



cynthia

Butlletí del *Butterfly Monitoring Scheme* a Catalunya 2017 - 2018
núm. 15



Sumari

Editorial 2

Estat de la xarxa del Butterfly
Monitoring Scheme a Catalunya,
Andorra i Balears els anys 2017 i 2018 3

Resum les temporades 2017 i 2018 11

Gestió i conservació

El tancament dels hàbitats i la seva afectació
en comunitats de papallones en canvis i
extincions locals 15

L'estació

Besòs-Montcada 20

Tregurà 22

Ressenyes bibliogràfiques

Biomarcadors fenotípics dels impactes
del canvi climàtic sobre poblacions
d'insectes en declivi 24

La papallona

Per què la *Nymphalis polychloros*
s'anomena nimfa dorment? 26

Identificació

Com diferenciar les espècies
del gènere *Argynnis* (2) 31

Com diferenciar les espècies
del gènere *Limenitis* 32

Consell de redaccióAntoni Arrizabalaga
Ferran Páramo
Constantin Stefanescu
Andreu Ubach**Disseny i maquetació**

Lluc Julià

Han col·laborat en aquest númeroJordi Artola, Jofre Carnicer, Jordi Corbera,
Jordi Dantart, Jordi Faus, Martí Franch,
Jordi Jubany, Richard Lewington,
Michael T. Lockwood, Oriol Massana, Juli Mauri,
Josep Muñoz, Javi Sala, Maria Vives-Inglà**Traducció a l'anglès**

Michael T. Lockwood

Assessorament lingüístic

Maria Forns

Editat pel Museu de GranollersFrancesc Macià, 51
08402 Granollers
Telèfon i Fax: 93 870 96 51
E-mail: m.granollers.cn@diba.es
www.catalanbms.org**Impressió**

Impremta Municipal de Granollers

Tiratge 500 exemplars

Dipòsit legal: B-50.849-2002

ISSN: 1695-5226

Granollers, febrer 2020

El CBMS és un projecte coordinat pel Museu de Ciències Naturals de Granollers amb l'ajut del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i que rep el suport de les institucions següents:

Ajuntament de Barcelona, Ajuntament de Llívia,
Ajuntament de la Seu d'Urgell, Ajuntament de Vacarisses,
Ajuntament de Viladecans, Àltima Serveis Funeraris Integral, Arxiu Municipal de Granollers, Associació de Propietaris Forestals Entorns de Montserrat, Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra, Consorci Parc Natural de la Serra de Collserola, Departament de Territori i Sostenibilitat (Parcs Naturals del Delta de l'Ebre, Serra del Montsant, Zona Volcànica de la Garrotxa, Montgrí, Illes Medes i Baix Ter), Diputació de Barcelona (Parcs Naturals del Garraf, Guàrdies-Savassona, Montseny, Montnegre-Corredor, Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac, Serralada Litoral i Serralada de Marina), Escola de Natura de Ca l'Arenes, Escola de Natura de Can Miravetes, Espai protegit del Delta del Llobregat, Fundació Catalunya - La Pedrera, Grup de Natura Freix, Institut Menorquí d'Estudis, Heretat Segura Viudas, James Everts, LafargeHolcim, Ministerio de Medio Ambiente (Parc Nacional d'Aiguastortes i Estany de Sant Maurici), Museu del Montsià, Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), Parc de l'Alba, Parc Natural S'Albufera d'Es Grau, Recaredo Mata Casanovas S.A., Universitat Autònoma de Barcelona (Servei de Prevenció i Medi Ambient)

Coordinació científica del CBMS

Constantin Stefanescu

Coordinació tècnica del CBMS

Joaquim Muñoz i Andreu Ubach

Cartografia i SIG

Ferran Páramo

Base de dades

Ferran Páramo i Jordi Viader Anfrons

Caracterització botànica

César Gutiérrez

Col·laboradors del CBMS 2017-2018

V. Àguila, M. Almendro, H. Andino, J. Antich, M. Anton, A. Arrizabalaga, B. Arroyo, J. Artola, M. Avizanda, M. Ballbé, A. Batlle, E. Boldú, O. Borrueal, V. Cabrera, J.I. Calderón, M. Calvet, F. Carceller, R. Caritg, D. Carreras, C. Casasnovas, B. Cobo, J. Compte, J. Corbera, M. Corominas, J. Dantart, E. Doblas, M. Domènech, J. Elias, A. Elliott, G. Erice, D. Escalé, E. Escútia, S. Estradé, J. Faus, A. Feliu, D. Fernández, I. Fernández, M. Franch, Ó. Franco, M. Fuentes, C. García, D. García, M. García, J. Grajera, C. Gutiérrez, C. Hernández, H. Hernández, S. Herrando, M. Huguet, J. Jiménez, P.J. Jiménez, J. Jubany, M. Lee, A. Lleal, M. Lockwood, M. López, P. Luque, A. Mariné, L. Martínez, M. Martínez, P. Martínez, C. Martorell, C. Mas, M. Masclans, X. Massot, J. Mauri, A. Miquel, M. Miralles, I. Monsonís, J. Monterde, N. Montes, M. Morales, C. Mújica, J. Muñoz, R. Muñoz, J. Noguera, E. O'Dowd, J. Oliveras, E. Olmos, J. Palau, J. Palet, A. Palou, J. Pannon, A. Pascual, G. Pascual, S. Pepper, O. Perona, J. Pibernat, R. Pintado, J. Piqué, C. Pladevall, J. Planes, M. Pons, R. Porta, R. Portell, A. Puntí, D. Requena, J.M. Riera, M.C. Roca, F. Rodríguez, I. Rogé, F. Rosich, L. Salvanera, R. Senent, A. Serrat, J.M. Sesma, J. Solà, C. Stefanescu, X. Sunyer, E. Sylvestre, N. Vicente, A. Ubach, J. Vélez.

El tancament dels hàbitats i la davallada de les papallones catalanes

Presentem un nou *Cynthia*, que torna a aplegar informació de dues temporades, la 2017 i 2018. Un cop més, podem alegrar-nos d'una xarxa de seguiment que creix sense parar i que anualment recull dades de més de 90 estacions. Aquest augment s'ha vist facilitat per la incorporació d'estacions de baix esforç, que permeten cobrir àrees de difícil accés i ampliar, per exemple, la cobertura als Pirineus.

Aquests darrers dos anys també ha crescut l'interès per conèixer com són les comunitats de papallones i quines tendències segueixen en zones agrícoles gestionades de forma respectuosa amb l'entorn. En aquest context trobem tres estacions situades en finques vinícoles del Penedès, preocupades per fer compatible el conreu de la vinya amb una biodiversitat rica i interessant. També a l'estació del Sincrotró Alba, al Parc de l'Alba del Vallès Occidental, es volen utilitzar les papallones per comprovar si la gestió que s'hi duu a terme beneficia les comunitats d'insectes. Aquesta preocupació per compatibilitzar l'agricultura amb la biodiversitat neix de tot un seguit d'estudis que indiquen una minva alarmant de diferents organismes (entre els quals els insectes pol·linitzadors) en els paisatges agrícoles europeus, sobretot els de caràcter intensiu.

Tanmateix, altres canvis paisatgístics ben diferents també estan afectant de forma negativa les papallones catalanes. A la secció de conservació presentem un treball publicat recentment a la revista *Insect Conservation and Diversity*, que quantifica per primer cop l'impacte que està tenint el tancament dels hàbitats. Gràcies a les dades de vegetació que recollim als itineraris, hem comprovat que un 90% de les nostres papallones prefereixen els ambients oberts, com ara diferents tipus de prats i herbassars. Així mateix, el seguiment a llarg termini mostra que en més del 70% dels itineraris del CBMS està tenint lloc un procés d'emmatament, principalment per abandonament de la pastura, amb conseqüències claríssimes sobre les papallones. A causa d'aquest procés, gairebé un 5% de les poblacions de papallones monitorades en aquests itineraris s'han extingit. A més, aquesta problemàtica afecta per igual espais protegits i no protegits, la qual cosa posa de relleu una gestió del tot insuficient fins i tot en zones on preservar la biodiversitat és l'objectiu fonamental. És urgent, doncs, canviar les pautes actuals de gestió en molts dels nostres paisatges per evitar una davallada encara més gran de les comunitats de papallones i de molts altres insectes.

Portada



Detall del revers de l'ala anterior de faune ziga-zaga, *Hipparchia fidia* (foto: Jordi Jubany)



Blanca de l'arc, *Aporia crataegi*, en repòs a sobre de *Knautia arvensis* (foto: Oriol Massana)

Estat de la xarxa del Butterfly Monitoring Scheme a Catalunya, Andorra i Balears els anys 2017 i 2018

Durant les temporades vint-i-quatrena i vint-i-cinquena hi ha hagut, respectivament, 94 i 93 estacions actives a les xarxes del CBMS-BMSAnd, el nombre més alt enregistrat mai. S'hi han incorporat fins a 13 noves estacions, dues de les quals al Ripollès i tres a l'Alt Penedès, comarques que fins ara no eren presents a la xarxa. En el conjunt d'aquestes dues temporades es van comptar 346.409 papallones, pertanyents a 175 espècies.

Estacions

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 El Cortalet | 61 S'Albufera des Grau | 123 Moia |
| 2 La Rubina | 62 Can Jordà (bis) | 124 Freginals |
| 3 Vilaüt | 63 Sant Jaume de Llierca | 125 Turó del Carmel |
| 4 Cal Tet | 64 Montjoi | 126 Vall del Riu |
| 5 Darnius | 65 Santiga | 127 Gironella Nou |
| 6 Fitor | 66 Mont-rebei | 128 Dosrius |
| 7 El Remolar | 67 La Tancada | 129 L'Escanyat |
| 8 Can Ferriol | 68 La Conreria | 130 Rabós_nou |
| 9 Can Jordà | 69 Sant Mateu | 131 Sebes_nou |
| 10 Can Liro | 70 Sales de Llierca | 132 Banyoles_nou |
| 11 Santa Susanna | 71 Godomar | 133 Betren |
| 12 El Puig | 72 La Nou de Berguedà | 134 Puigventós |
| 13 Can Riera | 73 Aiguabarreig | 135 Collbató |
| 14 La Marquesa | 74 Sal Rossa | 136 Els Quatre Vents |
| 15 Font Llebrera | 75 Can Vilar | 137 Casau |
| 16 Olvan | 76 Campus UAB | 138 Besalú |
| 17 La Barroca | 77 Sant Daniel | 139 Menàrguens |
| 18 Timoneda d'Alfés | 78 Sant Ramon | 140 Madriu |
| 19 Can Prat | 79 Oristrell | 141 Cadira d'en Galzeran |
| 20 Turó de l'Home | 80 Vall d'Horta | 142 Montgrí |
| 21 Turó d'en Fumet | 81 Alinyà | 143 Els Arcs |
| 22 Closes de l'Ullal | 82 Estrets d'Arnes | 144 Montjuïc |
| 23 Closes del Tec | 83 Cal Carro | 145 La Vall |
| 24 Coll d'Estenalles | 84 Vilert | 146 Talis |
| 25 El Mascar | 85 Gerri de la Sal | 147 Turó de Montcada |
| 26 Vallgrassa | 86 Sant Maurici | 148 Besós-Montcada |
| 27 Bosc de Valldemaria | 87 Tremp | 149 Sant Quintí de Mediona |
| 28 Pla de la Calma | 88 Olzinelles | 150 Torrelavit |
| 29 Marata | 89 Pineda | 151 Castelltallat |
| 30 L'Arbeca | 90 Estoll | 152 Conca d'Odena |
| 31 Turó de Can Tiril | 91 Sorteny | 153 Setcases |
| 32 Can Vinyals | 92 Enclar | 154 Tegurà |
| 33 Ca l'Arenes | 93 Comapedrosa | 155 Raixa |
| 34 Can Miravítes | 94 Margalef | 156 La Manresana |
| 35 Martorell | 95 Torre Negra | 157 Conca del Bitlles |
| 36 Olesa de Bonesvalls | 96 Fontaneda | 158 Sant Miquel del Fai |
| 37 Vilanova i la Geltrú | 97 Pessons | 159 Sincrotró Alba |
| 38 Punta de la Móra | 98 Rec del Solà | 160 Els Foquers |
| 39 Prades | 99 Sadernes | |
| 40 Sallent | 100 Banyoles | |
| 41 Mas de Melons | 101 Santa Catalina | |
| 42 Gironella | 102 Les Alberes-1 | |
| 43 Torà | 103 Les Alberes-2 | |
| 44 Tivissa | 104 La Roca | |
| 45 Olivella | 105 Viladrau | |
| 46 Torredembarra | 106 Argentona | |
| 47 Granja d'Escarp | 107 Mura | |
| 48 Sebes | 108 Can Ponet | |
| 49 Sant Boi | 109 Tramvia de sang | |
| 50 Talaia del Montmell | 110 Folgueroles | |
| 51 El Pinetell | 111 Deveses de Salt | |
| 52 Desembocadura del Gaig | 112 El Brull | |
| 53 Vallforners | 113 Sils | |
| 54 Rabós | 114 Vacarisses | |
| 55 Campllong | 115 Sant Feliu de Pallers | |
| 56 Grèixer | 116 Llobera | |
| 57 Seu d'Urgell | 117 Planes de Son | |
| 58 Cal Puntarri | 118 Meandre de Castellbell | |
| 59 Mig-de-dos-Rius | 119 Can Tiril nou | |
| 60 Barranc d'Algendar | 120 Viladecans | |
| | 121 El Remolar nou | |
| | 122 Puiggraciós | |

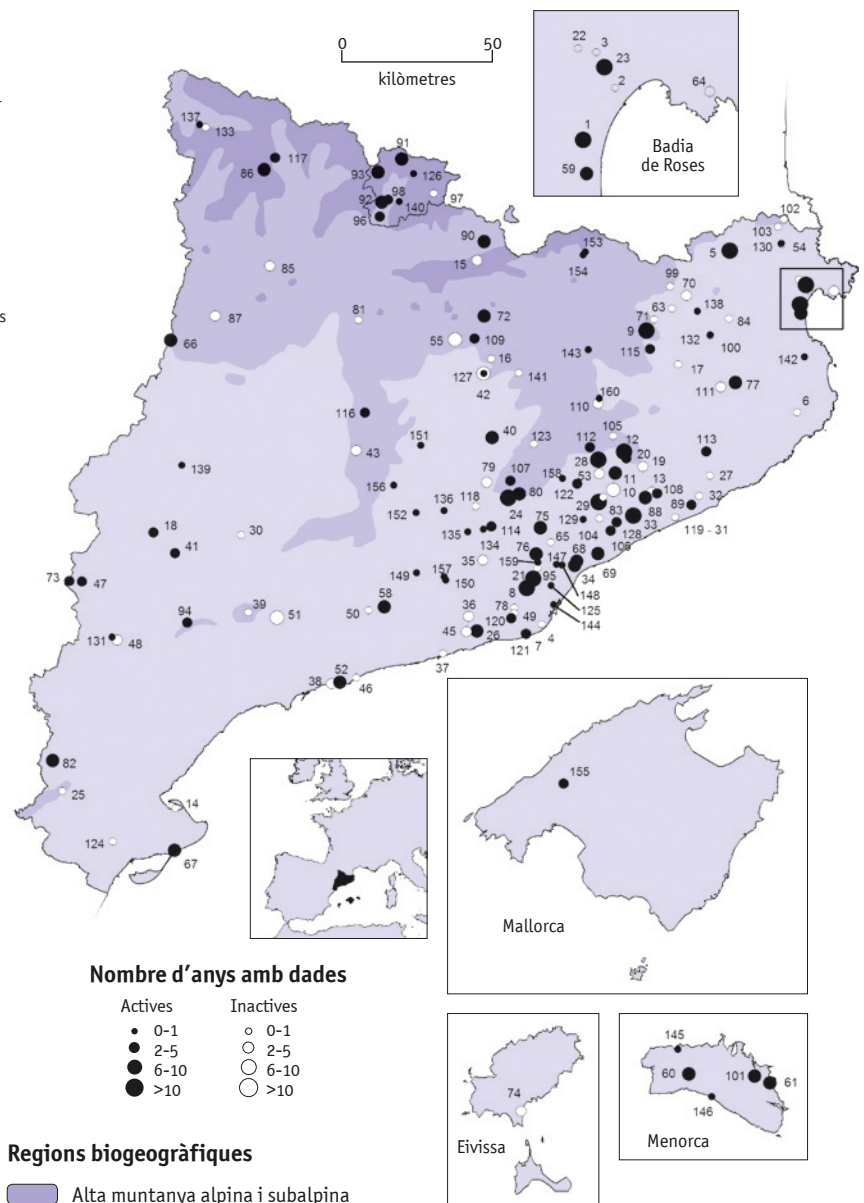


Fig. 1. Situació geogràfica de totes les estacions que han participat en la xarxa del CBMS (1994-2018), amb la numeració i el nom que els correspon. Es mostra també la seva pertinença a les grans regions biogeogràfiques catalanes, d'acord amb els límits convencionalment acceptats.¹

¹ Folch i Guillèn, R., 1981. *La vegetació dels Països Catalans*. Ketres Editora, Barcelona.

