

Com estudiar papallones diürnes

Protocols de camp



 **BiBio**

CBMS

Catalan Butterfly Monitoring Scheme

Com estudiar papallones diürnes

Protocols de camp

Índex:

Introducció - 3

Mètodes - 5

Transsectes: metodologia BMS i derivats - 5

Comptatges de 15 minuts - 12

Altres mètodes d'estudi - 21

Condicions per fer els mostreigs - 24

Material -26

Bibliografia - 27

Citació preferida:

Stefanescu, C. Pla-Narbona, C. Muñoz, Q., Ubach. A (2025). Com estudiar papallones diürnes. Protocols de camp. BiBio - Museu de Ciències Naturals de Granollers. Informe inèdit. 27 pp.

Imatge portada: Blaveta comuna (*Polyommatus icarus*). Andreu Ubach

Il·lustracions al document: Martí Franch

Introducció

Com a conseqüència de la forta pressió antròpica i de les profundes i ràpides transformacions que ha experimentat l'entorn en els darrers decennis, els poblaments faunístics i florístics estan patint canvis molt aparents, en molts casos clarament negatius. Encara que ningú dubta que aquests canvis s'estan produint, resulta molt més difícil precisar quina és la seva direcció i identificar les tendències que afecten les diferents espècies. Tot i així, els gestors del patrimoni natural necessiten disposar de mecanismes que els permetin diagnosticar quin és l'estat dels sistemes naturals i valorar la idoneïtat de les mesures adoptades per tal d'afavorir-los. Aquest és un dels principals objectius de l'anomenat monitoratge de grups bioindicadors.

Breument, es pot dir que el monitoratge serveix per obtenir dades sobre l'abundància d'un organisme (o d'un grup d'organismes) al llarg del temps i, per tant, conèixer quines són les seves fluctuacions poblacionals a l'àrea estudiada. L'objectiu del seguiment de papallones diürnes és, doncs, conèixer amb precisió els canvis d'abundància de les papallones a partir de la repetició de censos visuals, per tal de relacionar-los posteriorment amb diferents factors ambientals.



Les papallones diürnes (ropalòcers) reuneixen una sèrie d'avantatges que les converteix en un excel·lent grup bioindicador:

- Mostren una gran sensibilitat respecte a la composició i estructura de la vegetació: en el seu estat larvari depenen exclusivament d'un reduït nombre de plantes nutrícies i si aquestes plantes desapareixen o escassegen, les poblacions de les papallones inicien una ràpida davallada. Molts cops no és necessari que les plantes nutrícies desapareguin; pot ser suficient que canviïn les condicions microclimàtiques o el tipus de gestió a què són sotmeses. Per exemple, la introducció o l'eliminació d'un element com la pastura, pot fer canviar radicalment les condicions d'un prat i la fauna de papallones que l'acompanya.
- Una part important de les espècies són sedentàries i es veuen molt afectades pel fenomen de la fragmentació de l'hàbitat. La connexió entre poblacions properes disminueix ràpidament si es creen barreres o desapareix hàbitat favorable, i aquest progressiu isolament comporta, a vegades en poc temps, una elevada freqüència d'extincions locals.
- Són extraordinàriament sensibles al clima i responen marcadament (amb canvis fenològics, d'abundància i de distribució geogràfica) a fenòmens com l'escalfament global i les variacions en els règims termomètric i pluviomètric.
- Juguen un paper fonamental dins de l'ecosistema, tant com a consumidors primaris (herbívors) com per servir de font d'aliment per a molts consumidors secundaris (depredadors i parasitoides). Per tant, tot allò que les afecta ho fa també, de retruc, a molts altres organismes.
- Finalment, el seu gran valor estètic i la relativa facilitat amb què es poden identificar les ha convertit en un grup molt popular. Són molts els naturalistes que les observen regularment i són capaços de reconèixer les espècies que viuen en les àrees on centren les seves activitats, una cosa del tot impensable en altres grups d'animals invertebrats.

Mètodes

Transsectes: metodologia BMS i derivats

La **metodologia del BMS** parteix de recomptes visuals d'exemplars adults de papallones al llarg d'un itinerari fix o transsecte, seguint la metodologia originalment descrita per Pollard & Yates (1993). El transsecte es recorre de forma periòdica, a una velocitat constant, i solament es compten les papallones que estan a una distància de 5 m per davant i als costats de l'observador.



L'itinerari es divideix en diferents seccions, cadascuna corresponent a un hàbitat particular, sense necessitat que tinguin la mateixa longitud. En general, s'intenta que els diferents tipus d'hàbitat d'un paisatge quedin representats en un itinerari, sovint amb una freqüència proporcional a la seva representativitat dins l'entorn. És molt recomanable que cada secció sigui homogènia i correspongui a un hàbitat determinat, la qual cosa després simplifica molt el tractament de la informació. En el cas dels itineraris del BMS català o CBMS (www.catalanbms), recomanem que els nous itineraris es dissenyin en forma de circuit circular, amb un número de seccions d'entre 7 i 10 (tot i que hi ha itineraris amb un major o menor nombre de seccions). La majoria dels transsectes del CBMS tenen una longitud de 1-2 km i les seccions s'intenta que tinguin una longitud d'entre 50-200 m. Entre secció i secció pot haver-hi trams on no es comptin papallones i que per tant no formin part del transsecte en sí. El temps utilitzat per recórrer un itinerari varia segons l'època de l'any, però sol oscil·lar entre 1-3 h.



Disseny d'un transsecte BMS que transcorre per diferents hàbitats en un mosaic agroforestal a Marata (Vallès Oriental).

Modalitats en els censos basats en la metodologia del BMS

- **Transsecte complet**

Oficialment, la temporada del CBMS comença l'1 de març (primer dia de la setmana 1) i acaba el 26 de setembre (darrer dia de la setmana 30), és a dir, inclou un total de 30 setmanes. Els transsectes s'han de fer un cop a la setmana, però no és necessari que sempre es facin el mateix dia de la setmana. Tot i així, sempre és preferible fer els comptatges a començaments de la setmana, per evitar córrer el risc de perdre el mostratge si les condicions meteorològiques es deterioren els darrers dies de la setmana.

