linitzadors i els hàbitats.~~
- ~~2. Conèixer els pol·linitzadors a l'entorn de l'escola.~~
3. Proposar actuacions de millora pels pol·linitzadors.



En la nostra proposta de millora busquem proporcionar als pol·linitzadors un pati que sigui **amigable**, és a dir, on les seves **necessitats bàsiques** estiguin cobertes:



**Recursos de nidificació** - que puguin fer els nius i passar l'hivern



**Recursos alimentaris** - que hi hagi flors on puguin trobar nèctar i pol·len per menjar i alimentar les seves filles



**Salut** - que el pati sigui un espai on no s'utilitzin productes fitosanitaris o altres tòxics.

El vessant **educatiu**, té per objectius:

1. Apropar coneixement especialitzat a l'alumnat del centre.
2. Millorar els espais del centre i el seu entorn.
3. Promoure un projecte de ciència ciutadana entre l'alumnat.



També volem incloure la **ciència ciutadana** en la nostra proposta, volem que el nostre projecte arribi a altres companys, tant de l'escola com aliens.

# CRÈDITS

Les fotografies, elements i il·lustracions no citades s'han extret de l'arxiu de lliure ús de Canva, de Wikimedia Commons o altres arxius de lliure ús.

Volem agrair especialment la tasca de <http://divulgare.net> i de Life 4 Pollinators per les maravelloses il·lustracions de pol·linitzadors que tenen disponibles en les seves respectives webs.

Canva