² Schmucki, R., Pe'er, G., Roy, D.B., Stefanescu, C., Van Swaay, C.A., Oliver, T.H., Kuussaari, M., Van Strien, A. J., Ries, L., Settele, J., Musche, M., Carnicer, J., Schweiger, O., Brereton, T. M., Harpke, A., Heliölä, J., Kühn, E. & Julliard, R., 2015. "A regionally informed abundance index for supporting integrative analyses across butterfly monitoring schemes". *J. Appl. Ecol.*, 53: 501-510.

Durant la temporada 2017 es van dur a terme comptatges en 94 estacions, mentre que el 2018 van ser 93 els itineraris actius (fig. 1). El nombre d'estacions ha augmentat de manera important durant les dues darreres temporades (fig. 2), amb 10 itineraris més respecte a l'any 2016. Aquest fort increment ha estat possible gràcies a la incorporació d'estacions de baix esforç, dissenyades per a fer els mostreigs amb periodicitat quinzenal en comptes de setmanal. El desenvolupament d'una nova metodologia més robusta per estimar les abundàncies de les espècies² ha estat el que ens ha fet decidir a afegir a la xarxa aquests itineraris més assequibles. Això ha permès cobrir zones fins ara poc o gens prospectades (per exemple, situades en comarques com el Ripollès, l'Alt Penedès o l'Anoia), i també recuperar estacions de difícil accés (per exemple, el turó de l'Home, al cim del Montseny). Així mateix, ha permès superar el llindar de 90 estacions anuals i disposar de dades més robustes per conèixer amb més precisió les tendències poblacionals al conjunt de Catalunya, Andorra i les illes Balears.

Les sèries anuals disponibles es mostren a la figura 3. De les 154 estacions que han estat actives en algun moment, n'hi ha 60 (el 39%) que tenen 10 anys o més de dades, i 31 que en tenen 15 anys o més. Durant els 25 anys del projecte s'ha obtingut informació de les co-

munitats de papallones en 36 comarques catalanes, 8 localitats andorranes i 7 localitats a Menorca, Mallorca i Eivissa.

Noves estacions

Besòs-Montcada (CBMS-148, el Vallès Occidental, 39 m). Itinerari de 1.522 m i 8 seccions, que discorre dins del terme municipal de Montcada i Reixac, parcialment a la vora del riu Besòs. Malgrat que la zona està força degradada i pròxima a la conurbació de Barcelona, la comunitat de papallones és notablement diversa. En els primers dos anys de seguiment s'han observat un total de 54 espècies, algunes amb poblacions ben abundants i robustes, p. ex., saltabardisses de solell (*Pyronia cecilia*), saltabardisses cintada (*P. bathseba*) o escac ibèric (*Melanargia lachesis*). També destaquen espècies de caràcter més local, de presència força sorprenent en aquesta zona de baixa alçada i propera a Barcelona: turquesa europea (*Glaucopsyche alexis*), blaveta de l'astràgal (*Polyommatus escheri*), coure verdet (*Tomares ballus*), blanca de l'arc (*Aporia crataegi*), paó de dia (*Aglaia io*), brocat variable (*Euphydryas aurinia*), o les lleonades comuna i de garriga (*Coenonympha pamphilus* i *C. dorus*). Durant els comptatges va aparèixer també la sageta negra (*Gegenes nostradamus*), un hespèrid migrador que està experimentant un augment important a Catalunya en els darrers anys. Els mostreigs els duen a terme de forma voluntària Juli Mauri i Albert Lleal.

Sant Quintí de Mediona (CBMS-149, l'Alt Penedès, 431 m). Itinerari de baix esforç, que l'any 2017 es va realitzar amb periodicitat mensual però que l'any 2018 s'ha prosseguit ja amb periodicitat quinzenal. Aquest itinerari i el de Torrelavit estan finançats per les caves Recaredo, amb la intenció de comprovar quin és l'estat de la biodiversitat a les seves finques i a les seves vinyes. A Sant Quintí es fa una gestió biodinàmica de les vinyes, que pretén afavorir la biodiversitat i conservar un mosaic de paisatge tradicional, amb fragments seminaturals intercalats entre les vinyes. L'itinerari té una longitud de 1.230 m i un total de 10 seccions. S'inclouen seccions en vinyes (una de jove i una de madura), en zones ruderals (resseguint camps de conreu i pistes), en camps d'oliveres i en ambients seminaturals (brolles, timonedes i fenassars). L'esforç (el primer any mensual i el segon quinzenal) ha permès detectar 60 espècies. L'itinerari es troba dominat per papallones generalistes, com ara la blanqueta de la col (*Pieris rapae*), la pòntia comuna (*Pontia daplidice*), la blaveta comuna (*Polyommatus icarus*) o la safranera de l'alfals (*Colias crocea*). Tot i així, també han aparegut

Fig. 2. Evolució, en el període 1994-2018, del nombre d'estacions actives a la xarxa del CBMS.

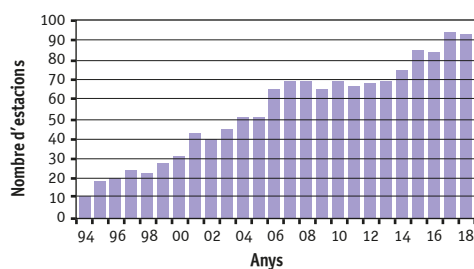


Fig. 3. Distribució de les sèries anuals disponibles per a les diferents estacions que han participat en el projecte. S'hi inclouen les dades de les estacions de la Rubina i Vilaüti, que van estar actives el 1988 i 1989, respectivament, abans de l'inici oficial del CBMS.

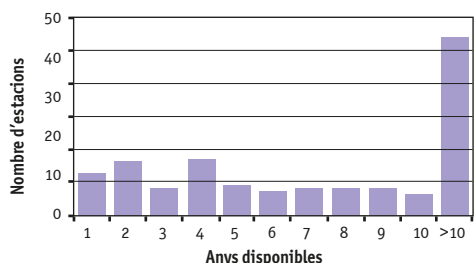
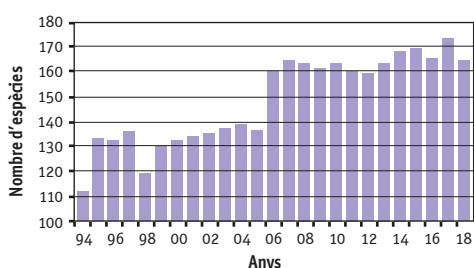


Fig. 4. Nombre d'espècies de ropalòcers detectades cada any a la xarxa del CBMS.





Les vinyes són una part important del paisatge dels itineraris de Torrelavit, Sant Quintí de Mediona i Conca del Bitlles. Hi són habituals els pièrids al llarg de la temporada, amb grans abundàncies de pòntia comuna (*Pontia daplidice*) a la generació de tardor. A la foto, la secció 1 de l'itinerari de Torrelavit, amb ceps madurs (foto: A. Ubach).

papallones destacables, que confirmen que la zona gaudeix d'una biodiversitat notable que cal conservar. Podem esmentar, per exemple, la safranera pàl·lida (*Colias alfacariensis*), la blanca de l'arç (*Aporia crataegi*), la griseta mediterrània (*Lysandra hispana*), la blaveta de la farigola (*Pseudophilotes panoptes*), la blaveta de la trepadella (*Polyommatus theristes*), el damer puntejat (*Melitaea cinxia*), la saltabardisses europea (*Pyronia tithonus*), la fúria (*Erynnis tages*), el daurat de punta taronja (*Thymelicus sylvestris*), o la sageta negra (*Gegenes nostradamus*). És particularment remarcable la presència de poblacions d'espècies de caràcter centreeuropeu, molt escasses o del tot absents als ambients mediterranis, com són la saltabardisses europea, el daurat de punta taronja o la blanca de l'arç. Els mostreigs els duu a terme Andreu Ubach.

Torrelavit (CBMS-150, l'Alt Penedès, 269 m). Aquest itinerari es troba situat molt pròxim al de Sant Quintí, dins la finca de les caves Recaredo. S'emmarca també amb les pràctiques agrícoles biodinàmiques, però l'àrea és clarament més pobra que Sant Quintí, un fet que es relaciona tant amb el tipus d'agricultura i de paisatge, com amb el fet d'ocupar una zona a menys alçada i amb un microclima més càlid. L'itinerari és curt, de 1.003 m, i consta de 7 seccions. Inclou una vinya madura, diferents tipus de marges amb més o menys vegetació, i bosquines de pi blanc. Amb dos anys de mostreig s'ha arribat a 36 espècies. Hi ha un fort predomini de

generalistes, com la blanqueta de la col (*Pieris rapae*), blanca de la col (*Pieris brassicae*) i margenera comuna (*Lasiommata megera*), però també d'espècies típicament mediterrànies, com el faune ziga-zaga (*Hipparchia fidia*), la saltabardisses cintada (*Pyronia bathseba*), la cleòpatra (*Gonepteryx cleopatra*), o la moreneta meridional (*Aricia cramera*). A diferència de Sant Quintí, les espècies rares o locals hi són molt més escasses. En podem destacar la blanca de l'arç (*Aporia crataegi*), el faune gran (*Hipparchia fagi*) o la blaveta de la farigola (*Pseudophilotes panoptes*). Els mostreigs els duu a terme Andreu Ubach.

Castelltallat (CBMS-151, el Bages, 780 m). Itinerari de baix esforç, situat a la comarca del Bages, dins l'espai protegit de la serra de Castelltallat. Es tracta d'un itinerari llarg, de 2.062 m i 9 seccions, eminentment forestal, però que inclou un sistema de prats de pastura que li donen molta més diversitat. Un esforç sense periodicitat fixa el 2017 va donar com a resultat l'aparició de 52 espècies, un nombre que el 2018, amb l'aplicació de l'esforç quinquenal, va augmentar fins a 69. En destaquen grans poblacions de la griseta mediterrània (*Lysandra hispana*), i del brocat variable (*Euphydryas aurinia*), però també la presència d'espècies més o menys locals i que estan patint regressions generalitzades a Catalunya, com la safranera pàl·lida (*Colias alfacariensis*), la fúria (*Erynnis tages*), o la marroneta de vellut (*Polyommatus ripartii*). Els mostreigs els duu a terme Josep Planes.

Taula 1. Espècies de ropalòcers que han estat enregistrades en alguna de les estacions del CBMS en els darrers 10 anys de mostratges (2009-2018). S'hi indica també el nombre total de localitats on l'espècie ha estat detectada anualment. El llistat taxonòmic segueix els criteris proposats per Fauna Europaea (www.fauna-eu.org).

	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18		09	10	11	12	13	14	15	16	17	18		09	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Familia Hesperidae											Cyaniris semiargus	8	8	9	7	8	9	13	10	14	10	Melitaea cinxia	19	26	24	16	19	24	26	20	26	28		
Carcharodus alceae	35	41	39	36	40	51	51	51	54	60	Eumedonia eumedon	1	1	1	1	1	0	1	0	2	1	Melitaea deione	24	20	23	14	14	23	28	23	18	25		
Carcharodus baeticus	0	1	1	0	1	1	2	2	3	4	Favonius quercus	24	30	24	24	21	19	24	27	25	30	Melitaea diamina	4	2	4	4	1	4	8	3	4	7		
Carcharodus floccifera	5	1	2	0	3	4	5	2	5	1	Glaucoopsyche alexis	27	28	16	10	15	21	23	20	25	28	Melitaea didyma	30	34	37	33	34	35	38	33	35	39		
Carcharodus lavatherae	5	7	8	5	7	8	8	10	8	9	Glauco. melanops	22	27	21	17	18	20	22	17	31	24	Melitaea nevadensis	5	4	6	5	7	5	10	5	6	10		
Cartero. palaemon	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	Iolana debilitata	0	1	3	1	1	1	1	1	0	0	Melitaea parthenoides	9	9	9	8	10	9	8	12	14	14		
Erynnis tages	18	17	20	17	13	19	24	23	25	18	Laeosopis roboris	8	8	7	6	5	6	4	7	6	5	Melitaea phoebe	31	35	42	27	33	36	39	35	41	34		
Gegenes nostradamus	2	5	3	5	4	6	4	4	13	10	Lampides boeticus	50	34	49	48	42	49	68	53	76	68	Melitaea trivia	8	8	10	6	12	9	11	13	9	11		
Hesperia comma	16	16	14	11	15	17	20	19	26	22	Leptotes pirithous	38	35	43	50	28	53	60	47	60	62	Nymphalis antiopa	17	16	18	13	12	20	13	11	12	17		
Muschampia proto	6	6	7	6	6	4	6	5	7	10	Lycaena alciphron	6	5	5	6	5	5	8	6	7	6	Nymphalis polychloros	17	26	25	25	20	31	24	15	14	27		
Ochlodes sylvanus	28	30	33	31	30	37	40	40	45	38	Lycaena hippothoe	1	0	0	1	1	2	2	1	2	2	Polygonia c-album	36	39	43	35	37	50	46	47	45	51		
Pyrgus alveus	1	1	1	0	1	2	1	2	4	4	Lycaena phlaeas	49	51	52	57	52	64	68	69	71	64	Vanessa atalanta	54	57	54	57	61	62	73	71	88	78		
Pyrgus amoricanius	7	11	8	8	10	8	8	8	12	13	Lycaena tityrus	4	6	4	4	5	5	6	7	5	5	Vanessa cardui	65	63	47	57	68	54	82	70	88	84		
Pyrgus cacaiae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Lycaena virgaureae	4	4	5	5	6	6	8	8	10	10	(Limenitidae)												
Pyrgus carthami	0	0	0	1	1	1	2	1	2	1	Lysandra bellargus	25	29	28	29	27	30	38	34	39	31	Limenitis camilla	9	14	12	15	16	19	18	17	19	19		
Pyrgus cirsii	3	2	3	2	3	2	2	4	1	5	Lysandra coridon	14	15	14	15	15	15	18	17	20	16	Limenitis reducta	40	45	38	42	43	42	43	43	55	53		
Pyrgus malvoides	21	23	22	24	24	28	29	31	25	30	Lysandra hispana	22	22	23	24	20	21	28	24	25	27	(Charaxinae)												
Pyrgus onopordi	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	Phengaris arion	2	3	2	3	5	3	1	1	2	3	Charaxes jasius	26	27	25	26	36	33	36	37	42	34		
Pyrgus serratalae	1	1	1	1	2	2	2	1	5	5	Phengaris alcon	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	(Apaturinae)												
Spialia sertorius	25	24	27	23	27	26	27	32	35	30	Plebejus argus	18	20	17	21	17	19	16	20	19	15	Apatura ilia	11	12	13	15	11	10	15	14	14	14		
Thymelicus acteon	31	39	34	35	39	42	35	36	40	49	Plebejus idas	2	1	2	3	4	5	5	4	7	5	Apatura iris	0	1	0	0	0	1	2	0	2	2		
Thymelicus lineola	8	6	11	9	13	12	15	12	14	13	Polyommatus amandus	6	6	5	6	8	4	11	7	8	4	(Satyrinae)												
Thymelicus sylvestris	23	31	27	23	31	26	29	27	24	31	Polyommatus celina	4	4	4	5	4	4	6	6	6	6	Aphantopus hyperantus	7	7	5	4	5	7	7	8	7	8		
Familia Papilionidae											Polyommatus damon	3	2	1	0	1	2	2	1	2	0	Arethusana arethusa	4	6	3	9	4	7	7	6	6	4		
Iphiclus feisthamelii	47	50	54	52	53	62	66	61	73	67	Polyommatus daphnis	4	2	2	2	2	1	3	3	3	2	Brintesia circe	44	48	48	46	49	51	61	51	57	63		
Iphiclus podalirius	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	Polyommatus dorylas	1	3	3	2	2	2	5	4	7	3	Chazara briseis	2	3	2	1	2	2	1	1	1	0		
Papilio machaon	50	55	57	53	60	56	66	65	82	78	Polyommatus eros	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	Coenonympha arcania	25	29	34	29	33	37	43	37	41	38		
Parnassius apollo	2	3	4	4	5	4	6	6	7	7	Polyommatus escheri	25	24	27	27	25	29	31	26	26	31	Coenonympha dorus	17	19	18	18	18	19	22	20	23	25		
Parnassius mnemosyne	2	2	3	3	3	3	5	4	3	2	Polyommatus fulgens	5	4	6	4	5	3	5	5	4	4	Coenonympha glycerion	3	4	2	3	3	5	5	4	4	4		
Zerynthia rumina	14	17	15	10	15	17	13	15	19	18	Polyommatus icarus	56	61	63	59	63	69	75	73	84	81	Coeno. pamphilus	32	37	33	31	32	31	42	41	49	43		
Familia Pieridae											Polyommatus nivescens	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	Erebia cassioides	2	1	2	1	1	2	2	1	3	0		
Anthocharis cardamines	41	44	45	37	38	48	51	46	51	53	Polyommatus ripartii	7	6	5	4	5	4	4	6	8	9	Erebia epiphron	2	2	1	2	3	3	2	2	5	3		
Anth. euphenoides	25	23	23	19	18	25	20	20	29	31	Polyommatus thersites	17	19	24	19	22	20	24	25	30	20	Erebia euryale	2	1	2	2	3	3	2	3	4	1		
Aporia crataegi	26	25	25	19	29	30	22	19	30	27	Pseudophilotes baton	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	Erebia gorgone	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0		
Colias alfacariensis	24	29	27	24	27	25	33	38	34	35	Pseudo. panoptes	22	30	25	24	27	28	34	35	41	33	Erebia lefebvrei	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0		
Colias crocea	63	65	66	67	69	71	84	82	94	92	Satyrus acaciae	14	15	11	8	11	11	12	12	13	10	Erebia manto	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
Colias phicomone	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	Satyrus esculi	45	50	46	50	49	54	56	54	61	64	Erebia meolans	9	8	8	6	10	10	13	12	16	11		
Euchloe crameri	30	33	32	31	33	40	34	28	43	50	Satyrus ilicis	6	6	9	11	8	10	11	10	9	13	Erebia neoridas	7	6	8	8	8	10	11	11	13	10		
Euchloe simplonia	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Satyrus spini	16	12	11	10	14	13	10	12	11	16	Erebia oeme	1	2	2	2	3	3	5	3	3	2		
Euchloe tagis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Satyrus w-album	2	2	2	5	1	4	5	4	4	7	Erebia rondoui	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1		
Gonepteryx cleopatra	52	55	54	52	58	60	73	67	77	78	Scolitantides orion	2	3	2	0	0	2	2	1	1	0	Erebia triaria	3	3	6	2	4	3	4	5	6	5		
Gonepteryx rhamni	50	52	55	50	56	64	58	60	66	65	Thecla betulae	5	6	5	6	4	3	2	3	7	5	Hipparchia fagi	17	16	16	15	16	15	18	18	21	29		
Leptidea reali	2	2	1	1	2	2	2	2	3	4	Tomares ballus	12	11	10	9	12	9	8	10	14	16	Hipparchia fidia	26	28	23	23	30	24	30	33	39	36		
Leptidea sinapis	49	51	52	55	51	56	62	63	58	58	Familia Nymphalidae													Hipparchia hermine	10	10	9	7	9	12	10	10	8	
Pieris brassicae	61	67	62	62	67	74	84	80	88	92	Libythea celtis	28	33	31	27	23	32	30	29	31	47	Hipparchia semele	21	17	16	17	22	17	14	15	17	15		
Pieris ergane	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	(Heliconiinae)											Hipparchia statilius	28	32	33	28	34	34	33	32	38	38		
Pieris mannii	5	1	2	3	2	4	4	6	3	2	Argynnis adippe	13	14	13	13	12	11	17	15	16	17	Hyponephele lycaon	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0		
Pieris napi	35	36	43	39	40	47	51	47	52	46	Argynnis aglaja	14	12	13	11	15	18	17	15	22	15	Lasiommata maera	11	11	10	13	8	12	13	14	18	16		
Pieris rapae	64	69	66	67	69	74	85	84	94	93	Argynnis niobe	2	2	0	1	1	1	1	0	1	1	Lasiommata megera	64	66	63	67	68	72	82	81	90	89		
Pontia callidice	0	0	0	0	0	0	0	0	1																									