La creixent evidència de que hi ha moltes espècies que avancen el període de vol als mesos d'hivern, o l'allarguen més enllà del setembre, obre la possibilitat a realitzar comptatges abans i després del període oficial de comptatges de març a setembre. Actualment diferents estacions mostregen també durant la primera quinzena d'octubre, sobretot al litoral i a les Balears, i al sud de la península Ibèrica hi ha estacions que estan actives tot l'any.

Igualment es pot fer un transsecte complet assumint que els comptatges es perdran en algunes setmanes per diferents circumstàncies (mal temps, malaltia de l'observador, període de vacances, etc.). Hi ha diferents mètodes per estimar les dades de les setmanes en què no ha estat possible recórrer el transsecte, com ara models estadístics denominats GAM, que usen les dades d'altres estacions que sí que s'han mostregat per estimar els valors que falten a partir de la corba de vol teòrica de cada espècie. En tot cas, és molt recomanable no perdre dades de dues o més setmanes consecutives i, al llarg de tota la temporada, no perdre dades de més de 6 setmanes, per aconseguir una informació de màxima qualitat.

Mentre en el transsecte complert es contemplen les 30 setmanes de cens, en d'altres modalitats apareixen diferents casuístiques que en redueixen el nombre. No obstant això, cal tenir en compte que modificar la periodicitat amb que es realitza un transsecte d'un any per l'altre pot no afectar al còmput dels indicadors regionals de l'espècie però sí als locals. Això dificulta la comparació de les dades entre anys a nivell del transsecte i, per tant, es recomana no efectuar modificacions entre els diferents anys que es mostreja una certa localitat.

- **Transsecte quinzenal**

Una segona opció és realitzar censos amb un esforç reduït, comptant que la periodicitat sigui més baixa que la setmanal. Per exemple, es pot realitzar regularment de forma quinzenal, fent 15 comptatges al llarg de la temporada. Aquesta variant admet matisos, ja que també es pot fer de forma quinzenal però, si és possible, amb un esforç setmanal els mesos en que hi ha més abundància i diversitat d'espècies (veure exemple d'itineraris de muntanya), o també amb una regularitat que oscil·li entre la setmana i la quinzena.

Fer un transsecte de març a setembre amb visites mensuals difícilment permetrà estimar de manera fiable la riquesa i abundància d'una localitat i no es considera com a opció recomanada.

- **Transsectes en ambients de muntanya**

En moltes localitats de muntanya els primers mesos de cens hi ha visites amb comptatges nuls o fins i tot amb dificultats per accedir al transsecte a causa de la neu. Tanmateix, és important disposar de dades de transsectes encara que no hi hagi papallones si les condicions meteorològiques són adequades i es recomana visitar-lo igualment – els zeros són dades en ciència! Gràcies a l'existència d'una metodologia estricta, les dades del BMS expliquen com al llarg del temps hi ha hagut espècies que han avançat la seva fenologia, per la qual cosa és necessari disposar d'aquests censos primerencs, tot i que en alguns casos siguin nuls.

No obstant això, es pot plantejar la possibilitat que els censos als itineraris d'alta muntanya comencin més endavant, a primers d'abril o fins i tot a primers de maig en algun cas. Per la dificultat d'accés a aquests indrets, els censos es poden fer amb periodicitat quinzenal, però tot i així es recomana un esforç per fer-los setmanals durant el període de màxima activitat de les papallones (que en aquests ambients, habitualment va de finals de juny a primers d'agost).

A tall d'exemple, al Pallars Sobirà hi ha itineraris a més de 1700 m que comencen a finals d'abril de forma quinzenal però que durant tot el juliol i fins a mitjan agost es fan de forma setmanal.



- **Transsecte adaptat a una espècie**

Mentre les opcions anteriors tracten de cobrir la fenologia de la majoria d'espècies, en alguns casos els gestors, particulars o entitats conservacionistes plantegen la necessitat de realitzar transsectes dirigits a l'estudi d'espècies concretes, tals com espècies que es troben al catàleg de fauna amenaçada o que són prioritàries per a la gestió de determinats espais naturals.

És possible aleshores adequar el transsecte per tal que permeti cobrir la majoria de setmanes del període de vol de l'espècie en qüestió, amb un esforç setmanal durant un mínim de 3 setmanes i un òptim de 5. Durant la resta de la temporada, i en funció del que sigui preferible per a l'observador, el transsecte es pot continuar realitzant quinzenalment o bé no fer-se. Aquests transsectes podran aportar dades de bona qualitat per a l'espècie focus d'estudi, però és probable que les dades a nivell de tota la comunitat de papallones no siguin un reflex acurat de tot el que hi ha a la zona.

Per dissenyar aquest recorregut centrat en una espècie, caldrà incloure zones amb l'hàbitat potencial òptim i altres amb hàbitat sub-òptim per a l'espècie en qüestió, que constituïran les diferents seccions del transsecte. Moltes de les espècies amenaçades tenen una estructura anomenada metapoblacional, que implica que la seva persistència requereix d'un nombre relativament alt de clapes d'hàbitat favorable amb certa connectivitat entre elles. El recorregut de l'itinerari es podrà dissenyar per incorporar varies d'aquestes clapes d'hàbitat òptim, especialment si ja es coneix que alberguen una població de l'espècie objecte d'estudi.

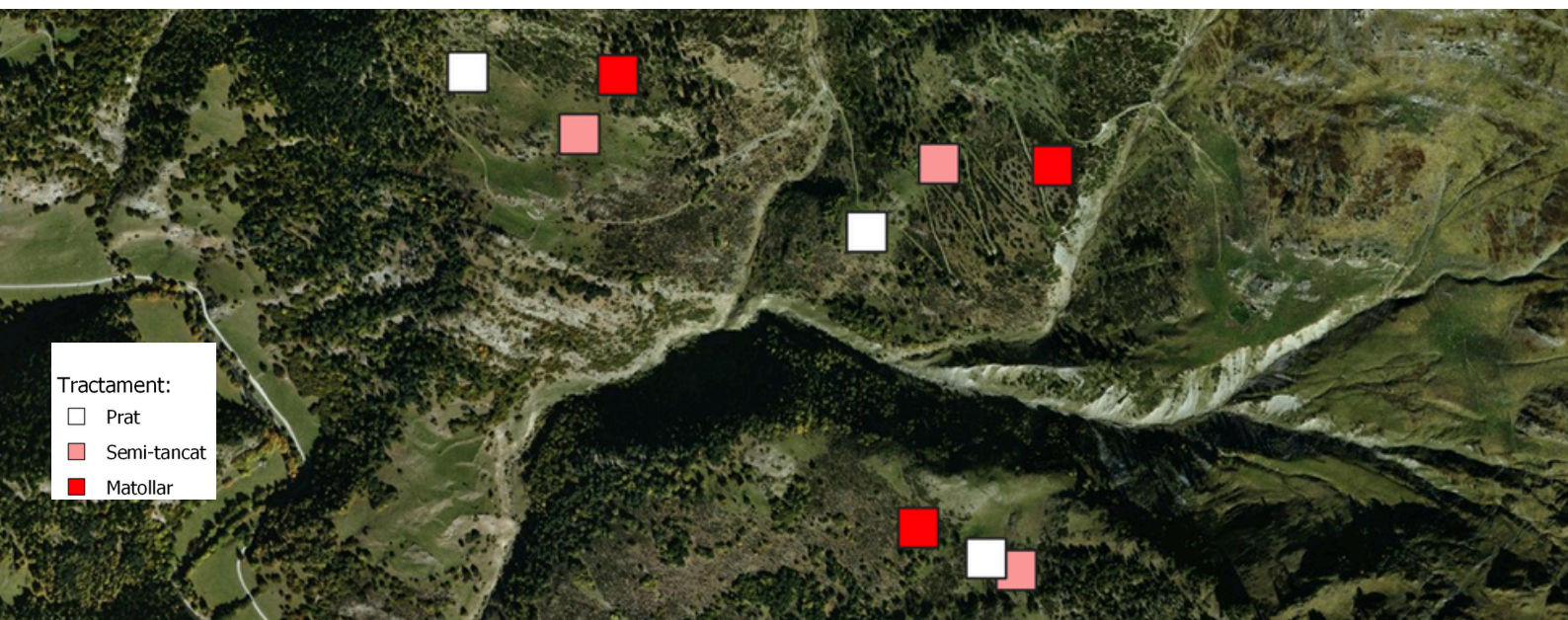
Quan es fa un mostreig focalitzat en una espècie es recomana també registrar totes les observacions biològiques possibles d'aquesta espècie, tals com ovoposicions, ús de recursos nectarífers i altres comportaments dels adults, elements que seran clau per a la gestió i conservació de les poblacions.



- **Transsectes de 500 m**

Alguns treballs científics centrats en les comunitats de papallones de zones i hàbitats concrets (per exemple, estudis sobre la comunitat de papallones de prats d'alta muntanya) utilitzen com a protocol de mostreig els comptatges en transsectes fixos. Aquests transsectes sovint es denominen Pollard walks, en honor a Ernest Pollard que va ser qui va popularitzar el mètode al segle passat. En aquests casos sovint no és necessari disposar de diferents seccions però sí que és important estandarditzar els censos a partir d'una distància fixa, com poden ser 500 m.

Aquest mètode es recomana únicament per a estudis concrets tals com a diagnosi que requereixin de dades més extenses que les que es poden aconseguir mitjançant censos de 15 minuts (veure més avall), temps amb el que, per exemple, és difícil localitzar totes les espècies d'un prat muntanyenc. Com que aquest mètode va adreçat a treballs amb un disseny experimental concret, el nombre de visites pot ser variable i es pot ajustar als objectius de l'estudi. En general, considerem que 3 o 4 visites al llarg de la temporada poden reflectir amb bona precisió les característiques de les comunitats de papallones estudiades (per exemple, riquesa específica i espècies dominants). Podeu trobar un exemple d'aquesta metodologia al treball de Ubach et al. (2023).



Un treball realitzat al Pallars Sobirà usava transsectes de 500 m en un disseny experimental per avaluar les comunitats de papallones en un gradient de tancament dels hàbitats. A cada punt de mostreig, es va realitzar un transsecte de 500 m en tres moments de l'any.

Consells addicionals

Quan es captura o se segueix un exemplar lluny del recorregut de cens per poder-lo examinar bé, s'ha d'aturar el comptatge. Cal fixar-se en el lloc on s'ha deixat l'itinerari per reprendre'l després de la interrupció. És molt important mantenir sempre la mateixa distància de comptatge i passar sempre pels mateixos indrets. Sempre hi ha una certa tendència a comptar fins més lluny quan la densitat de les espècies és baixa (p. ex. quan comencen a emergir les generacions), i reduir-la quan aquestes es fan més abundants. Això és un error greu, perquè d'aquesta manera s'introdueix un biaix en la detectabilitat de les espècies al llarg del seu període de vol. D'altra banda, per facilitar el manteniment d'una distància de comptatge constant es recomana utilitzar límits naturals com a referència (p.ex. els propis marges dels camins, etc.).



Comptatges de 15 minuts

Aquest mètode consisteix a comptar papallones en una zona concreta durant un temps fix de 15 minuts. Es tracta d'una metodologia flexible que s'utilitza per obtenir dades quantitatives de papallones i que s'està adoptant a tot Europa com a un mètode estàndard de baix esforç. Es pot considerar a cavall entre la recollida de dades oportunistes mitjançant qualsevol aplicació de ciència ciutadana i l'obtenció de les dades molt estructurades que generen els transsectes coordinats en programes BMS (Sevilleja et al. 2019).

Els comptatges de 15 minuts es poden utilitzar per obtenir informació d'espècies concretes (ja siguin espècies rares, d'altres que mostren comportaments particulars o que interessin per motius específics), o de comunitats de papallones en llocs remots o també en llocs poc atractius que difícilment seran visitats de forma periòdica. En tot cas, és un mètode que permet mostrejar les papallones de qualsevol ambient, i que pot ser especialment útil per mostrejar paisatges agrícoles, parcs urbans o jardins, on és més rar disposar de transsectes regulars ben establerts.

La recollida de dades és més flexible que en un transsecte fix, i es pot realitzar:

- mentre es camina, en ruta
- en un punt fix, per exemple des d'un balcó o terrassa
- en un hàbitat determinat, com ara un prat, un parc, un jardí



El mètode és senzill: durant 15 minuts es registren totes les espècies i individus de papallona vistos. Mentre als transsectes es registren únicament les papallones incloses a la caixa imaginària de 5x5x5m al davant de l'observador, en aquest cas el criteri es sol relaxar ja que es poden perseguir activament les papallones que s'observen amb la finalitat d'incloure-les al recompte per aconseguir un cens més complet. Igualment, es recomana no registrar papallones que quedin molt lluny de la posició on es troba la persona que registra, ja que mentre es fa el mostreig es prenen dades sobre l'àrea recorreguda mitjançant la senyal GPS del mòbil. Igualment, visitar la mateixa zona diverses vegades amb una determinada freqüència ens proporcionarà dades més completes, més similars a les que proporciona una transsecte del BMS.