La llera del riu Rossinyol a Sant Miquel del Fai constitueix un hàbitat idoni pels territoris de mascles de molts nimfàlids. Hi són presents brunes de bosc (*Pararge aegeria*), nimfes mediterrànies (*Limenitis reducta*), brocats variables (*Euphydryas aurinia*), nimfes dorments (*Nymphalis polychloros*), papallones de la c-blanca (*Polygonia c-album*) o vellutades del salze (*Nymphalis antiopa*) entre d'altres (foto: A. Ubach).

Conca d'Òdena (CBMS-152, l'Anoia, 393 m). Itinerari de baix esforç, situat al municipi d'Òdena. És el primer itinerari del CBMS a la comarca de l'Anoia, i se situa en una zona on prospeccions prèvies indicaven una notable riquesa lepidopterològica. Un mostreig mensual el 2017 va suposar l'aparició de 56 espècies. L'augment de l'esforç del 2018 va determinar fins a la data un total de 65 espècies dins l'itinerari, que té una llargada de 1.700 m i consta de 8 seccions. Principalment es mostra un ambient agrícola en mosaic, amb fragments forestals intercalats amb conreus i prats. Entre les espècies aparegudes destaquen força quantitat de blavetes, com ara la blaveta de l'astràgal (*Polyommatus escheri*), el cupido blau (*Cupido osiris*), la blaveta lluent (*Lysandra bellargus*), la griseta mediterrània (*Lysandra hispana*), les turqueses europea i mediterrània (*Glaucopsyche alexis* i *G. melanops*) i el coure verdet (*Tomares ballus*), entre d'altres. També hi han aparegut espècies força rares, com el capgròs pàl·lid (*Carcharodus lavatherae*), o la sageta negra (*Gegenes nostrodamus*). Els mostreigs els duu a terme José Manuel Sesma.

Setcases (CBMS-153, el Ripollès, 1.434 m). Juntament amb el de Tegurà, representa la primera extensió del CBMS a la comarca del Ripollès, una de les més diverses a Catalunya pel que fa a la fauna lepidopterològica. L'itinerari, amb 10 seccions, discorre pel fons de la vall de la finca del Catllar, que es troba dins l'espai protegit de les Capçaleres del Ter

i del Freser. L'itinerari de Setcases forma part del projecte de seguiment de diferents grups taxonòmics de la finca i incorpora diferents prats de pastura, petits prats de dall mig tancats per l'abandonament i també bosc de ribera. Des de l'inici, el mostreig s'ha establert de forma quinzenal. Durant els dos primers anys han aparegut un total de 67 espècies. El microclima d'aquesta vall és extremament humit, de manera que algunes espècies centreeuropees associades a climes plujosos hi són molt abundants. Destaca per sobre de tot l'enorme població de la papallona d'ullets (*Aphantopus hyperantus*), que assoleix unes densitats impressionants en aquest indret, però també hi són molt abundants la blanqueta perfumada (*Pieris napi*), la bruna de bosc (*Pararge aegeria*), la lleonada de garriga (*Coenonympha arcania*), la papallona de la c-blanca (*Polygonia c-album*) i el coure roent (*Lycaena virgaureae*). A part d'aquestes espècies, n'hi ha moltes altres que són comunes al Pirineu Oriental i fins ara han estat pobrament representades a la xarxa del CBMS; podem esmentar el damer de la valeriana (*Melitaea diamina*), la donzella rogenca (*Boloria euphrosyne*), la blaveta de la vulnerària (*Polyommatus dorylas*), la papallona de la prímula (*Hamearis lucina*), el capgròs fosc (*Carcharodus floccifera*) o la tornassolada gran (*Apatura iris*), entre d'altres. Els mostreigs els fan Mike Lockwood i Jordi Artola, amb el suport econòmic del propietari de la finca del Catllar.



Les noves estacions del Ripollès aporten dades valuoses de la papallona de la primula (*Hamearis lucina*), una espècie poc abundant però que a la vall del Catllar manté poblacions molt importants. Aquesta papallona estableix una relació molt estreta amb les primules o cucuts, i és un bon exemple d'una papallona especialista d'hàbitat (dibuix: M. Franch).

Tregurà (CBMS-154, el Ripollès, 1.842 m). Aquest segon itinerari a la vall del Catllar mostreja l'ambient subalpí. Tret d'alguns itineraris d'Andorra, aquesta és l'estació del CBMS situada a més alçada, la qual cosa li confereix un valor molt gran. El recorregut, amb 1.286 m i 12 seccions, voreja el límit d'un bosc de pi negre i els prats de pastura que s'estenen a més alçada. La darrera

secció incorpora, a més, una torrentera. S'han detectat un total de 65 espècies durant els dos primers anys, amb una representació molt completa d'espècies subalpines que inclou fins a 5 muntanyeses: muntanyesa fistonada (*Erebia euryale*), muntanyesa comuna (*E. meolans*), muntanyesa grisa besona (*E. rondoui*), muntanyesa petita (*E. epiphron*) i muntanyesa de la terna (*E. triaria*), però també altres espècies típiques de l'alta

muntanya poc representades a la xarxa del CBMS: lleonada de muntanya (*Coenonympha glycerion*), coure de mollera (*Lycaena hippothoe*), blaveta de la vulnerària (*Polyommatus dorylas*), cobalt (*Cyaniris semiargus*), merlet olivaci (*Pyrgus serratulae*), etc. Els mostreigs els fan Mike Lockwood i Jordi Artola, amb el suport econòmic del propietari de la finca del Catllar.

Raixa (CBMS – 155, Mallorca, 150 m). Itinerari situat a la serra de Tramuntana de Mallorca, que esdevé el primer de la xarxa CBMS en aquesta illa. Es tracta d'un itinerari iniciat el 2012 i que no s'ha donat d'alta fins el 2018, però s'hi han comptat les dades obtingudes els darrers anys, per la qual cosa té 7 anys de dades ja d'entrada. S'hi ha trobat 22 espècies del total de 25 aparegudes a l'illa, un nombre molt similar als altres itineraris balears, situats a Menorca. Destaca la quantitat de lleonada comuna (*Coenonympha pamphilus*) i la població de cleòpatra (*Gonepteryx cleopatra*). Hi és present la blaveta comuna africana (*Polyommatus celina*), que substitueix la comuna a les illes Balears. La bruna de bosc (*Pararge aegeria*) és l'espècie més abundant i a l'estiu destaca la gran quantitat de saltabardisses de solell (*Pyronia cecilia*). Els mostreigs els fa Matilde Martínez.

La Manresana (CBMS – 156, l'Anoia, 649 m). Itinerari situat al municipi dels Prats de Rei, en una zona clarament poc mostrejada de la Depressió Central, que ajuda a completar els buits de la xarxa en aquest espai del territori. Aquest itinerari durant el 2018 s'ha realitzat

amb esforç quinzenal, i s'hi han registrat un total de 48 espècies en un ambient ruderal que transcorre per prats mediterranis i boscos escleròfil·les, així com trams de bosc caducifoli i altres de roca calcària. Els carrascars són abundants, així com els fenassars i els prats de teròfits. La gran abundància de blanqueta de la col (*Pieris rapae*) es combina amb els trams on apareix la blanqueta perfumada (*Pieris napi*), i en destaquen elements faunístics tant d'ambients mediterranis com de la zona central. En són exemples l'aparició de griseta mediterrània (*Lysandra hispana*), per una banda, i la nimfa dorment (*Nymphalis polychloros*), per l'altra. Destaca la població de damer de la blenera (*Melitaea trivia*) i de faune gran (*Hipparchia fagi*). Altres espècies més rares, com el capgròs pàl·lid (*Carcharodus lavatherae*), també hi són presents. Els mostreigs van a càrrec de Quim Muñoz.

Conca del Bitlles (CBMS – 157, l'Alt Penedès, 202 m). Itinerari situat al municipi de Torrelavit, en plena plana vitícola del Penedès. Recorregut de 8 seccions per ambients ruderals, prats mediterranis, matollars i pinedes de pi blanc, vorejant marges de plantació de vinya de la casa Segura Viudas. L'itinerari mostreja ambients diferenciats i hi ha representats fenassars i llistonars, bardisses amb roldor o prats oberts amb dominància de ripoll. Durant el 2018 han aparegut un total de 48 espècies, cosa que el situa a mig camí entre el de Sant Quintí de Mediona i el de Torrelavit, tots dos molt propers. Són comuns i abundants els pièrids propis d'ambients agrícoles com la blanca i blanqueta de la col (*Pieris brassicae* i *Pieris rapae*) o la pòntia comuna (*Pontia daplidice*). Les pinedes de pi blanc mostren poblacions importants de faune ziga-zaga (*Hipparchia fidia*) i encara algunes del faune bru (*Hipparchia statilinus*). La presència de la blaveta de la farigola (*Pseudophilotes panoptes*) a les zones de timoneda contrasta amb la riera, on es troba papallona de la c-blanca (*Polygonia c-album*). També és destacable la presència d'espècies d'ambient més centreeuropeu, com el damer puntejat (*Melitaea cinxia*) o algunes de més rares com la cita de marroneta de taca blava (*Satyrrium spini*). Els censos els duu a terme Ricard Pintado.

Sant Miquel del Fai (CBMS -158, el Vallès Oriental, 544 m). Itinerari de baix esforç situat al municipi de Sant Quirze Safaja, a la finca de la Diputació de Barcelona on conflueixen el riu Rossinyol i el Fai, a la zona de l'espai protegit dels cingles de Bertí. Està conformat per ambients de muntanya baixa mediterrània de la serralada prelitoral. El recorregut incorpora codines, zones de matoll amb lligabosc,



L'itinerari dels Foquers és ple de contrastos ecològics: mentre que les zones d'ambient mediterrani alberguen poblacions de blaveta de la farigola (*Pseudophilotes panoptes*) o arlequins (*Zerynthia rumina*), en altres de més montanes habiten muntanyeses tardanes (*Erebia neoridas*) o teranyines (*Araschnia levana*) (foto: J. Faus).

farigola i romaní, i màquies amb abundant arboç. Són en total 8 seccions d'una riquesa lepidopterològica singular, amb un nombre d'espècies/any molt elevat en el primer any que s'ha realitzat: 77 espècies l'any 2018. Destaca perquè té els índexs més elevats de la xarxa d'algunes espècies en regressió, com la griseta mediterrània (*Lysandra hispana*). L'ambient mediterrani i les plantes que s'hi troben mantenen poblacions importants de brocat variable (*Euphydryas aurinia*). La presència abundant d'arboç va lligada a poblacions de papallona de l'arboç (*Charaxes jasius*), però també la poc detectada verdeta d'ull ros (*Callophrys avis*). A la secció 1, que passa per la llera del Rossinyol, s'estableixen territoris de diferents nimfàlids, com la nimfa dorment (*Nymphalis polychloros*), la papallona de la c-blanc (*Polygonia c-album*), la nimfa mediterrània (*Limenitis reducta*) o la tornassolada petita (*Apatura ilia*). Algunes espècies més escasses són el capgròs pàl·lid (*Carcharodus lavatherae*), associat a poblacions de *Stachys* sp., o la marroneta de taca blava (*Satyrrium spini*). Els censos els duu a terme Andreu Ubach.

Sincrotró Alba (CBMS – 159, el Vallès Occidental, 109 m). Itinerari de baix esforç situat a la zona agrícola del Parc de l'Alba, en el marc del projecte de seguiment de biodiversitat que s'ha establert en aquesta zona de Cerdanyola del Vallès. Es situa a la terra baixa mediterrània amb una presència dominant d'ambients ruderals, combinats

amb matollars i prats mediterranis, i immerss en una zona de conreus herbacis. L'itinerari es compon de 9 seccions i durant el 2018 han aparegut un total de 41 espècies, amb important presència d'espècies generalistes pròpies d'ambients ruderals, com la moreneta meridional (*Aricia cramera*) o altres licènids també generalistes. També hi ha poblacions de turquesa europea i mediterrània (*Glaucopsyche alexis* i *Glaucopsyche melanops*). Una plantació de matolls mixtos ha afavorit una població de blanca de l'arc (*Aporia crataegi*), pels arços blancs que hi ha. Destaca també, a la riera que recorre la secció 4 i arriba fins a la 2, la presència de la tornassolada petita (*Apatura ilia*), espècie en expansió en aquesta zona del territori català. També val la pena comentar cites d'espècies rares, com la sageta negra (*Gegenes nostrodamus*). L'itinerari el mostreja Andreu Ubach.