Aquesta metodologia pot ser molt útil per omplir buits en àrees on no s'han establert transsectes, però també pot ser molt adequada en projectes de mapat tipus atles. Replicar els comptatges de 15 min en àmplies zones del territori permet, per exemple, comparar les riqueses en diferents localitats i ambients. Igualment, si es repeteixen aquests mostreigs al llarg del període de vol d'una espècie, es poden generar índexs d'abundància, complementaris als obtinguts a partir de transsectes. En aquest sentit, gràcies a l'esforç menor, els comptatges de 15 min poden proporcionar dades de densitats poblacionals a una escala espacial més gran que l'obtinguda a partir de transsectes "tradicionals". Aquests darrers, però, proporcionen informació més completa sobre la fenologia i també sobre les tendències en el temps.

Els comptatges de 15 min promoguts per Butterfly Conservation Europe es fan a través de l'aplicació mòbil Butterfly Count. Aquests comptatges passen a formar part d'una gran base de dades gestionada en paral·lel a la base de dades de l'European BMS, amb possibilitats creixents per a dur a terme recerca científica.

L'ús d'aquesta aplicació és molt senzill. En el moment que s'inicia un mostreig, un rellotge comença a fer el compte enrere. En paral·lel a l'enregistrament de les papallones, el recorregut que es fa queda marcat i geo-referenciat. L'aplicació també permet posar el botó en pausa, per exemple mentre s'identifica una espècie. Així, del que es tracta és de que el mostreig consisteixi en 15 minuts efectius comptant papallones, però que es poden dilatar segons les interrupcions que s'hi produeixin.

Aplicabilitat

La versatilitat dels comptatges de 15 minuts permet aplicar aquest mètode en múltiples estudis, dels quals aquí se'n proposen alguns:

- **Ús per a diagnosi faunístiques**

Els comptatges de 15 min permeten elaborar diagnosi acurades de la riquesa d'espècies, cosa que implica que per a estudis que no tenen una projecció a més d'un any vista poden ser una eina útil per a inventaris faunístics d'una determinada zona. Tanmateix, per a obtenir dades acurades sobre la comunitat d'espècies cal fer diferents visites al llarg de l'any i pensar en un disseny experimental que permeti avaluar l'objecte d'interès (ja sigui un hàbitat, un gradient altitudinal, etc.). Es recomanen almenys 3-4 visites a la zona a mostrejar repartides al llarg de la temporada, amb diferents comptatges de 15 min en cadascuna de les visites. Per tal d'assegurar la detecció de la majoria d'espècies es pot seguir un esquema diferent de mostreig segons la zona biogeogràfica on ens trobem, com per exemple:

- Estatge alpi-subalpi: juny-juliol-agost
- Estatge montà: maig-juny-juliol
- Estatge mediterrani: abril- inici juny- inici juliol- inici octubre

D'altra banda, la riquesa d'espècies en la zona a mostrejar condicionarà el número de rèpliques necessari per aconseguir dades representatives. Aquest número es pot ajustar a partir del càlcul de corbes de riquesa acumulada que ens permeten estimar quina part de la riquesa ja ha estat detectada.

- **Ús en dissenys experimentals per avaluar els efectes de la gestió**

Els censos de 15 min són molt útils per fer seguiments en parcel·les on ens interessa avaluar com afecta la gestió que s'hi fa sobre una espècie (veure següent apartat) o grup d'espècies. En són exemples les microreserves de papallones, les finques en custòdia o altres zones gestionades per afavorir espècies o hàbitats d'interès. Els censos permeten realitzar diagnòstics puntuals però també, amb un disseny apropiat, comparar diferents tipus de gestió. Per a cada estudi caldrà valorar quantes rèpliques són necessàries per després poder extreure conclusions sòlides i útils per a la gestió, i això dependrà, entre d'altres, de la diversitat d'hàbitats i del tipus de gestió a valorar, de la fenologia de les espècies estudiades, de la riquesa de la comunitat de papallones etc.

- **Ús per l'estudi centrat en una espècie**

L'aplicació Butterfly Count compta amb una opció per a fer censos d'una sola espècie, sense tenir en compte la resta de la comunitat de papallones. Aquesta modalitat pot ser molt útil per a estudis d'espècies amenaçades que tinguin com a objectiu ajustar el tipus de gestió per aconseguir un hàbitat òptim per a l'espècie en qüestió. Per exemple, tal com es fa idealment en transsectes dissenyats per a l'estudi d'espècies amenaçades, es pot fer un disseny basat en comptatges replicats de 15 min que incloguin zones òptimes i subòptimes, i que cobreixin el gruix de la fenologia de l'espècie. Idealment els mostreigs haurien d'abastar 5 setmanes seguides centrades en el pic d'abundància de l'espècie. Si això no fos possible, es considera que són necessaris almenys 3 mostreigs en setmanes consecutives, centrats en el pic d'abundància. La informació fenològica precisa es pot obtenir en molts casos a partir de transsectes del BMS amb condicions climàtiques similars on l'espècie objecte d'estudi hi sigui present.

Quan es fa un mostreig focalitzat en una espècie és molt recomanable enregistrar també el màxim d'observacions biològiques possible, tals com ovoposicions, recursos nectarífers i altres tipus de comportaments dels adults, ja que aquests elements poden ser claus per a la gestió i la conservació de la població en qüestió. Cal tenir en compte també si amb un mostreig de 15 minuts genèric es poden recollir totes les dades referents a l'espècie objecte, per tal de que les dades de riquesa i abundància de la comunitat de papallones complementin les que es tracta d'obtenir.

La modalitat específica també s'utilitza per a recollir informació sobre espècies migradores i poder documentar tant els episodis migratoris com els patrons d'ús del territori i què els condiciona.

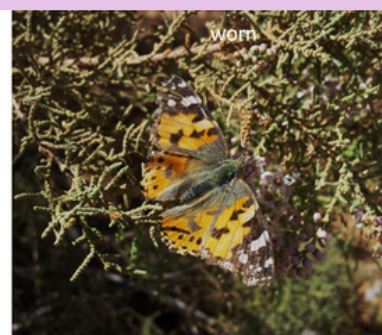
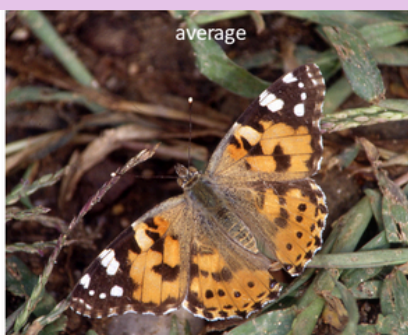
Exemple 1: La donzella de la bistorta (*Boloria eunomia*) a l'Alt Pirineu

A l'Alt Pirineu es fa un seguiment de les poblacions de donzella de la bistorta (*Boloria eunomia*) al llarg d'un sistema de molleres de bistorta que constitueixen una metapoblació. Durant 3 setmanes (des de mitjan juny fins a primers de juliol) es realitzen 3 visites a cadascun dels punts seleccionats en un disseny previ que té com a objectiu avaluar el conjunt de la metapoblació a partir de mostres representatives. La combinació d'aquestes dades permet l'obtenció d'un indicador de l'estat de la donzella de la bistorta a la zona.



Exemple 2: Patrons migratoris de la migradora dels cards (*Vanessa cardui*)

L'aplicació Butterfly Count té desenvolupat un mòdul per a l'estudi específic de la migradora dels cards, que permet recollir molta informació sobre el propi procés migratori i altres aspectes de la biologia de l'espècie, tals com el comportament reproductor, l'estat alar com a indicador de l'edat dels individus, les fonts de nèctar utilitzades pels adults o les plantes nutrícies utilitzades pels estadis immadurs. Aquest cens proporciona informació al moment dels moviments migratoris d'aquesta espècie arreu d'Europa i el nord d'Àfrica.



← BACK 15min Single Species Count FINISH

Details

Area

>

Duration

13:13

||

Additional Details

>

ADD

Vanessa cardui6

12:18

Adult

>

12:18

Adult

N

●

Thymus vulgaris

>

12:18

Adult

N

●

Thymus vulgaris

>

12:17

Adult

N

●

Thymus vulgaris

>

12:17

Adult

F

●

N

>

12:17

Adult

F

●

N

>

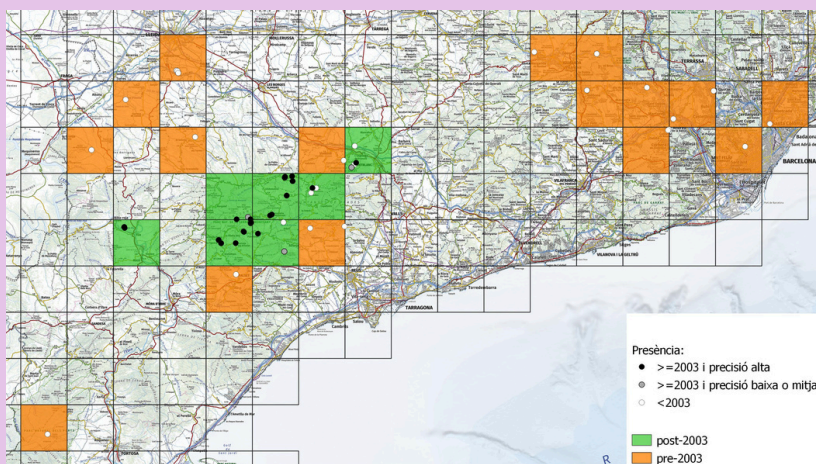
- Ús en la millora del coneixement de la distribució d'espècies rares

La necessitat d'estudiar la distribució d'espècies escasses, sovint catalogades com a amenaçades o vulnerables, ha portat també a diferents grups de recerca, entitats conservacionistes i espais naturals a la realització de prospeccions sistemàtiques d'aquests tàxons.

Les prospeccions poden seguir diferents metodologies comptant que l'objectiu sempre és trobar poblacions d'interès, però els comptatges de 15 min s'han posicionat com a una eina molt útil en aquest context. Iniciar recomptes de 15 min en zones d'hàbitat potencial de l'espècie no només serveix per definir la situació actual de les poblacions en l'àrea d'estudi sinó que permet enregistrar la comunitat de papallones acompanyants del lloc.

Exemple: l'escac de ponent (*Melanargia ines*) al Priorat

Abans de l'any 2023 la presència de l'escac de ponent als voltants del Montsant i les muntanyes de Prades es coneixia en comptades localitats, sense una distribució ben definida. Aquell any es va realitzar una prospecció sistemàtica, amb l'objectiu de visitar el màxim número de quadrats UTM i localitats, i augmentar així el coneixement sobre la distribució d'aquesta espècie. Més de 25 persones van visitar més de 150 punts en 2 dies, sempre estandarditzats com a mostrejos de 15 minuts. El resultat va ser la detecció de la papallona en 4 quadrats UTM 10x10 nous, concretament amb 6 poblacions noves per a l'espècie. Actualment la seva distribució encara no es coneix amb exactitud, però aquesta metodologia ha estat clau per millorar-ne el coneixement i s'ha mostrat com a una eina molt valuosa que es continua aplicant en aquest cas concret. Al següent mapa s'observa la reducció que l'espècie ha tingut les darreres dècades.



- Ús en el projecte Jardins de Papallones

Els comptatges de 15 minuts són també part del protocol usat en el projecte Jardins de Papallones. El protocol del seguiment és un comptatge tot passejant pel jardí, fent un recorregut que pot variar cada vegada mentre compleixi el requisit dels 15 minuts de durada i quedi dins de l'àrea registrada com a jardí, i pot ser:

- Estàtic: en els jardins petits (< 5 m²) o balcons
- En moviment: en els jardins grans (> 3.000 m²) on es traçarà un itinerari de la durada establerta o
- Híbrid: en els jardins amb una àrea intermitja (5 - 3.000 m²), on es faran passejades circulars pel jardí parant alguns minuts a les zones amb plantes florides.