Els Foquers (CBMS – 160, Osona, 541 m). Situat al municipi de Tavèrnoles, es tracta d'un itinerari de gran interès impulsat pel Grup de Naturalistes d'Osona que recorre diferents ambients de muntanya mitjana en 8 seccions. La vegetació està composta per una gran abundància de prats mediterranis i montans formats per joncedes, fenassars, vorades herbàcies mesòfiles i xeròfiles, així com un tram de timoneda, i també comprèn trams de bardissa amb roldor, boscos caducifolis de roure martinenc i conreus. En tan sols el primer any han aparegut un total

La muntanyesa fistonada (*Erebia euryale*) apareix solament a 8 itineraris de la xarxa de tipus pirinenc. L'itinerari de Tregurà té ara els valors de màxima abundància d'aquesta espècie, amb un fenomen peculiar. L'espècie té un cicle bianual, i mentre que el 2017 va ser una espècie freqüent a l'indret, el 2018 no en va aparèixer cap individu (foto: J. Corbera).



de 82 espècies, el segon itinerari amb més espècies/any de la xarxa. S'hi troben elements faunístics mediterranis i de muntanya, amb clars contrastos d'identitat ecològica. Són importants les poblacions de lleonada del matollar (*Coenonympha arcania*), l'espècie més abundant del transsecte, i de lleonada comuna (*Coenonympha pamphilus*). També en destaca la població més abundant de la xarxa de safranera pàl·lida (*Colias alfacariensis*) així com de blaveta lluent (*Lysandra bellargus*). Els contrastos ecològics de l'indret es mostren amb les poblacions de blaveta de la farigola (*Pseudophilotes panoptes*) o una de les més destacables d'arlequí (*Zerynthia rumina*), en contrast amb espècies com la muntanyesa tardana (*Erebia neoridas*) o la teranyina (*Araschnia levana*). Fins a quatre espècies del gènere *Satyrus* hi apareixen per la diversitat vegetal de l'indret. També s'hi ha trobat altres espècies més rares, com la tecla (*Thecla betulae*), el capgròs pàl·lid (*Carcharodus lavatherae*), el capgròs fosc (*Carcharodus flocciferus*), la perlada de l'esbarzer (*Brenthis daphne*) o la papallona de la primula (*Hamearis lucina*). Els censos els realitzen Martí Franch, Alba Puntí, Carles Martorell i Jordi Faus.

Espècies representades

Durant les temporades 2017 es van comptar 168.336 papallones, pertanyents a 173 espècies, mentre que el 2018 es van comptar 178.073 papallones corresponents a 164 es-

pècies. El nombre d'espècies d'aquests dos darrers anys està per sobre de la mitjana de 163,2 espècies del període 2006-2016, anys en què ja han funcionat les estacions andorranes i s'han recollit la majoria de les dades de les espècies pirinenques. Les 173 espècies detectades el 2017 suposen el nombre més alt obtingut en una temporada en els 25 anys del projecte (fig. 4). Això ha estat possible gràcies a la incorporació d'estacions de baix esforç, abans esmentada.

La llista dels ropalòcers detectats els darrers 10 anys es detalla a la taula 1. Fins el 2016, s'han detectat 188 espècies a la xarxa del CBMS, d'un total de 201 espècies presents a Catalunya. Això representa el 93,5% de les espècies catalanes, una xifra excel·lent que proporciona una idea de l'exhaustivitat d'aquesta xarxa. Actualment, es pot dir que anualment el CBMS recull dades de més d'un 80% de les papallones catalanes.

Les escasses espècies encara no aparegudes al CBMS són bàsicament papallones molt locals que apareixen exclusivament a les parts més altes dels Pirineus o que han estat citades molt puntualment al territori i que en alguns casos ni tan sols mantenen poblacions a Catalunya.

Els dos darrers anys ha aparegut una nova espècie, el merlet alpi (*Pyrgus cacaliae*), present a l'itinerari de Pessons, a Andorra, a una altitud de 2.280 m.

Constantin Stefanescu
i Andreu Ubach

Resum de les temporades 2017 i 2018

El 2017 hi va haver una recuperació notable de les poblacions de papallones catalanes, després d'assolir un mínim històric el 2016. Els nivells generals es van mantenir similars al 2018, malgrat que això no es deu a l'estabilitat de les poblacions sinó a la combinació de forts augments en àrees de l'interior i de la muntanya mitjana, amb descensos notables en indrets costaners i pirinencs. La precipitació generosa del 2018 va ser molt beneficiosa per a espècies com la marroneta de l'alzina (*Satyrion esculi*) i la bruna de prat (*Maniola jurtina*). Com a excepció cal esmentar la zona pirinenca, on la precipitació va ser excessiva per a un normal desenvolupament de la majoria de les espècies. Malgrat la millora respecte al 2016, els dos darrers anys es mantenen entre els sis pitjors de tota la sèrie pel que fa a l'abundància de papallones.

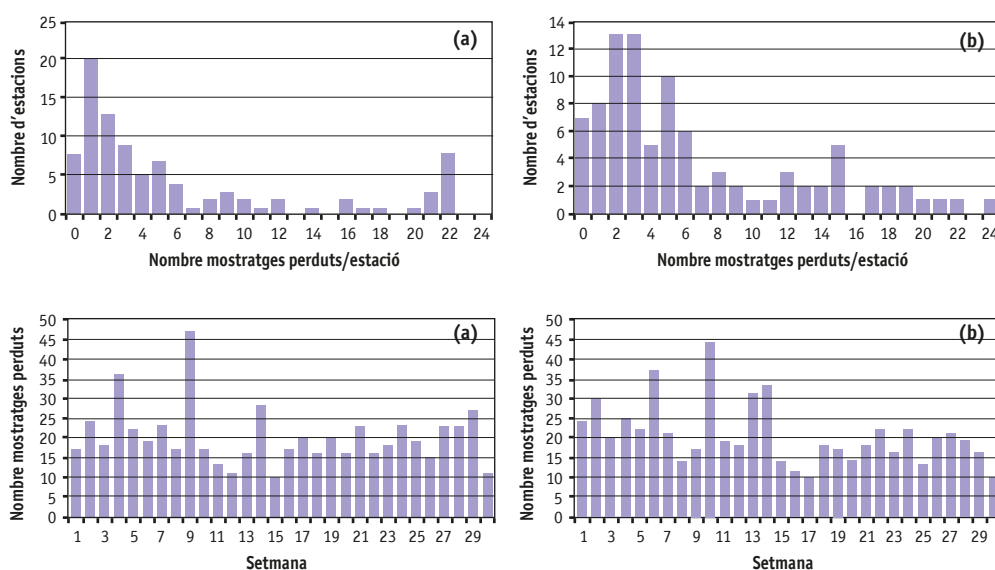


Fig. 1. Cobertura dels mostratges a les diferents estacions del CBMS els anys (a) 2017, i (b) 2018. S'hi han inclòs les estacions de baix esforç, que a causa de la periodicitat quinzenal (o mensual, el primer any de prova), han perdut un elevat nombre dels 30 censos potencials.

Fig. 2. Distribució dels comptatges perduts al llarg de les 30 setmanes oficials (1 març – 26 setembre) els anys (a) 2017 i (b) 2018.

Climatologia i comptatges

L'any 2017 va ser climàticament càlid i sec i, per tant, es va emmarcar dins del context de canvi climàtic que afecta el nostre país des de la dècada dels vuitanta. Va presentar una anomalia tèrmica de més de 0,5° C respecte a la mitjana de 1961-1990 en pràcticament tot el territori (vegeu www.meteocat.com), però va ser particularment càlid en zones de la muntanya mitjana de la meitat nord i del litoral tarragoní (p. ex. al Baix Ebre), on les anomalies positives van ser de més d'1,5° C. Per estacions, van destacar alguns mesos especialment càlids, concretament el juny (excepcionalment càlid), el febrer i el març i, en menor mesura, l'agost i l'octubre. Hi va haver episodis de calor extrema, associats a l'entrada de vents africans, com per exemple els de 9-11 de març, 24-28 de maig, les més de dues setmanes seguides entre el 10 i el 28 de juny (amb només un precedent més calorós, al juny de 2003), alguns dies puntualment molt càlids al juliol i, sobretot, una onada de calor extrema entre l'1 i el 5 d'agost, comparable

a l'excepcional onada de calor del juliol de 2015. Per tant, en conjunt la major part de la temporada del CBMS es va veure molt afectada per unes temperatures anòmalament altes.

Pluviomètricament, l'any va ser sec, amb l'única excepció d'algunes àrees del Pirineu occidental (p. ex. al Pallars Sobirà i a la Vall d'Aran). Les zones on la sequera va ser més marcada són el delta de l'Ebre i part de la Costa Daurada, però bona part dels Prepirineus i tot el sector més nord-oriental del país van recollir valors d'entre 50 i 70% inferiors a la mitjana pluviomètrica de 1961-1990. Després d'un mes de març en general molt plujós arreu, es va enregistrar un llarg període sec entre l'abril i el desembre, especialment intens els dos darrers mesos. Aquest període de sequera va ser molt rellevant al mes de maig però també a l'abril i al juny. Això, combinat amb les altes temperatures en aquests mesos, va significar un context de sequera molt marcada.

L'any 2018 va ser de signe ben diferent, i destaca com un any molt plujós malgrat que continua situant-se entre el conjunt dels set

¹ Greatorex-Davies, J.N. & Roy, D.B., 2001. *The Butterfly Monitoring Scheme. Report to recorders, 2000.* 76 pàg. Centre for Ecology and Hydrology, Natural Environment Research Council, Huntingdon.

² Pannekoek, J. & van Strien, A.J., 2005. *TRIM 3 manual. Trends and indices for monitoring data.* CBS, Statistics Netherlands, Voorburg, Netherlands (freely available via www.ebcc.info).

Com és habitual quan la primavera és molt plujosa, la marroneta de l'alzina, *Satyrrium esculi*, va tornar a erigir-se com la papallona més abundant a Catalunya. Un cop més, es van poder veure enormes concentracions d'aquest licènid a les flors dels esbarzers i a sobre d'altres fonts de nèctar preferides (foto: J. Corbera).



Taula 1. Suma dels índexs anuals i ordre d'abundància de les 20 espècies més comunes al CBMS durant les temporades 2017 i 2018.

Espècie	2017	rang	2018	rang
<i>Satyrrium esculi</i>	10370,5	2	22144	1
<i>Pieris rapae</i>	12095,5	1	13791,25	2
<i>Maniola jurtina</i>	7260	6	11392,25	3
<i>Melanargia lachesis</i>	8595,5	4	8866	4
<i>Pararge aegeria</i>	9288,5	3	7612,25	5
<i>Polyommatus icarus</i>	6901,5	7	7160,75	6
<i>Lasiommata megera</i>	6827,5	8	6428,5	7
<i>Pyronia bathseba</i>	7915,5	5	5619,5	8
<i>Colias crocea</i>	4681	12	5614,25	9
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	4222	15	5346,5	10
<i>Pyronia tithonus</i>	5413,5	9	5215,75	11
<i>Pieris brassicae</i>	5022,5	11	4560	12
<i>Pyronia cecilia</i>	5250	10	4461,5	13
<i>Plebejus argus</i>	4418	14	3746,5	14
<i>Coenonympha arcania</i>	2980	16	3248,5	15
<i>Coenonympha pamphilus</i>	2539,5	17	2424,75	16
<i>Polyommatus celina</i>	2323,5	19	2180,5	17
<i>Celastrina argiolus</i>	4506	13	2003	18
<i>Pieris napi</i>	2115	20	1950,25	19
<i>Lysandra hispana</i>	1902,5	21	1905	20

L'any 2018, l'abundància de la papallona del lledoner, *Libythea celtis*, va augmentar de forma espectacular. En alguns itineraris del prelitoral es van trobar desenes de larves i pupes als lledoners i es van fer comptatges setmanals de la nova generació de més d'un centenar d'individus (dibuix: M. Franch).



anys més càlids des de 1950. Des del punt de vista tèrmic, només els mesos de febrer, març i maig (dins de la temporada del CBMS) van ser freds; la resta dels mesos van ser càlids, o fins i tot molt càlids, com el gener a punts del litoral central, Ponent, prelitoral sud i Terres de l'Ebre, i l'agost al litoral i prelitoral. Hi va haver calorades remarcables: un parell d'episodis al gener, un de curt però intens a finals d'abril, temperatures molt altes durant tot el juliol, una veritable onada de calor la primera setmana d'agost i, altre cop, temperatures anòmalament altes al setembre.

Ara bé, el més destacable del 2018 va ser la pluviometria. A més de la meitat de comarques del país es va superar el llindar de 1.000 mm, i en alguns indrets habitualment secs va ser un dels anys més plujosos documentats. De fet, no va presentar trets de sequedat enlloc, i només al delta de l'Ebre i la plana de l'Alt Empordà no es va assolir el valor de la mitjana climàtica del període 1961-1990. Els mesos més plujosos van ser gener-febrer i, sobretot, octubre-novembre, aquests darrers ja fora del període del CBMS. Les zones on la pluviometria va ser més extrema són les interiors del quadrant nord-oriental, àrees del Pirineu occidental i el massís dels Ports de Tortosa.

El 2017 i 2018 es van perdre 6,35 i 6,22 mostratges de mitjana per estació, respectivament, per bé que aquestes xifres inclouen les estacions de baix esforç amb mostratges quinzenals (fig. 1a i b). Si s'exclouen aquestes estacions, les mitjanes són de 4,06 i 4,51, respectivament (és a dir, entre un 13-15% dels comptatges possibles). A causa de la climatologia més adversa, l'any 2018 es van perdre més setmanes als itineraris amb periodicitat setmanal, sobretot durant la primavera, quan els episodis de pluges van ser molt generals (fig. 2a i b). El 2017 va ser particularment remarcable un episodi de pluges la darrera setmana d'abril (setmana 9), en què no es van fer censos en pràcticament el 50% de les estacions.

Canvis d'abundància: generalitats

Les temporades 2017 i 2018 han estat pobres pel que fa a les poblacions de les papallones més comunes, ja que ambdós figuren entre els

Taula 2. Evolució dels índexs anuals globals de 107 ropalòcers al CBMS, partint d'un valor arbitrari d'1 l'any 1994. Els índexs anuals han estat calculats segons el programa TRIM.² S'indica també el nombre d'estacions que aporten dades per a cada espècie i la tendència categoritzada segons el programa.

Espècie	Estacions	Mitjana 1994 2016	2017	2018	Tendència
<i>Carcharodus alceae</i>	129	0,907	0,768	1,011	Incerta
<i>Erynnis tages</i>	61	0,309	0,093	0,068	Descens fort
<i>Gegenes nostradamus</i>	30	1,480	6,145	3,295	Incerta
<i>Hesperia comma</i>	48	0,391	0,339	0,226	Incerta
<i>Ochlodes sylvanus</i>	92	1,062	0,670	0,868	Incerta
<i>Pyrgus malvoides</i>	81	0,820	0,471	0,429	Incerta
<i>Spialia sertorius</i>	94	0,569	0,618	0,554	Augment moderat
<i>Thymelicus acteon</i>	111	1,544	1,430	1,354	Incerta
<i>Thymelicus lineola</i>	35	0,972	0,667	0,855	Estable
<i>Thymelicus sylvestris</i>	73	0,409	0,280	0,312	Estable
<i>Iphiclidus feisthamelii</i>	133	1,324	1,314	1,333	Estable
<i>Papilio machaon</i>	150	1,025	0,855	0,817	Incerta
<i>Zerynthia rumina</i>	39	0,852	0,674	0,802	Estable
<i>Anthocharis cardamines</i>	109	0,941	0,903	0,897	Estable
<i>Aporia crataegi</i>	80	0,704	0,250	0,411	Descens moderat
<i>Anthocharis euphenoides</i>	72	2,784	1,609	2,098	Descens moderat
<i>Colias alfacariensis</i>	91	0,137	0,051	0,056	Descens fort
<i>Colias crocea</i>	153	0,946	0,843	1,003	Estable
<i>Euchloe crameri</i>	111	1,068	0,524	0,714	Incerta
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	141	4,063	6,014	8,372	Augment moderat
<i>Gonepteryx rhamni</i>	129	1,802	1,573	1,926	Augment moderat
<i>Leptidea sinapis</i>	128	0,722	0,286	0,279	Descens moderat
<i>Pieris brassicae</i>	153	2,512	3,598	3,663	Estable
<i>Pontia daplidice</i>	145	1,481	0,940	0,579	Descens moderat
<i>Pieris napi</i>	124	1,412	1,277	1,090	Incerta
<i>Pieris rapae</i>	153	1,441	1,306	1,480	Estable
<i>Hamearis lucina</i>	22	1,170	1,257	1,320	Incerta
<i>Aricia agestis</i>	56	0,787	0,613	0,707	Incerta
<i>Aricia cramera</i>	86	0,619	0,566	0,544	Incerta
<i>Cacyreus marshalli</i>	70	0,532	0,196	0,167	Descens moderat
<i>Callophrys rubi</i>	132	0,798	0,414	0,458	Incerta
<i>Celastrina argiolus</i>	142	1,315	3,049	1,333	Estable
<i>Cupido alcetas</i>	38	0,529	0,215	0,180	Estable
<i>Cupido argiades</i>	37	2,538	0,902	2,620	Augment moderat
<i>Cupido minimus</i>	55	1,178	1,723	0,892	Estable
<i>Cupido osiris</i>	32	0,458	0,196	0,135	Descens fort
<i>Cyaniris semiargus</i>	31	0,886	1,489	0,259	Incerta
<i>Favonius quercus</i>	73	4,109	6,302	11,678	Incerta
<i>Glaucopsyche alexis</i>	76	0,232	0,146	0,098	Descens moderat
<i>Glaucopsyche melanops</i>	73	0,404	0,175	0,087	Descens moderat
<i>Lampides boeticus</i>	144	0,901	0,941	1,160	Estable
<i>Leptotes pirithous</i>	132	0,794	0,851	0,688	Estable
<i>Lycaena alciphron</i>	23	0,516	0,274	0,611	Descens moderat
<i>Lycaena phlaeas</i>	143	0,624	0,491	0,468	Incerta
<i>Lysandra bellargus</i>	74	1,314	0,687	0,523	Incerta
<i>Lysandra coridon</i>	30	0,288	0,158	0,129	Incerta
<i>Lysandra hispana</i>	57	0,161	0,116	0,073	Incerta
<i>Maculinea arion</i>	16	0,251	0,012	0,021	Descens fort
<i>Plebejus argus</i>	52	12,592	26,595	21,801	Augment moderat
<i>Polyommatus amandus</i>	21	0,428	0,127	0,096	Descens moderat
<i>Polyommatus escheri</i>	68	0,367	0,107	0,149	Descens moderat
<i>Polyommatus icarus</i>	147	0,775	0,616	0,658	Estable
<i>Polyommatus ripartii</i>	21	0,623	0,352	0,374	Incerta
<i>Polyommatus thersites</i>	60	1,053	1,012	0,604	Estable

Espècie	Estacions	Mitjana 1994 2016	2017	2018	Tendència
<i>Pseudophilotes panoptes</i>	91	2,160	1,425	1,085	Incerta
<i>Satyrus acaciae</i>	35	1,838	1,809	2,744	Incerta
<i>Satyrus esculi</i>	119	2,658	2,963	7,232	Incerta
<i>Satyrus spini</i>	44	1,182	1,029	1,498	Incerta
<i>Scolitantides orion</i>	11	0,347	0,044	0,048	Descens moderat
<i>Tomares ballus</i>	48	0,363	0,281	0,488	Incerta
<i>Libythea celtis</i>	87	6,321	3,545	25,909	Augment fort
<i>Apatura ilia</i>	49	1,497	0,851	1,190	Estable
<i>Limenitis camilla</i>	52	1,951	1,695	2,629	Augment moderat
<i>Limenitis reducta</i>	114	1,284	1,508	1,123	Descens moderat
<i>Aglais io</i>	90	3,275	2,045	2,228	Incerta
<i>Aglais urticae</i>	53	0,217	0,121	0,040	Descens fort
<i>Araschnia levana</i>	18	7,222	2,285	2,937	Augment moderat
<i>Argynnis adippe</i>	46	0,509	0,307	0,332	Estable
<i>Argynnis aglaja</i>	46	0,539	0,519	0,628	Estable
<i>Argynnis pandora</i>	36	0,657	0,320	0,318	Descens moderat
<i>Argynnis paphia</i>	96	1,348	0,928	1,605	Estable
<i>Boloria dia</i>	69	0,583	0,593	0,538	Estable
<i>Brenthis daphne</i>	40	0,395	0,393	0,497	Incerta
<i>Charaxes jasius</i>	86	1,273	2,463	1,119	Estable
<i>Euphydryas aurinia</i>	77	0,644	0,299	0,388	Descens moderat
<i>Issoria lathonia</i>	95	0,886	1,062	1,031	Estable
<i>Melitaea cinxia</i>	67	0,598	0,297	0,354	Incerta
<i>Melitaea deione</i>	79	2,272	1,349	1,577	Incerta
<i>Melitaea didyma</i>	98	0,384	0,322	0,419	Estable
<i>Melitaea phoebe</i>	104	2,588	1,331	2,164	Estable
<i>Melitaea trivia</i>	34	1,005	2,216	1,428	Incerta
<i>Nymphalis antiopa</i>	47	12,322	4,527	5,648	Incerta
<i>Nymphalis polychloros</i>	88	4,406	0,741	5,057	Incerta
<					



La papallona de l'arboç, *Charaxes jaspus*, va experimentar dos anys extrems al 2017 i 2018. Després d'haver assolit els nivells més alts al 2017, la següent temporada va patir una davallada molt forta, que sens dubte es relaciona amb les altes mortalitats que les larves van patir durant un febrer i un març molt rigorosos (dibuix: M. Franch).

Les diferències entre les temporades 2017 i 2018 són molt menors, com ho denoten els rangs prou similars que van assolir respecte a les espècies més comunes (fig. 3), i també el fet que les comparacions, tant pel que fa al nombre d'exemplars com al d'espècies, no són significatives. En 85 estacions que van estar actives aquests dos anys de forma consecutiva, les mitjanes d'exemplars per estació van ser de $1.788,53 \pm 1.395,25$ exemplars i $1.910,82 \pm 1.525,97$ exemplars, respectivament. Les mateixes xifres per al nombre d'espècies per estació van ser de $43,32 \pm 16,9$ i $42,93 \pm 6,96$.

Cal destacar que els valors semblants quant a abundància entre aquests dos anys no responen a l'estabilitat de les poblacions el 2018 sinó a la compensació d'augment i descensos, en alguns casos importants, amb un marcat senyal geogràfic. Així, en moltes estacions situades a la terra baixa i muntanya mitjana, el 2018 es van observar forts augments, que es relacionen amb les explosions demogràfiques de la marroneta de l'alzina (*Satyrrium esculi*) i la bruna de prat (*Maniola jurtina*), possiblement gràcies a les condicions òptimes dels recursos utilitzats per les larves a causa de la pluja abundant. En canvi, a les estacions de l'Alt Empordà, de la costa tarragonina i moltes de pirinenques, es van enregistrar fortes davallades. Aquestes zones costaneres ja s'ha esmentat que van quedar al marge de les precipitacions generoses. Així mateix, als Pirineus la precipitació va ser tan abundant que va arribar a comprometre l'activitat de les papallones i va tenir un efecte negatiu.

Canvis d'abundància: oscil·lacions de les poblacions

Les 20 espècies dominants al conjunt de la xarxa les temporades 2017 i 2018 es detallen a la taula 1. Després de força anys amb nivells relativament baixos, el 2018 la marroneta de l'alzina (*Satyrrium esculi*) ha tornat a comportar-se com la papallona dominant al conjunt del territori. En alguns itineraris es van enregistrar augments espectaculars d'aquest licènid, fins al punt que se'n van comptar un total de 22.144 exemplars, gairebé el doble que la segona espècie més abundant, la blanqueta de la col (*Pieris rapae*). Aquestes explosions demogràfiques es relacionen amb la gran bro-

tada de les alzines a la primavera, coincidint amb el moment del desenvolupament larvari, un fenomen que ja ha estat observat altres anys, en què l'espècie ha estat també la més comuna a Catalunya. La morada, *Favonius quercus*, una altra blaveta amb una biologia similar i que utilitza també els arbres del gènere *Quercus* com a recurs larvari, va experimentar un augment similar i va assolir el segon valor més alt de la sèrie. Tot i això, a causa d'una detectabilitat molt menor, el nombre total d'exemplars comptats va ser molt més baix (1.542 exemplars).

La pluja abundant de la primavera també ha afavorit molts satirins, les larves dels quals depenen de diferents gramínies a la primavera. Després d'uns anys en què aquest grup havia minvat de manera evident, s'han tornat a enregistrar bons comptatges d'espècies com la bruna de prat (*Maniola jurtina*), que ha assolit el segon valor més alt de la sèrie, i la bruixa (*Brintesia circe*), i una recuperació dels nivells de l'escac ibèric (*Melanargia lachesis*) o la lleonada de matollar (*Coenonympha arcania*), que havien minvat enormement les darreres temporades (taula 2).

D'altra banda, cal destacar l'any excepcional de dues espècies que han assolit els valors màxims des de l'inici del CBMS: la papallona del lledoner (*Libythea celtis*) i la cleòpatra (*Gonepteryx cleopatra*). Curiosament, totes dues hivernen com a adults, per la qual cosa és possible que aquests grans augments s'hagin relacionat amb unes condicions especialment propícies durant l'hivern per a la supervivència de les papallones en diàpauza. Altrament, aquests valors podrien reflectir simplement un procés d'augment continuat de totes dues espècies, com ho testimonien les tendències positives significatives durant el període d'estudi (taula 2).

Finalment, es pot mencionar també l'any excepcional que l'atalanta (*Vanessa atalanta*) va tenir el 2017, quan es va enregistrar una de les migracions de tardor més fortes des que se'n fa el seguiment. El gruix de la població migradora va arribar a l'octubre, ja fora del període oficial del CBMS, un fet que va minimitzar els valors obtinguts per a aquesta espècie. Tot i així, l'índex anual de l'atalanta va ser el tercer més alt dels darrers 25 anys. En canvi, el 2018 la situació va ser gairebé oposada, i aquesta papallona migradora va assolir el tercer nivell més baix de la sèrie. L'altre nimfali migrador per excel·lència, la migradora dels cards (*Vanessa cardui*) va mostrar nivells intermedis tots dos anys. 🦋

El tancament dels hàbitats i la seva afectació en comunitats de papallones en canvis i extincions locals

L'abandonament de pràctiques tradicionals i el consegüent increment de massa boscosa és un important factor de canvi de paisatge a la conca mediterrània. Les dades del CBMS han servit per quantificar la resposta de les comunitats de papallones a aquests processos, a partir d'un indicador de preferència per ambients oberts o tancats per a 147 espècies que mostra una forta associació d'espècies per ambients oberts. S'han estudiat els canvis i extincions locals de comunitats al

La cleòpatra, *Gonepteryx cleopatra*, ha estat una de les poques papallones afavorides per l'augment de la massa forestal a Catalunya (foto: A. Miralles).



⁴Van Auken, O. W., 2009. "Causes and consequences of woody plant encroachment into western North American grasslands". *J. Environ. Manag.*, 90, 2931-2942.

⁵Blondel, J., Aronson, J., Bodiou, J. Y. &

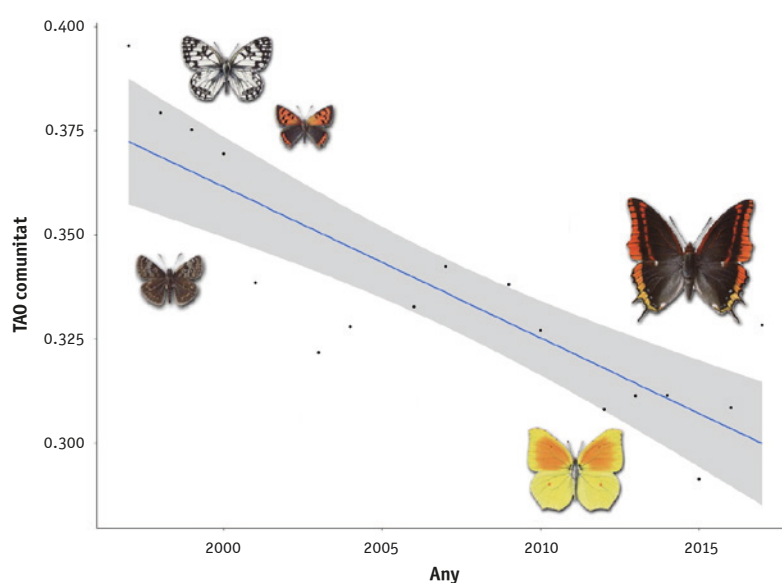
van incorporar l'any 2000 a la xarxa. A cada caracterització es té en compte la coberta de cada comunitat vegetal definida a la classificació d'hàbitats CORINE¹⁶ resseguint els cinc metres d'amplada dels transsectes de papallones. S'ha establert, a més a més, una classificació binària assignant valors a les comunitats vegetals tancades (-1) i obertes (+1). Tots els boscos s'han classificat com a tancats i els prats com a oberts, mentre que els matollars i altres tipus vegetals que apareixen a la xarxa han sigut objecte de discussió segons l'estructura vegetal. Aleshores s'ha calculat un valor mitjà de cada secció multiplicant els percentatges de cada hàbitat pel seu valor assignat de -1 o +1. Només es tenen en compte en les anàlisis posteriors aquelles seccions que tenen un valor absolut superior a 0,1, per evitar les que mostren un equilibri entre els dos tipus d'ambients.

L'índex TAO. L'índex específic TAO (Tancat-Obert) es desenvolupa a partir d'una fórmula descrita en un article previ¹⁷ i ha permès establir el gradient de preferència entre -1 i +1 per ambients tancats i oberts. Per calcular l'índex d'una espècie en un itinerari s'usen les densitats mitjanes (individus/100m) en seccions obertes i les densitats mitjanes en seccions tancades. L'índex final per a cada espècie és el valor mitjà de tots els índexs calculats per cada transsecte on una espècie ha aparegut. Per a fer-ho només s'han usat espècies amb una mínima ocurrència de 5 transsectes, on, a més, hi hagués seccions classificades com a tancades i com a obertes.

Canvis d'hàbitat i tendències en comunitats de papallones

Emmatament. S'ha calculat el percentatge de canvi ocorregut entre la primera i l'última caracterització vegetal de cada transsecte. Segons el nombre de caracteritzacions realitzades ha correspost a un temps real de 6, 12 o 18 anys. Per a fer-ho s'ha calculat un valor mitjà d'obertura/tancament de tot el transsecte, tenint en compte els valors i la longitud de cada secció. Els valors finals es situaven en un gradient entre -100 per als transsectes que han patit un tancament total i +100 per als que s'han obert totalment al llarg de l'estudi.

Índex de comunitat. Pel total de 54 itineraris amb 10 anys o més de dades s'ha desenvolupat un índex de comunitat (TAOc), que té en compte la contribució del conjunt d'espècies en un any concret calculant el valor mitjà dels índexs TAO de totes les que hi apareixen multiplicat per la seva abundància. Establint aquest índex cada any en un itinerari, es pot observar la progressió que segueix anualment



i comprovar si tendeix a comunitats més dominades per espècies amb preferència per ambients oberts o tancats, i estudiar-ne el signe del pendent.

Modelització. S'ha relacionat el canvi produït en les comunitats amb el grau d'emmatament a partir d'un model lineal generalitzat que incorpora una sèrie de possibles factors explicatius. L'índex de diversitat de Shannon-Wiener per la diversitat d'hàbitats CORINE a l'inici de la sèrie temporal, amb la hipòtesi que un efecte tampó de la diversitat estabilitzi la comunitat; el valor TAOc inicial, que determina que l'estructura de la comunitat inicial pugui tenir un efecte sobre els canvis; el temps transcorregut o longitud de la sèrie anual i la regió tèrmica a què pertany. Per a estudiar la regió tèrmica, a més, s'ha realitzat un test ANOVA per comprovar a quina regió és més acusat el grau de canvi i d'emmatament.

Pèrdua d'espècies i declivis poblacionals

S'ha definit una extinció local com l'absència d'una espècie en un itinerari durant quatre anys seguits després de quatre anys seguits de presència, de manera que ha calgut una sèrie mínima de 8 anys per poder-la detectar. S'han calculat a cada comunitat de papallones dos valors: un és l'índex TAO mitjà de les espècies que han patit extincions locals i l'altre l'índex de les que no n'han patit. S'ha calculat pel total de 54 itineraris en un total de 2.515 poblacions de papallones i s'ha comparat després el conjunt de valors amb un t-test de contrastos aparellats, amb la hipòtesi que les espècies amb fenòmens d'extinció local tenen més preferència per ambients oberts.