El protocol en aquest cas no es durà a terme amb l'aplicació mòbil sinó que es farà servir una fitxa de camp específica. A més, contempla el registre d'informacions addicionals referents a:

- **Interaccions amb les plantes.** És necessari registrar l'ús de recursos florals per part de tots els individus per establir relacions entre plantes i papallones, així com d'altres comportaments tals com ovoposicions, beure d'altres substrats com fruita madura (mud-puddling) o còpules.
- Floració de les plantes. Un cop finalitzat cada mostreig, cal anotar totes les plantes que es troben florides a partir d'una categoria d'abundància de flors.



El seguiment de papallones en jardins es farà idealment un cop a la setmana de març a setembre, tot i que es pot fer amb major periodicitat i durant els mesos de tardor i hivern. Com a mínim aconsellem fer-lo un cop al mes per tal que les dades siguin útils. Cal vigilar de no comptar un mateix individu per duplicat, així doncs si no tenim la certesa d'haver vist dos o més individus a la vegada o en punts molt separats del jardí o del temps anotarem un sol individu de cada espècie. Vegeu el protocol complert a www.jardinsdepapallones.org/seguiment-de-papallones

Dins d'aquest projecte també es poden anotar observacions puntuals, sense necessitat de fer-hi un mostreig de 15 minuts. Aquestes observacions hauran de passar dins del recinte del jardí i, a diferència d'una observació del tipus que penjaríem a Ornitho.cat, caldrà o bé que sigui una espècie rara i poc freqüent al jardí, o bé que la papallona estigui interaccionant amb una planta concreta.

Aclariment: es considera jardí un espai enjardinat on la vegetació que hi ha és fruit de l'actuació humana. Si es vol comparar una zona enjardinada amb una zona natural propera es pot fer, i de fet és interessant fer-ho. Es pot utilitzar la mateixa metodologia però no s'han de registrar les dades de la zona natural a través del projecte Jardins de papallones, ja que no ho considerem un jardí.



Clàudia Pla-Narbona

- **Mostreigs esporàdics**

Finalment, cal remarcar que els comptatges de 15 min es poden realitzar en qualsevol localitat de forma oportunista –de manera similar a les dades recollides en diferents portals de ciència ciutadana-, amb l'avantatge que les dades proporcionen una mesura d'abundància relativa en funció d'un temps estàndard i d'una àrea mostrejada.

Altres mètodes d'estudi

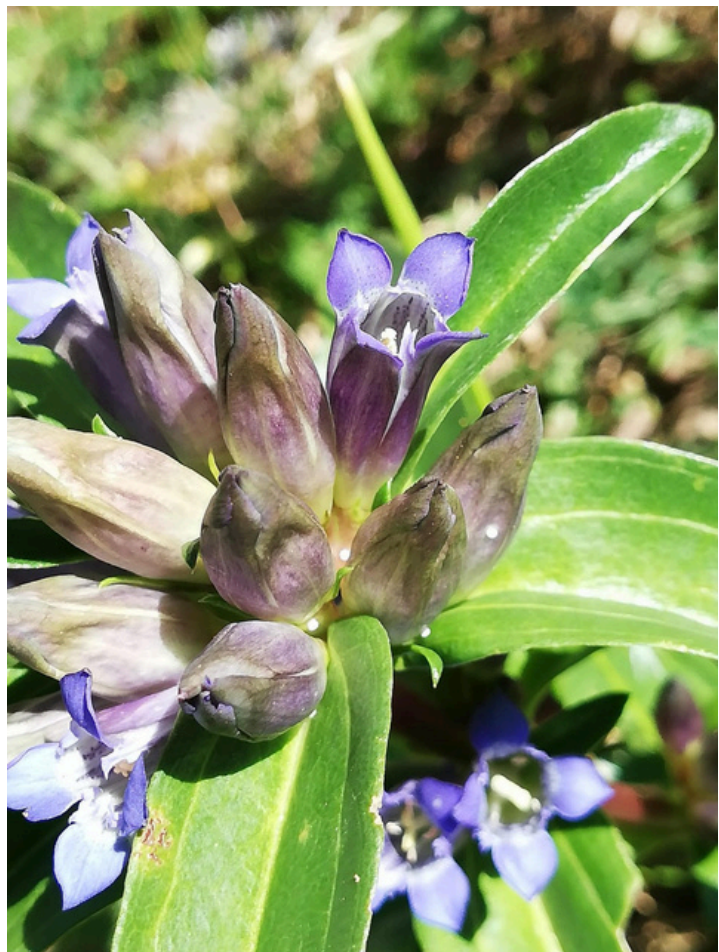
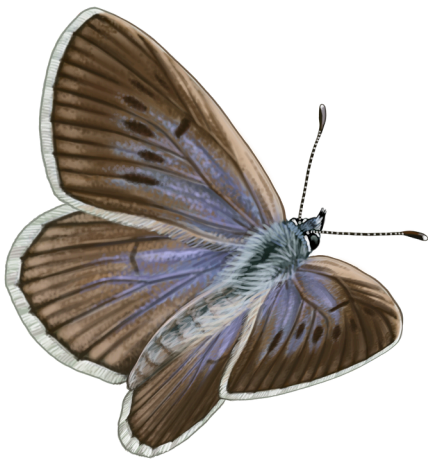
Els mètodes tradicionals de recomptes d'adults aporten dades poc precises sobre l'abundància d'espècies marcadament arborícoles (p. ex.: *Favonius quercus*, *Satyrium w-album*, *Thecla betulae*). No obstant això, aquestes espècies apareixen ocasionalment en transsectes del BMS i en comptatges de 15 min, essent possible que aquests recomptes puguin estar correlacionada amb els nivells poblacionals reals. D'altra banda, ocasionalment s'observen grans concentracions de *F. quercus* en sots i zones boscoses properes a rieres. Aquestes concentracions sovint coincideixen amb onades de calor i són el resultat d'un comportament destinat a evitar les temperatures excessives que es registren aleshores a l'estrat arbori.

Tanmateix, per a algunes d'aquestes espècies de licènids arborícoles, i també per a altres els adults de les quals són difícils d'observar, existeixen protocols alternatius per a l'obtenció d'estimes fiables d'abundància, que es detallen seguidament.