D'altra banda, s'han modelat les tendències poblacionals a escala local en funció del grau d'emmatament dels itineraris i de l'índex de

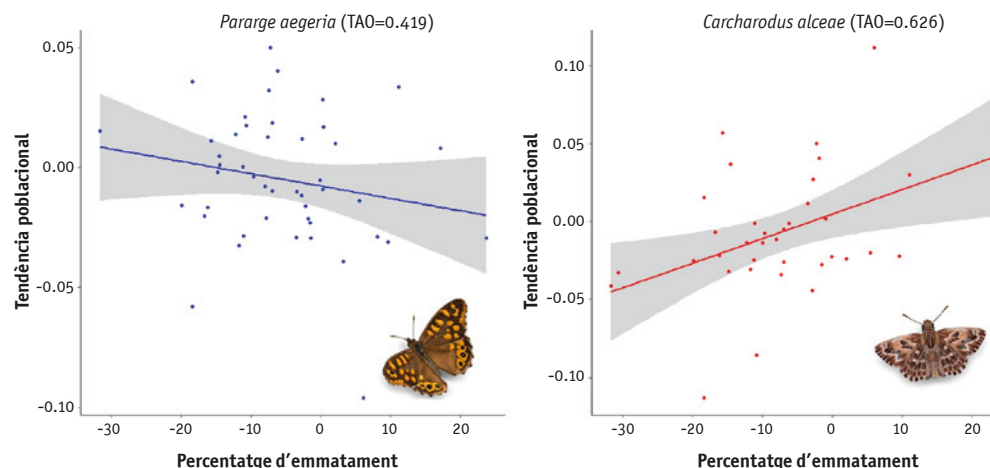
Fig. 2. L'itinerari de Vallgrassa, al Garraf, és un exemple clar del canvi produït a causa de l'emmatament. S'observa com l'índex TAO de comunitat ha anat disminuint al llarg dels anys, fruit dels canvis que han patit les comunitats de papallones. Al gràfic es mostra la posició que ocupen 5 espècies típiques d'aquest itinerari al llarg del gradient ambiental.

¹⁰Stefanescu, C., Peñuelas, J. & Filella, I., 2009. "Rapid changes in butterfly communities following the abandonment of grasslands: a case study". *Insect Conserv. Divers.*, 2: 261-269.

¹¹Herrando, S., Brotons, L., Anton, M., Pàramo, F., Villero, D., Titeux, N., Quesada, J. & Stefanescu, C., 2015. "Assessing impacts of land abandonment on Mediterranean biodiversity using indicators based on bird and butterfly monitoring data". *Environ. Conserv.*, 43: 69-78.

¹²Devictor, V., Van Swaay, C., Brereton, T., Brotons, L., Chamberlain, D., Heliölä, J., Herrando, S., Julliard, R., Kuussaari, M., Lindström, Å., Reif, J., B. Roy, D., Schweiger, O., Settele, J., Stefanescu, C., Van Strien, A., Van Turnhout, C., Vermouzek, Z., WallisDe Vries, M., Wynhoff, I. & Jiguet, F., 2012. "Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale". *Nat. Clim. Change*, 2: 121.

Fig. 3. El capgròs comú (*Carcharodus alceae*) mostra preferència per ambients oberts, i allà on la comunitat vegetal s'està tancant està patint davallades poblacionals. En canvi, la bruna de bosc (*Pararge aegeria*) és de les úniques papallones amb preferència per ambients tancats, i en les localitats on hi ha emmatament té una tendència més positiva.



¹³Julliard, R., Clavel, J., Devictor, V., Jiguet, F. & Couvet, D., 2006. "Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities". *Ecol. Lett.*, 9: 1237-1244.

¹⁴Van Swaay, C.A.M., Van Strien, A.J., Aghababian, K., Åström, S., Botham, M., Brereton, T., Chambers, P., Collins, S., Domènech Ferrés, M., Escobés, R., Feldmann, R., Fernández-García, J.M., Fontaine, B., Goloshchapova, S., Gracianteparaluceta, A., Harpke, A., Heliölä, J., Khanamirian, G., Julliard, R., Kühn, E., Lang, A., Leopold, P., Loos, J., Maes, D., Mestdag, X., Monasterio, Y., Munguira, M.L., Murray, T., Musche, M., Öunap, E., Pettersson, L.B., Popoff, S., Prokofev, I., Roth, T., Roy, D., Settele, J., Stefanescu, C., Švitra, G., Teixeira, S.M., Tiitsaar, A., Verovnik, R. & Warren, M.S., 2015. *The European Butterfly Indicator for Grassland species 1990-2013*. Report VS2015.009, De Vlinderstichting, Wageningen

¹⁵Nilsson, S. G., Franzen, M., & Jönsson, E., 2008. "Long-term land-use changes and extinction of specialised butterflies". *Insect Conserv. Div.*, 1: 197-207.

¹⁶Vigo, J., Carreras, J., Ferré, A. & Cambra, J. J., 2005. *Manual dels hàbitats de Catalunya: catàleg dels hàbitats naturals reconeguts en el territori català d'acord amb els criteris establerts pel "CORINE biotopes manual" de la Unió Europea*. Departament de Medi Ambient i Habitatge.

preferència per ambients oberts i tancats. S'ha construït un model mixt a partir de 2.484 poblacions de papallones, incloent els dos factors anteriors, la seva interacció i també incorporant "itinerari" i "espècie" com a factors aleatoris.

Resultats

Preferència per ambients tancats/oberts

Hem obtingut un I_{TAO} per un total de 147 espècies de papallones (fig. 1), amb una mitjana de 50 localitats usades per al càlcul de l'índex de cada espècie. El valor mitjà de l'índex ha estat de 0,408, amb valors extrems de -0,419 per la bruna de bosc (*Pararge aegeria*), amb la major preferència per ambients tancats (nº localitats=117), i un 1 pel merlet de prat (*Pyr-gus serratulae*), solament enregistrat a hàbitats oberts (nº localitats = 7). El valor mitjà del conjunt d'espècies mostra un biaix clarament positiu, i en total un 91% de les espècies tenen valors positius en l'eix que indica preferència per ambients oberts.

Canvis i tendències en comunitats de papallones

De les 54 localitats mostrejades, 41 (76%) han mostrat un procés d'emmatament. El grau de canvi ha sigut variable, entre un 0,1 i un 31,7 % de tancament entre la primera i última caracteritzacions vegetals. Els valors de TAOc mostren un patró similar, ja que a 39 localitats (71%) s'han patit canvis cap a la dominació per part d'espècies amb més preferència per ambients tancats (fig. 2).

La relació entre el grau de canvi de les comunitats i l'emmatament és altament significativa d'acord amb els models estadístics. L'índex de diversitat de Shannon-Wiener ha tingut també una relació significativa, així com la regió tèrmica on es troba l'itinerari. El valor inicial de TAOc i la longitud de la sèrie no

han mostrat relació amb el grau de canvi. A més a més, la regió tèrmica ha mostrat diferències entre les quatre categories que la conformaven, i ha mostrat més afectació a zones càlides.

Pèrdua d'espècies i declivis poblacionals

S'han enregistrat un total de 126 extincions en 40 dels 54 itineraris estudiats. Durant el període d'estudi un 5% de les poblacions monitorades han patit un fenomen d'extinció local. En 12 d'aquests casos hi ha hagut una posterior recolonització de l'espècie, de manera que en total 114 poblacions (4,53%) s'han extingit dels itineraris estudiats. El valor TAO mitjà en les poblacions extintes ha sigut de 0,393, mentre que el de les poblacions restants 0,330. El test aparellat mostra diferències significatives entre ambdós valors.

El model mixt que s'ha fet per les tendències d'espècies a nivell d'itinerari no ha mostrat una relació significativa entre el pendent de canvi i l'índex TAO ni l'emmatament. Això no obstant, s'ha observat una relació altament significativa en la interacció entre aquests dos factors. Això indica que espècies amb una preferència per hàbitats tancats tenen tendències més negatives quan els ambients s'han obert, i viceversa. Un exemple d'aquest fet s'observa quan es compara la bruna de bosc amb el capgròs comú (*Carcharodus alceae*) (fig. 3).

Discussió i conclusions

En aquest treball hem usat dades del CBMS i BMSAnd en una sèrie temporal llarga per establir valors estables de preferència per ambients tancats o oberts per a un total de 147 espècies de papallona, i s'evidencia una clara preferència d'una majoria d'espècies per ambients oberts. La forta preferència indica una gran sensibilitat als canvis d'hàbitat que es generen en els processos d'emmatament. A la regió Mediterrània l'increment de coberta



La fúria, *Erynnis tages*, és una de les papallones catalanes que ha sofert una regressió més forta en els darrers 25 anys a causa del tancament dels hàbitats (foto: J. Corbera).

forestal ha estat descrit com un dels factors més importants de canvi de paisatge durant les dècades recents.^{2,18}

Més del 70% dels itineraris estudiats han patit un tancament de l'hàbitat durant les dues dècades recents, cosa que confirma la importància d'aquest fenomen. L'índex TAO de comunitat (TAOc) ha revelat un paral·lisme amb aquest procés, donat que el 76% de les comunitats de papallones analitzades han tendit a ser dominades a través del temps per espècies amb preferència per ambients tancats. Els models estadístics han confirmat l'emmatament com un factor cabdal en els canvis observats en les comunitats.

Els canvis observats s'han mesurat solament amb el seguiment local dels transsectes i no a una escala de paisatge, però en les dues dècades més recents s'ha observat també un increment de la coberta forestal en les àrees d'influència d'un gran nombre de transsectes de la xarxa.¹¹ Els nostres resultats complementen així els obtinguts el 2015, que mostraven com l'increment de la coberta forestal té un impacte en papallones i ocells a través d'un indicador multiespècie.

El grau de canvi de les comunitats de papallones ha estat major en itineraris amb menor diversitat vegetal (mesurada amb l'índex de Shannon-Wiener). Això s'explica perquè paisatges heterogenis promouen estabilitat poblacional en oferir més diversitat de recursos i microclimes.¹⁹ També l'afectació de la regió tèrmica mostra com les papallones d'ambients més càlids es troben més afectades pel fenomen, qüestió que reflecteix els fenòmens de tancament més importants a la zona mediterrània, que amb freqüència s'associen a factors socioeconòmics lligats a l'abandonament dels camps.⁶

La manca de relació amb la longitud de la

sèrie planteja a més a més la rapidesa amb què es pot donar el procés. Això s'ha vist també en altres grups d'insectes i remarca que els requeriments d'hàbitat i el temps curt de generació fa de les papallones indicadors del canvi ambiental de gran valor.¹⁰ Tampoc s'ha trobat relació amb el valor TAOc inicial, fet que mostra que el fenomen afecta independentment de la composició de la comunitat.

Els resultats obtinguts per les anàlisis d'extincions locals són preocupants quan se sap que el 4,53% de les poblacions s'han extingit. Aquestes poblacions pertanyien a espècies amb valors de l' I_{TAO} més elevats, cosa que mostra l'amenaça que suposa l'emmatament per a les espècies amb preferència per espais oberts.²⁰ Per entendre millor els mecanismes pels quals els declivis estan desembocant en fenòmens d'extinció local cal entendre també el marc climàtic, ja que en ambients mediterranis hi ha més vulnerabilitat amb relació als esdeveniments climàtics extrems.²¹⁻²² És per això que la interacció de factors climàtics i paisatgístics és causant de les tendències negatives, i planteja un seriós problema davant del canvi global.

D'altra banda, creiem que l'índex TAO i la seva aproximació a la comunitat de papallones poden resultar una eina per a gestors locals per la conservació de la biodiversitat, més considerant el rol bioindicador de les papallones en comunitats d'insectes. La conservació dels insectes és important per garantir processos i serveis ecosistèmics a diferents nivells, i aquí la protecció d'ambients oberts és clau. Creiem també que la reintroducció de l'agricultura tradicional i la ramaderia extensiva com a pràctiques ajudarien a revertir aquests problemes. 🦋

Andreu Ubach

¹⁷Suggitt, A. J., Stefanescu, C., Páramo, F., Oliver, T., Anderson, B. J., Hill, J. K., B. Roy, D., Brereton, T. & Thomas, C. D., 2012. "Habitat associations of species show consistent but weak responses to climate". *Biol. Lett.*, 8: 590-593.

¹⁸Marull, J., Otero, I., Stefanescu, C., Tello, E., Miralles, M., Coll, F., Pons, M. & Diana, G. L., 2015. "Exploring the links between forest transition and landscape changes in the Mediterranean. Does forest recovery really lead to better landscape quality?" *Agroforest. Syst.*, 89: 705-719.

¹⁹Oliver, T., Roy, D. B., Hill, J. K., Brereton, T., & Thomas, C. D., 2010. "Heterogeneous landscapes promote population stability". *Ecol. Lett.*, 13: 473-484.

²⁰Fernández-Chacón, A., Stefanescu, C., Genovart, M., Nichols, J. D., Hines, J. E., Páramo, F., Turco, M. & Oro, D., 2014. "Determinants of extinction-colonization dynamics in Mediterranean butterflies: the role of landscape, climate and local habitat features". *J. Anim. Ecol.*, 83: 276-285.

²¹Carnicer, J., Stefanescu, C., Vives-Inglà, M., López, C., Cortizas, S., Wheat, C., Vila, R., Llusà, J. & Peñuelas, J., 2019. "Phenotypic biomarkers of climatic impacts on declining insect populations: A key role for decadal drought, thermal buffering and amplification effects and host plant dynamics". *J. Anim. Ecol.*, 88: 376-391.

²²Herrando, S., Titeux, N., Brotons, L., Anton, M., Ubach, A., Villero, D., García-Barros, E., Munguira, M.L., Godinho, C. & Stefanescu, C., 2019. "Contrasting impacts of precipitation on Mediterranean birds and butterflies". *Sci. Rep.*, 9: 5680.

Besòs-Montcada, una riuada de papallones metropolitanes

Situat entre la plana fluvial del baix Besòs i les faldes de la serra de Marina, l'itinerari Besòs-Montcada ressegueix el tram final del torrent de la Vallençana quan aquest enllaça amb el riu i, finalment, discorre per la mateixa llera del Besòs. Variat en ambients, degradats i fragmentats, no està exempt tampoc d'amenaçes i pertorbacions constants; però les papallones que hi trobem ens indiquen la importància ecològica d'aquests espais oberts de caràcter periurbà en el cor de l'àrea metropolitana.

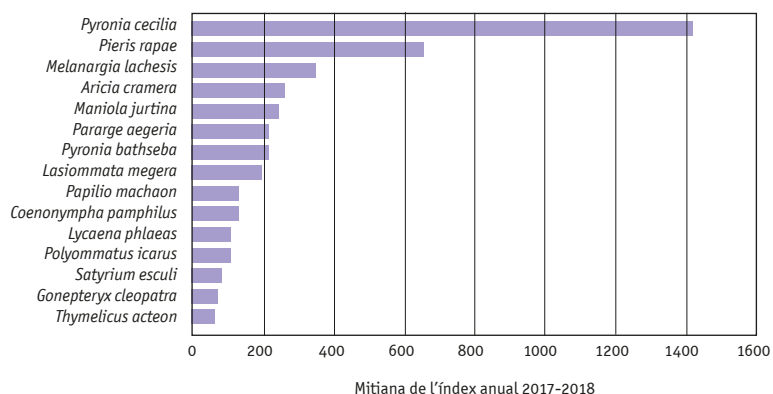
L'itinerari inclou hàbitats diversos, que van des dels prats fluvials i canyissars a la vora del Besòs, fins a màquies mediterrànies que s'enfilen per la Serra de Marina (foto: J. Mauri).



L'itinerari

L'estació Besòs-Montcada (CBMS-148), està activa des de 2016, tot i que les dades han estat validades a partir de 2017. L'itinerari discorre pel municipi de Montcada i Reixac, des de la falda del puig Castellar (serra de Marina), baixant pel torrent de la Vallençana i fins al riu Besòs, al cantó sud-oest del municipi. Té una longitud de 1.552 m i està dividit en 8

Fig. 1. Abundància (mitjana dels índexs anuals durant el període 2017-2018) de les 15 papallones més comunes de l'estació de Besòs-Montcada.



seccions de 190 m de longitud mitjana, amb una alçada màxima de 59 m i mínima de 28 m, respecte al nivell del mar. El clima és mediterrani, amb una mitjana de precipitació anual de 568 mm i una temperatura mitjana anual de 16° C. A l'hivern, a la conca fluvial es produeix un fenomen de marcada inversió tèrmica que afecta de ple l'itinerari. La major part de les seccions travessen sòls al·luvials, bé siguin del torrent i la seva conca, o bé del mateix riu. Tant és així que els prats erms que trobem a la secció 8 creixen en una antiga extracció d'argiles per a les bòbiles properes de l'antic teixit industrial.

L'itinerari travessa diversos ambients, sobretot espais oberts, que van des de prats secs i camps de cards, fins a prats fluvials (secs i humits), pistes forestals i canyissars artificials de depuració terciària d'aigües a la llera del Besòs, provinents de l'EDAR de Montcada. També hi són presents una zona de frontera entre horts i bardissars, per una banda, i una màquia no gaire estructurada, per l'altra.

Ara i adés, les bardisses dominen els marges de la secció 5, la més rica en papallones. La joia de la corona, però, és que a l'entorn del torrent trobem una vegetació més rica, que va des d'un alzinar madur amb roures, passant per uns magnífics lledoners i un important alocar que s'ha mantingut al llarg de tots aquests anys de transformació i degradació. Amb tot, la fragmentació per efecte de barrera ecològica és una tònica imperant a l'itinerari: la carretera, els murs de contenció del riu, les barraques i tanques, els abocaments de residus de la construcció, l'EDAR, entre altres elements, trenquen la continuïtat dels migrats ecosistemes.

La fauna de papallones

S'han registrat 54 espècies de ropalòcers, amb una mitjana anual de 47, amb 9.224 papallones comptabilitzades (mitjana anual de 4.612). La màxima diversitat d'espècies i abundància comença al maig i es centra principalment al mes de juny. Des d'inici de juny fins a mitjan juliol es manté una densitat de més de 200 papallones cada 1.000 m de recorregut i s'arriba a un pic de més de 400 a mitjan juny. Després de l'eixut estival, hi ha un repunt al setembre respecte a la diversitat, degut a les corbes de vol de les espècies polivoltines i les migradores. Resulta obvi, observant aquestes xifres, que si bé la riquesa no és pas gaire elevada, l'abundància de papallones és més que notable. Això és degut a l'elevat nombre d'espècies de caràcter generalista (fig. 1), com ara *Pyronia cecilia*, que és molt abundant, així com a la notable presència de *Pieris rapae* o, en menor grau, de *Melanargia lachesis*. Ja en segon terme, destaquen les abundàncies d'*Aricia cramera*, *Maniola jurtina*, *Pararge aegeria*, *Pyronia bathseba* i *Lasiommata megera*. Tanmateix, és destacable també la presència, escassa però constant, d'altres papallones de caràcter més especialista malgrat que amb preferències d'hàbitat dispers, com *Aglais io*, *Tomares ballus*, o *Glaucopteryx melanops* i *Glaucopteryx alexis*.

Els espais oberts metropolitans i les papallones

A vista d'ocell l'itinerari Besòs-Montcada i el seu entorn no auguren un escenari gaire esperançador de biodiversitat. Si, a més, hom ressegueix a peu les diferents seccions, el panorama encara pot ser menys esperançador: les perturbacions antròpiques, els impactes continuats i l'enorme freqüentació humana configuren un paisatge biològicament empobrit i fràgil, fragmentat i amenaçat. Diverses infraestructures importants i altres



0 150 300 metres

Recorregut de l'itinerari de Besòs-Montcada, al Vallès Occidental, en una zona periurbana al costat del Besòs.

perturbacions tallen *de facto* les funcions ecològiques dels espais i hàbitats i n'impedeixen la connectivitat. No obstant això, hem detectat una important abundància de papallones i una gens menyspreable diversitat d'espècies. Això fa pensar que les papallones, com altres espècies i tàxons, aprofiten els recursos que tenen al seu abast en la mesura del possible i que no es desenvolupen tan sols en espais pristins d'hàbitats idíl·lics, sinó que la biodiversitat s'expressa allà on pot i com pot. Així doncs, aquest itinerari metropolità és potser un paradigma de la gran capacitat bioindicadora dels ropalòcers, que denoten la importància d'aquests espais oberts, sense protecció específica, per al manteniment de la biodiversitat, com a refugis o reservoris d'espècies, i de les seves funcions ecològiques en el context urbà i periurbà de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Besòs-Montcada és un itinerari que indica l'existència (o la manca) de connectivitat entre les serres de Collserola i de Marina (ambdues amb diferents figures de protecció) a través del riu Besòs en el parc fluvial (una altra figura de gestió o protecció). És, doncs, un itinerari estratègic, com altres de caràcter periurbà, per demostrar l'important rol de les papallones en els castigats paisatges metropolitans. 🦋

Juli Mauri i de los Rios

Biòleg, cap de Sostenibilitat i Fauna Autòctona del Zoo de Barcelona

Tregurà, un itinerari subalpí a la vall del Catllar, al cor del Pirineu oriental

Fins a la incorporació de les estacions de seguiment a la vall del Catllar, el Pirineu gironí no estava representat a la xarxa del CBMS. El seguiment de les poblacions de papallones diürnes dels hàbitats de la muntanya mitjana humida, però també dels ambients subalpins i alpins, és cabdal per detectar, observar i estudiar aspectes relacionats amb la pèrdua d'espais oberts i la gestió de la pastura, sobretot en un marc on la incidència del canvi climàtic es farà notar més.

L'itinerari de Tregurà discorre per un ambient subalpí, típic del Pirineu oriental, que inclou pinedes de pi negre, matollars diversos i prats (foto: M. Lockwood).

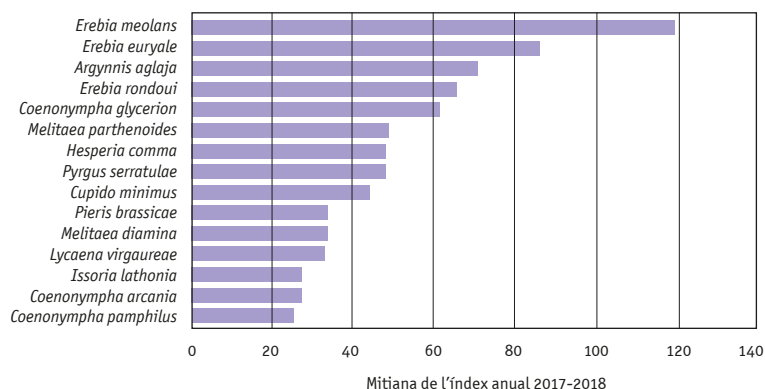


L'itinerari

L'estació de Tregurà se situa a 1.800 m sobre el nivell del mar, a la vall del Catllar. El clima de la vall és el propi de l'alta muntanya, amb mitjanes hivernals per sota de zero graus i mitjanes estivals al voltant de 20° C, amb una pluviositat anual elevada que va de 1.100 mm a la part baixa fins a més de 1.200 mm a la zona de l'itinerari de Tregurà.

El transecte és un dels que estan situats

Fig. 1. Abundància (mitjana dels índexs anuals durant el període 2017-2018) de les 15 papallones més comunes de l'estació de Tregurà.



a més altitud de tota la xarxa i consta de 12 seccions i 1.286 m de longitud (107 m/secció). L'itinerari és un mosaic de prats mesòfils típics de l'estatge subalpí, prats alpins, matollars de ginebró (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) i de neret (*Rhododendron ferrugineum*) i clapes de pinedes de pi negre (*Pinus uncinata*), fruit d'una repoblació dels anys cinquanta.

A tota la vall, des del mes de juny fins a mitjan novembre, hi pastura un ramat de més de 250 vaques que campen lliurement per tot el territori i que, en més o menys mesura, afecten les poblacions de papallones, sobretot les pròpies d'ambients oberts.

La fauna de papallones

Tot i no ser un dels itineraris més rics, manté una comunitat de papallones molt interessant i ben diferenciada de la que es troba a la zona baixa de la vall, principalment a causa de l'especificitat d'algunes de les espècies en relació amb aquests hàbitats subalpins. De les 65 espècies detectades, 10 mantenen les poblacions més abundants de tot el BMS català (fig. 1).

Són les muntanyeses *Erebia euryale*, *E. meolans* i *E. rondoui*, els damers *Melitaea diamina* i *M. parthenoides*, els licènids *Polyommatus dorylas* i *Lycaena hippothoe*, el merlet *Pyrgus serratulae* i també la lleonada de muntanya (*Coenonympha glycerion*). Gràcies als comptatges, s'ha constatat que *Erebia euryale* manté un cicle biennal a la zona, que dona un índex alt un any i un índex de zero l'any següent.

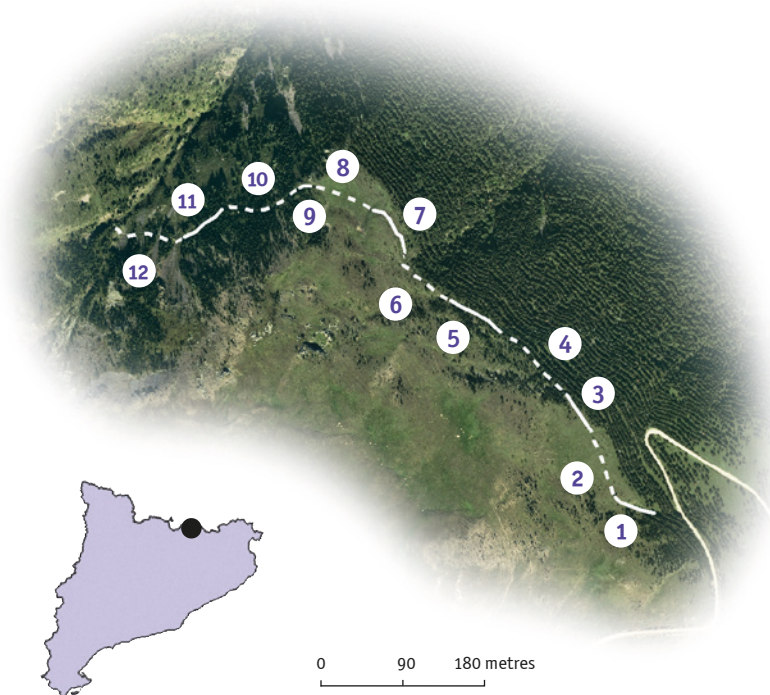
Les primeres espècies que volen a aquestes alçades són, per un costat, les d'àmplia distribució i de fenologia exclusivament primaveral o que una de les seves generacions és a la primavera, com *Anthocharis cardamines*, *Pieris brassicae*, *Lycaena phlaeas*, *Celastrina argiolus* o *Aglais urticae* i per l'altre, espècies més especialitzades en relació amb l'hàbitat, com són *Euphydryas aurinia*, *Hamearis lucina* i *Erebia triaria*. No obstant això, el rigor del clima en aquests hàbitats subalpins fa que la majoria de les espècies presents siguin univoltines estivals.

Altres espècies pròpies de l'alta muntanya catalana i que també es poden observar a l'itinerari de Tegurà són *Lycaena virgaureae*, *L. alciphron*, *Cyaniris semiargus*, *Plebejus idas*, *Boloria euphrosyne*, *B. selene*, *Argynnis aglaja*, *Erebia epiphron* i l'espectacular *Parnassius apollo*.

La gestió dels espais oberts a l'alta muntanya

Des de temps immemorials, les terres de l'alta muntanya han estat transformades per les persones, bé per treure'n recursos naturals, com la fusta o els minerals, o bé per transformar el paisatge i guanyar espai al bosc per obtenir zones pasturables o terres de conreu. La vall del Catllar (on se situen actualment tres itineraris del CBMS al llarg d'un gradient altitudinal des de 1200 fins a 1800 m), per una banda va patir l'abandonament de les terres conreades, amb el consegüent tancament de les zones obertes, que s'han convertit en bosc, i per l'altra, a les parts més altes, fins a dia d'avui ha mantingut els espais oberts, que acullen un gran ramat de vaques transhumant que arriba anualment de terres empordaneses.

La problemàtica actual és que, tot i que la pastura segueix sent una activitat important, els prats de les parts altes es van emmatant i els de la part baixa se segueixen tancant. A més, aquests petits espais oberts del fons de la vall pateixen una pressió de pastura molt alta en els períodes en què les vaques arriben o se'n van de la vall. El que s'està fent, des de fa uns anys, per millorar la biodiversitat dels espais oberts, és, a les parts altes, ampliar les zones de pastura eliminant els matolls de bàlec



i, a les parts baixes, recuperar i ampliar prats humits i guanyar espai al bosc.

Actualment, paral·lelament a la realització d'aquests itineraris del CBMS, a la finca del Catllar s'està estudiant l'efecte de la pressió de pastura sobre les comunitats de diversos grups animals per tal de millorar-ne la gestió i aplicar mesures que facin compatible la pastura tradicional amb el manteniment dels espais oberts i la seva biodiversitat. Determinar les èpoques de l'any més o menys favorables per a les espècies d'ambients oberts o limitar temporalment l'entrada del bestiar en determinats prats sensibles al trepig, així com establir quina hauria de ser la densitat de vaques, són alguns dels objectius de projectes com aquest. 🦋

Jordi Artola i Mike Lockwood

Recorregut de l'itinerari de Tegurà, al Ripollès, en una zona que combina prats subalpins, una pineda de pi negre i matollars de ginebró i de neret.

La blaveta de la vulnerària, *Polyommatus dorylas*, és una espècie pirinenca poc representada al CBMS però amb una bona població a l'itinerari de Tegurà (foto: J. Jubany).



Carnicer, J., Stefanescu, C., Vives-Inglà, M., López, C., Cortizas, S., Wheat, C. W., Vila, R., Llusà, J. & Peñuelas, J., 2019. Phenotypic biomarkers of climatic impacts on declining insect populations: A key role for decadal drought, thermal buffering and amplification effects and host plant dynamics. *Journal of Animal Ecology*, 88: 376–391. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12933>.

Biomarcadors fenotípics dels impactes del canvi climàtic sobre poblacions d'insectes en declivi: el rol clau de la sequera, els microclimes i la dinàmica de les plantes hoste



Les poblacions de blanqueta perfumada de muntanya mitjana es beneficien de l'esmoreïment tèrmic que ofereixen els boscos (a la foto, bosc caducifoli a Can Jordà, al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa). Durant els mesos d'estiu, la temperatura dins del bosc arriba a ser 5° C més baixa que la temperatura ambiental (foto: J. Carnicer).

L'anàlisi de les sèries temporals que proveeix el CBMS ha permès quantificar que un 70% de les espècies de papallones presents al nostre territori han sofert un declivi durant les darreres dues dècades. Estudis anteriors han atribuït aquestes tendències demogràfiques als efectes negatius exercits pels canvis recents en els usos del sòl i l'escalfament global. Malgrat això, una mateixa espècie pot presentar tendències dispers en les diferents localitats on ocorre, i pot generar així un mosaic de poblacions de tendència diversa. Aquest és el cas de la blanqueta perfumada (*Pieris napi*), la qual presenta davallades en algunes poblacions de terra baixa (per exemple, El Cortalet – PN dels Aiguamolls de l'Empordà i Cal Tet – Espais Naturals del Delta del Llobregat, itineraris 1 i 4 del CBMS), mentre que les poblacions de muntanya mitjana segueixen estables (El Puig – PN del Montseny, itinerari 12) o han incrementat moderadament (la fageda de Can Jordà – PN de la Zona Volcànica de la Garrotxa, itinerari 9).

En aquest estudi, publicat a *Journal of Animal Ecology*, vam identificar un seguit d'elements que operen a escala local i que

modulen de forma diferent les pressions regionals que reben aquestes quatre poblacions (magnificant-les o esmoreint-les). Després d'un treball de modelització que incorporava dades de precipitació i temperatura mensuals, així com canvis en les cobertes del sòl, vam observar que la dinàmica d'aquestes poblacions es veia fortament controlada per les condicions climatològiques de l'estiu. Concretament, vam detectar que la disminució general de les pluges de juny entre 1997 i 2007 va anar acompanyada d'una forta reducció d'abundància de la blanqueta perfumada a terra baixa (de més d'un ordre de magnitud, als Aiguamolls de l'Empordà). En canvi, aquest increment de sequera no va tenir repercussions observables en la dinàmica de les poblacions de muntanya (la fageda de Can Jordà i el Montseny), les quals sí que van presentar increments notables amb la recuperació pluviomètrica posterior.

Tal com apunten treballs anteriors, les respostes dels organismes als impactes del canvi climàtic estan influenciades per interaccions complexes que es donen entre diversos processos que operen a la vegada. Per això, calen estudis integradors que puguin incloure simultàniament múltiples elements rellevants per a la dinàmica de les poblacions i oferir, així, imatges més completes. Amb aquesta intenció, el nostre equip va avaluar de quina forma l'estructura dels hàbitats, els trets de les plantes hoste, els caràcters fenotípics de la blanqueta perfumada i les seves respostes fisiològiques a l'estrès tèrmic podien informar sobre la diferent vulnerabilitat climàtica que presenten aquestes poblacions.