- **Censos d'immadurs: recomptes d'ous**

En algunes espècies de licènids s'ha comprovat que els recomptes d'ous dins de parcel·les amb la planta nutrícia representen un mètode molt més eficaç i fiable per a conèixer els nivells poblacionals. Es tracta sempre d'espècies monòfagues o que depenen molt majoritàriament d'una planta nutrícia, els ous de les quals són fàcilment detectables. Els comptatges d'ous es poden fer en parcel·les que corresponguin a clapes de l'hàbitat on hi té lloc l'ovoposició, revisant peus de la planta nutrícia durant un temps fix (per exemple, 15, 30, 60 min, depenent de l'espècie).

Exemples típics són la formiguera petita (*Phengaris alcon*), una especialista de *Gentiana cruciata*, la tecla (*Thecla betulae*), una especialista de l'aranyoner (*Prunus spinosa*), i la blaveta de l'espantallops (*Iolana debilitata*), una especialista de l'espantallops (*Colutea* spp.). Els ous de la formiguera petita són fàcilment detectables a les fulles i flors de *Gentiana cruciata* al final de l'època de vol de les papallones i unes setmanes més enllà, abans de que surtin les erugues (Lockwood et al. 2015). Els ous de la tecla constitueixen la fase hivernant de l'espècie i romanen a la base de les espines i als colzes de les enforcadures dels aranyoners durant tot l'hivern, destacant de forma prou evident pel seu color blanc pur quan les branques estan desprovistes de fulles i flors (Merck & Berwaerts, 2010). La blaveta de l'espantallops és sovint una espècie molt escassa i present en baixes densitats, la qual cosa en dificulta la seva detecció en transsectes i comptatges de 15 min. Per contra, els comptatges d'ous al calze de les flors i a les beines en desenvolupament de l'espantallops suposen una alternativa molt més fiable tant per detectar l'espècie com per estimar els nivells poblacionals (Planes 2017).



Posta de formiguera petita sobre *Gentiana cruciata*. Guillem Mas

- **Censos d'immadurs: recomptes larvaris**

En alguns casos especials els recomptes de larves també poden ser més fàcils i fiables que els comptatges d'adults o ous. Com en el cas anterior, el recompte implica cerques sistemàtiques de les plantes nutrícies on hi pot haver larves. Aquest mètode pot ser molt eficient en espècies les larves de les quals construeixen nius conspicus (solitaris o gregaris). Els recomptes s'expressen com a nombre de larves per unitat de temps de cerca o de longitud d'un transsecte. Aquest mètode s'ha utilitzat regularment al centre i nord d'Europa per estimar les mides poblacionals de dues espècies amb larves que viuen en nius gregaris, *Euphydryas aurinia* i *Melitaea cinxia* (p. ex., Franzén et al. 2002; Ojanen et al. 2013). També ha estat regularment utilitzat per estimar l'abundància de dues espècies migradores, *Vanessa atalanta* i *Vanessa cardui*, amb larves solitàries que construeixen nius molt visibles amb les fulles de la planta nutrícia (Stefanescu 2001; Stefanescu et al. 2017)

A Catalunya hi ha el cas de la marroneta de l'aranyoner aranesa (*Satyrrium pruni*) per a la qual hi ha treballs que mostren l'èxit dels censos larvaris durant la nit amb llum ultraviolada (Tilley et al. 2023). Les larves d'aquesta espècie reflecteixen la llum UV i són fàcilment detectables als aranyoners, que constitueixen la seva única planta nutrícia. Per maximitzar la detecció de les larves, Tilley et al. (2023) recomanen mostrejar aranyoners madurs (5-10 anys), entre 1.5-3 m d'alçada i amb l'orientació oberta a la llum solar. Al Regne Unit, els mostreigs es feien en nits en què les fulles de l'aranyoner es trobaven relativament seques, durant la segona quinzena d'abril i la primera de maig, per tal de coincidir amb els estadis larvaris L3 i L4.



Condicions per fer els mostreigs

Els censos estandarditzats al llarg de transsectes constitueixen la base dels programes de seguiment BMS i la metodologia de referència per a conèixer les tendències dels ropalòcers a Europa. Altres mètodes descrits en aquest document constitueixen alternatives en casos particulars en que el transsecte és poc eficient o suposa un esforç no assumible per al mostrejador. Tanmateix, l'eficiència de tots aquests censos està subjecta a la meteorologia i és per aquest motiu que es recomana realitzar-los sempre i quan es compleixin unes condicions ambientals mínimes pel que fa a la temperatura i insolació, o màximes pel que fa a la força del vent.

Les condicions recomanades pels diferents BMS europeus no són estrictes i de fet no s'ha fet una anàlisi per determinar amb precisió els llindars meteorològics òptims per a cadascuna de les espècies. Tot i això, es poden seguir una sèrie de consells per tal d'assegurar unes condicions adequades durant el mostreig. Sinó els comptatges reflectiran unes condicions ambientals desfavorables més que no pas una manca real de papallones.

- Sempre que sigui possible s'haurien d'escollir dies molt assolellats (amb un percentatge de sol proper al 100%). En cas contrari, les papallones no poden termoregular-se i assolir la temperatura corporal necessària per poder estar actives. Encara que amb la temperatura elevada també poden volar si hi ha una certa nuvolositat, es recomanable no fer el mostreig amb un percentatge de sol inferior al 50%, perquè en absència de sol moltes espècies disminueixen la seva activitat de forma ostensible.
- La majoria de papallones estan actives quan la temperatura supera aprox. els 15º, però a la primavera si les condicions són ben assolellades i sense vent també es poden veure individus volant per sota d'aquest llindar. Al contrari, quan la temperatura és molt elevada (>35ºC,) l'activitat de moltes papallones disminueix en condicions de ple sol i aquestes es refugien a zones d'ombra on són més difícils de detectar.
- La força del vent es mesura amb l'escala de Beaufort. Es recomana sempre que es pugui fer els mostrejos sense vent, i en tot cas que de mitjana no superi la categoria 4 de l'escala. En certes ocasions pot passar que algunes seccions quedin a recer quan el vent supera aquest lindar; cal valorar aleshores si l'activitat de les papallones es veu prou afectada com per haver d'invalidar els mostreigs.

Escala de Beaufort

0	El fum s'eleva verticalment.
1	El moviment del fum indica amb prou feines la direcció del vent. Quasi no es mouen les fulles.
2	El vent se sent a la cara. Branques i fulles es poden sentir lleugerament.
3	Fulles i branques es mouen constantment. Fulles seques són aixecades del terra.
4	Es mouen les branques petites. S'aixeca pols i papers del terra.
5	Es mouen arbres petits i branques grans. Es formen ones petites en aigües interiors.
6	Branques grans es mouen amb facilitat i constantment.

- Recomanem també fer els recomptes durant el matí, a qualsevol hora compresa entre les 10-14 h. Tot i així, l'hora òptima varia al llarg de la temporada. Durant l'inici de la primavera, la màxima activitat s'observa cap al centre del dia, entre les 12-14 h, i aquesta es la franja horària recomanada. A mesura que avança la temporada i les temperatures pugen sensiblement (p. ex. a partir de maig-juny), es pot començar més d'hora. En ple estiu és preferible fer els comptatges a primera hora del matí per evitar situacions de molta calor que també comprometen l'activitat de les papallones. En darrer terme, la decisió d'incloure o no un mostreig realitzat si les condicions ambientals no són les òptimes, es basa en la comparació amb els resultats obtinguts les setmanes anterior i posterior (si fem mostreigs setmanals). Aquesta comparació permet detectar uns valors anormalment baixos (tant d'espècies concretes com de tota la comunitat) en cas que les condicions ambientals no compleixin els mínims necessaris.

És molt important recollir informació sobre les condicions meteorològiques sota les quals es duu a terme el mostreig. Les fitxes de camp del CBMS ja inclouen camps per recollir aquesta informació (temperatura inicial i final, vent mínim i màxim segons l'escala de Beaufort, presència de sol en cada secció de l'itinerari que després permet expressar de forma percentual la insolació al llarg del cens). En el cas de l'aplicació Butterfly Count, les dades ambientals queden enregistrades automàticament sempre i quan hi hagi connexió amb internet al lloc on es fa el mostreig. Sinó, es poden introduir manualment.

DATA		INVESTIGADOR				SETMANA N°	
LLOC		TEMP. INICIAL				TEMP. FINAL	
VENT		PERÍODE HORARI				%SOL	
SECCIÓ	1	2	3	4	5	6	Total

Material

És també molt important fer els recorreguts amb un salabret, que us permetrà capturar els exemplars d'identificació dubtosa i examinar-los amb més deteniment abans de deixar-los anar. En cas de què no quedi clar de quina espècie es tracta, es recomana fer una fotografia de l'exemplar i enviar-la a l'equip tècnic del CBMS. Això és particularment important en espècies rares, que es confonen fàcilment amb d'altres molt més comunes (exemples: *Pieris mannii* – *Pieris rapae*, *Argynnis niobe* – *Argynnis adippe*, *Carcharodus floccifera* – *Carcharodus alceae*, *Euchloe tagis* – *Euchloe crameri*, entre d'altres). Si feu aquesta consulta rebreu el suport necessari per poder identificar l'exemplar i aprendre quins són els trets distintius que caldrà tenir en compte en properes ocasions. Uns binocles que permetin enfocar a curta distància també resulten molt útils per a les identificacions, si bé l'ús del salabret i la manipulació dels exemplars és el que assegura un més ràpid aprenentatge.



Agraïments

El CBMS és un projecte coordinat pel Museu de Ciències Naturals de Granollers i amb l'ajuda de voluntaris i voluntàries d'arreu del territori. Està finançat principalment gràcies a l'ajut del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i amb el suport de diferents institucions.

Bibliografia

Franzén, M., Francioli, Y., Askling, J., Kindvall, O., Johansson, V., Forsman, A. (2022). Yearly weather variation and surface temperature drives the spatiotemporal dynamics of a threatened butterfly and its host plant. *Front. Ecol. Evol.* 10:917991

Lockwood, M., Artola, J., Cobo, B. (2015). Noves dades sobre la distribució de la formiguera petita, *Maculinea alcon* ([Denis & Schiffermüller], 1775), a Catalunya (Lepidoptera: Lycaenidae). *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 106: 57-70.

Merckx, T., Berwaerts, K. (2010). What type of hedgerows do Brown hairstreak (*Thecla betulae* L.) butterflies prefer? Implications for European agricultural landscape conservation. *Insect Conserv. Div.*, 3: 194-204.

Planes, J. (2017). Distribució i biologia de la blaveta de l'espantallops, *Iolana debilitata* (Schultz, 1905), a la Catalunya central (Lepidoptera: Lycaenidae). *Butll. Soc. Cat. Lep.*, 107: 49-58.

Pollard, E., Yates, T. J. (1993). *Monitoring butterflies for ecology and conservation: the British butterfly monitoring scheme*. Springer Science & Business Media.

Ojanen, S., Nieminen, M., Meyke E., Pöyry, J., Hanski, I. (2013). Long-term metapopulation study of the Glanville fritillary butterfly (*Melitaea cinxia*): survey methods, data management, and long-term population trends. *Ecol. Evol.*, 3: 3713-3737.

Sevilleja, C.G., van Swaay, C.A.M., Bourn, N. Collins, S., Settele, J., Warren, M.S., Wynhoff, I., Roy, D.B. (2019). Butterfly Transect Counts: Manual to monitor butterflies. Report VS2019.016, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Wageningen

Stefanescu, C. (2001). The nature of migration in the red admiral butterfly *Vanessa atalanta*: evidence from the population ecology in its southern range. *Ecological Entomology*, 26: 525-536

Stefanescu, C., Puig-Montserrat, X., Samraoui, B., Izquierdo, R., Ubach, A., Arrizabalaga, A. (2017). Back to Africa: autumn migration of the painted lady butterfly *Vanessa cardui* is timed to coincide with an increase in resource availability. *Ecol. Entom.*, 42: 737-747.

Tilley, G. J., Anderson, M., & Stewart, A. J. (2023). Evaluating the use of UV photoluminescence for surveying the immature stages of rare butterflies: a case study using the Black Hairstreak (*Satyrrium pruni*). *Journal of Insect Conservation*, 27(4), 571-575.

Ubach, A., Guardiola, M., Oliver, X., Lockwood, M., Artola, J., Stefanescu, C. (2023). Spatial gradients and grazing effects of a transhumant herd on plants and insect herbivores in Pyrenean subalpine grasslands. *J. of Insect Conserv.*, 27: 767-779.

Vila, R., Stefanescu, C., Sesma, J.M. (2018). Guia de les papallones diürnes de Catalunya. Lynx Edicions, Barcelona. 519 pp.