En cada una de les localitats d'estudi vam instal·lar sensors que registraven la temperatura cada hora. Els vam col·locar en diferents rodals de planta hoste, tant en ambients oberts (en conreus i pastures) com tancats (sota el refugi que proporcionen boscos i bosquines). Comparant-ho amb la informació meteorològica de les estacions més properes



Durant els mesos d'estiu, a les localitats de terra baixa (a la foto, El Cortalet, al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà), les plantes hoste de la blanqueta perfumada són escasses i de poca qualitat. A més a més, s'hi produeixen fortes amplifícacions de la temperatura, la qual supera els llindars de tolerància tèrmica de la papallona (foto: M. Vives-Inгла).

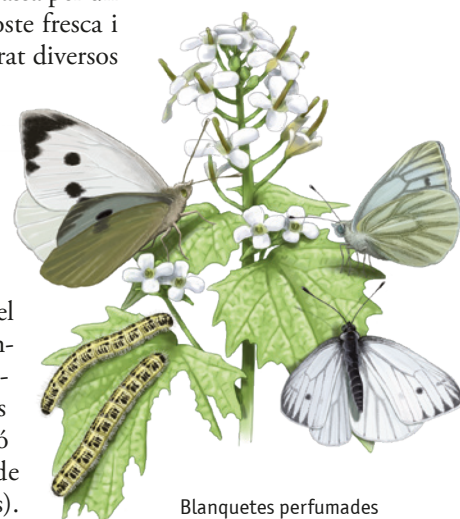
del Servei Meteorològic de Catalunya, vam poder quantificar que, dins dels boscos de muntanya, les temperatures màximes de juny eren una mitjana de $5,2 \pm 0,17^{\circ}\text{C}$ més baixes que les temperatures registrades a les estacions meteorològiques, gràcies a la protecció oferta per la coberta vegetal. En canvi, les poblacions de terra baixa, les que es troben en declivi, no tenien accés a microrefugis tèrmics tan efectius. En els ambients tancats de terra baixa, l'esmoreïment tèrmic era fins a sis vegades més baix ($0,79 \pm 0,32^{\circ}\text{C}$) que el de muntanya. A més a més, la major part de planta hoste es troba en ambients oberts, on les temperatures s'amplificaven fins a 2°C més.

Així, les temperatures dels ambients oberts de terra baixa van arribar a excedir els llindars tèrmics crítics per a la supervivència de les larves de blanqueta perfumada, estimats en els experiments de tolerància tèrmica que vam realitzar (*thermal death time experiments*). Tot i així, aquests llindars (una exposició mínima de 6h a $34,5^{\circ}\text{C}$ durant les tres setmanes de desenvolupament larvari) no se superaven en un 90% dels dies. Per tant, és improbable que aquest règim tèrmic pogués tenir efectes deleteris sobre les poblacions de terra baixa per si sol.

Però, en efecte, no era l'únic factor que podia estar-hi intervenint. En el seguiment que vam realitzar de planta hoste, vam observar com, mentre que les poblacions de muntanya sempre disposaven d'al·liària fresca (*Alliaria petiolata*), a les localitats de terra baixa, tant el bàbol (*Lepidium draba*) com la mostassa negra (*Brassica nigra*) entraven en un estadi de senescència a partir de juny, després de la seva fructificació. Paral·lelament, amb l'estrès hídric estival, la conductància de les fulles d'aquestes darreres plantes va reduir-se significativament, fet que exacerbà l'amplifi-

cació tèrmica experimentada a les fulles (el juny es trobaven a més de 14°C més que les de maig, i arribaven a 38°C). Així doncs, a l'estiu, la blanqueta perfumada de terra baixa no només es veu mancada de l'esmoreïment tèrmic de la vegetació, sinó que passa per un període d'escassetat de planta hoste fresca i de qualitat. Tal com han demostrat diversos estudis experimentals, la interacció d'aquests dos factors sí que podria afectar negativament el desenvolupament de les larves de papallona i, fins i tot, tenir conseqüències sobre la demografia de les seves poblacions.

Finalment, aquesta variació en el grau d'exposició tèrmica que presenten les diferents poblacions pot quedar reflectida en caràcters fenotípics que varien plàsticament en funció de les condicions específiques de desenvolupament (biomarcadors). En el nostre cas d'estudi, la mida alar de la blanqueta perfumada a terra baixa disminuïa amb l'increment de les temperatures estivals, mentre que la de les poblacions de muntanya romanien constant. Però, quan les papallones de muntanya es criaven al laboratori, reproduint les temperatures registrades a camp a terra baixa, sí que reduïen la seva mida alar. Quedava evidenciat, llavors, que en condicions naturals aquelles poblacions gaudixen de protecció contra l'exposició tèrmica. Tot i així, com hem vist, per explicar a través de quins mecanismes s'expressen els impactes del canvi climàtic sobre els organismes, cal que integrem informació de múltiples factors que hi intervenen de forma simultània i en interacció. 🦋



Blanquetes perfumades (*Pieris napi*) a sobre d'*Alliaria petiolata*, la planta nutrícia habitual en zones de la muntanya mitjana. L'al·liària també és utilitzada com a planta nutrícia per la papallona de la col (*Pieris brassicae*) (dibuix: Martí Franch).

Per què la *Nymphalis polychloros* s'anomena nimfa dorment?

Malgrat trobar-se força estesa i ser una papallona espectacular, la nimfa dorment passa sovint desapercebuda. En gran part això es deu a una fenologia peculiar. Tot i que és una de les papallones més longeves de la nostra fauna i que pot viure prop de 10 mesos, poc després de l'emergència a principis d'estiu l'adult entra en diàpauza i no reapareix fins a la temporada següent. El període d'inactivitat el passa amagat en indrets foscos, com ara masies abandonades, garatges i magatzems, a vegades barrejada amb el paó de dia.

¹ García-Barros, E., Munguira, M.L., Stefanescu, C. & Vives Moreno, A., 2013. "Lepidoptera Papilionoidea". In: *Fauna Ibérica*, vol. 37 (Ramos, M.A. et al., ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 1.213 p.

² Vila, R., Stefanescu, C. & Sesma, J.M., 2018. *Guia de camp de les papallones de Catalunya*. Lynx edicions.

³ Dades d'Ornitho.cat, consultades el 21/10/2019: 284 observacions (període 2010-2019).

⁴ La màxima altitud enregistrada correspon a la Massana (Andorra), a 1.907 m, on diversos exemplars han estat observats al març, abril i maig de 2016-2017 (A. Ubach, obs. pers.).

⁵ El valor de l'índex d'especialització d'hàbitat (SSI; amb valors més alts per als especialistes), calculat com el coeficient de variació d'una espècie en 19 grans categories d'hàbitat, és de 0,9925. Aquest valor és clarament inferior a la mitjana de 153 espècies (1,4291), la qual cosa indica que es tracta d'una papallona força generalista.

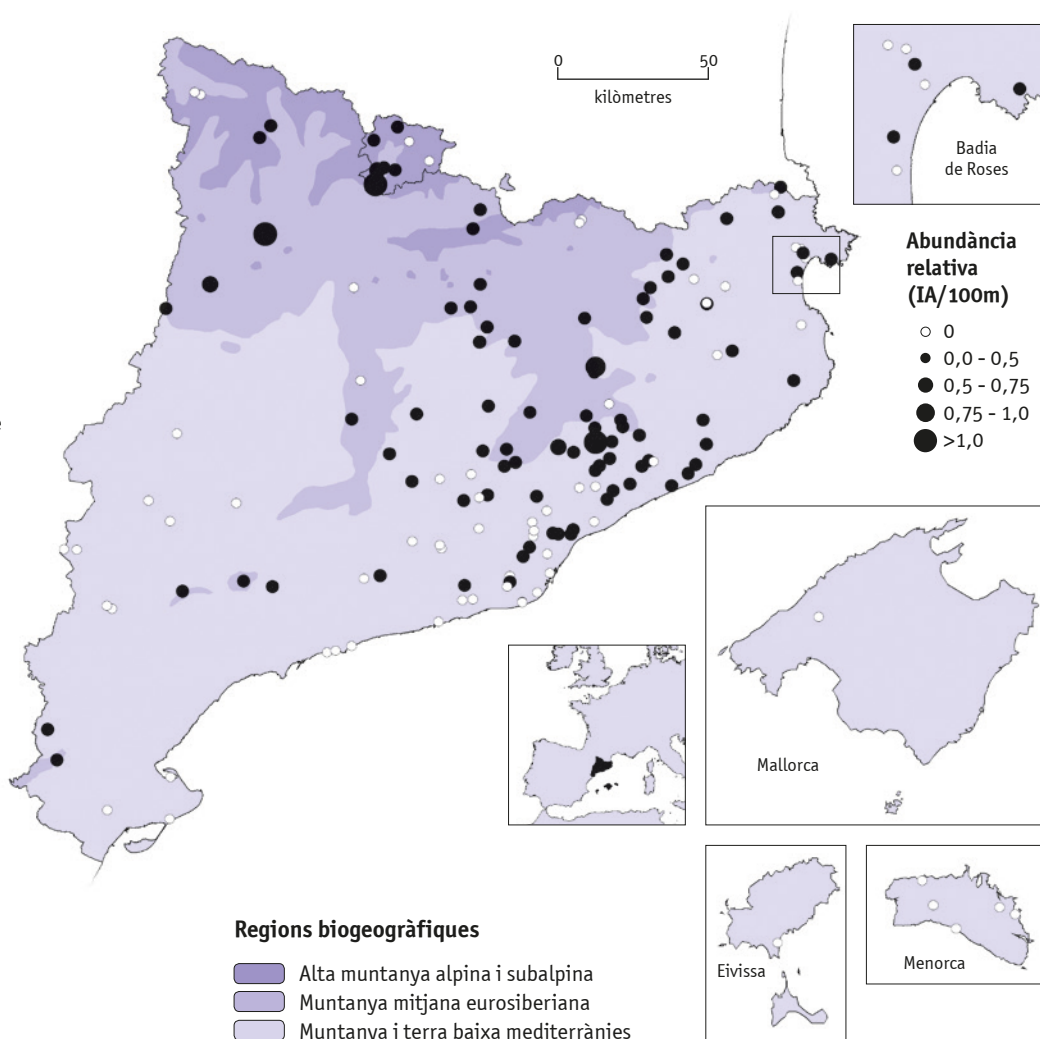
Fig. 1. Abundància relativa (expressada com el valor de l'índex anual / 100 m) de la nimfa dorment a les diferents estacions de la xarxa del CBMS i BMSAnd (1994-2018).

Distribució geogràfica i situació al CBMS

La nimfa dorment és una papallona paleàrtica, present al nord d'Àfrica (on és notablement abundant a la zona del Rif) i a bona part d'Europa. A la península Ibèrica es troba molt estesa, però no ha estat mai citada a les illes Balears.¹ A Catalunya, en particular, és comuna a la meitat nord, i és molt més local en zones de muntanya a la província de Tarra-

gona.^{2,3} A Andorra també és comuna, excepte a les zones més altes. El seu rang altitudinal és ampli i abasta des del nivell del mar fins a 1.900 m,⁴ per bé que té un màxim clar entre 600 i 1.400 m.

A la xarxa del CBMS ha estat detectada en prop de 90 estacions, gairebé el 60% de les de la xarxa (fig. 1). Tanmateix, en alguns casos només n'apareixen ocasionalment exemplars hivernants i divagants. És absent de les esta-



Regions biogeogràfiques

- Alta muntanya alpina i subalpina
- Muntanya mitjana eurosiberiana
- Muntanya i terra baixa mediterrànies



cions de la Depressió de l'Ebre, en moltes de la línia costanera i zones baixes properes, i als itineraris més alts de la serralada pirinenca.

Hàbitats i plantes nutrícies

La nimfa dorment és força generalista, tal com ho demostra el fet que ha estat observada en 17 de les 19 categories d'hàbitats que s'inclouen al conjunt de la xarxa CBMS. Els dos únics hàbitats on no ha estat mai observada són els més extrems quant a distribució altitudinal, les platges i els prats alpins.⁵ Aquest grau de generalisme s'explica en part per la forta capacitat dispersiva de l'espècie i l'aparició d'exemplars isolats en ambients molt diversos, sobretot els que són hivernants i acaben de sortir de la diapausa. Les zones reproductives es troben més localitzades i es concentren sobretot en ecotons de boscos de la muntanya mitjana i als ambients agrícoles (per exemple a la vora de masies), on són comunes les plantes nutrícies i on sovint els mascles estableixen els territoris. El lligam evident amb les masses boscoses queda palès per un índex TAO de 0,022, netament inferior al de la majoria de les espècies catalanes (mitjana de 0,451), i que situa l'òptim d'aquesta espècie en ambients amb un grau de tancament vegetal important.⁶ L'associació amb les zones forestals o, com a mínim, amb presència d'arbres s'explica essencialment perquè utilitza com a plantes nutrícies diferents espècies arbòries.^{1,7,8} Concretament, a Catalunya hem recollit observacions de postes o nius amb erugues en nou espècies diferents: lledoner (*Celtis australis*), om (*Ulmus minor*), oma (*Ulmus glabra*),

cirerer (*Prunus avium*), pollancre (*Populus nigra*), trèmol (*Populus tremula*), gatell (*Salix atrocinerea*), desmai (*Salix babylonica*) i arc blanc (*Crataegus monogyna*). Així mateix, s'ha observat el comportament típic de preposta en una desena d'espècies, l'àlber (*Populus alba*).⁷ Ara bé, tot i no disposar de tests de preferència, les nostres observacions apunten que la posta es fa predominantment sobre el cirerer, el lledoner i l'om. Experiments al laboratori indiquen que el temps de desenvolupament de les larves varia força en funció de la planta nutrícia: per exemple, el desenvolupament és gairebé un 30% més llarg sobre l'arc blanc (35 dies) que sobre l'om (28 dies) i el lledoner (25 dies), a causa de les diferències en el contingut de nitrogen i aigua a les fulles.⁸ El fet que es mantingui la polifàgia a nivell local tot i aquestes diferències es podria relacionar amb la manca d'una correlació entre la mortalitat larvària i el temps de desenvolupament, una possibilitat versemblant atesa la mortalitat larvària elevada i fortament heterogènia (no depenent de la planta nutrícia) en les poblacions naturals.⁷

Fenologia i cicle biològic

Com passa amb moltes altres espècies de la tribu Nymphalini, la nimfa dorment és univoltina i hiverna en la fase adulta. El seu nom popular es relaciona, justament, amb el llarg període que la papallona adulta passa inactiva al llarg de l'any. Els individus surten de la hibernació molt aviat, i es poden veure ja volant en dies assolellats de febrer, i sobretot al març (foto g). En canvi, els exemplars de la

La nimfa dorment és una de les papallones més espectaculars de la nostra fauna. Els exemplars de la nova generació anual (com el de la fotografia), que emergeixen majoritàriament al maig-juny, tenen colors molt vius que contrasten amb els dels que surten de la diapausa (foto: J. Jubany).

⁶ Ubach, A., Páramo, F., Gutiérrez, C. & Stefanescu, C., 2019. "Vegetation encroachment drives changes in the composition of butterfly assemblages and species loss in Mediterranean ecosystems". *Insect Div. Conserv.*

⁷ Stefanescu, C., Jubany, J. & Freixes, L., 2020. "Notes sobre el comportament i els enemics naturals de la nimfa dorment, *Nymphalis polychloros*, a Catalunya". *Butll. Soc. Cat. Lep.* (en premsa).

⁸ Jordano, D. & Retamosa, E.C., 1989. "Influencia de la calidad de las planas nutricias en el desarrollo larvario de *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758): ¿Por qué se mantiene la polifagia incluso a escala local?" *SHILAP Revta lepid.*, 17(68): 373-379.

⁹ Dvorak, L., Belicek, J. & Fric, Z., 2002. "Observations of overwintering nymphalid butterflies in underground shelters in SW and W Bohemia (Czech Republic) (Lepidoptera: Nymphalidae: Nymphalini)". *J. Res. Lepid.*, 41: 45-52.

¹⁰ En el conjunt dels anys disponibles, els exemplars nous d'una temporada respecte dels hivernants corresponen a un 19,8% als ambients mediterranis, a un 27,1% als ambients centreeuropeus, i a un 49,7% als ambients més freds d'alta muntanya (vegeu també la fig. 2). Possiblement, aquestes diferències es deuen a una prolongació de l'activitat dels exemplars emergits de l'any a les zones més fredes i humides.

¹¹ Wiklund, C., Stefanescu, C. & Friberg, M., 2017. "Host plant exodus and larval wandering behaviour in a butterfly: diapause generation larvae wander for longer than non-diapause generation larvae". *Ecol. Entom.*, 42: 531-534.

¹² Tinbergen, N. 1958. *Curious Naturalists*. Country Life, London.

¹³ Baumgart, E., Quicke, D.L.J. & Shaw, M.R., 2003. "*Sturmia bella* (Meigen) (Dipt: Tachinidae) and the strand that is not silk". *Entomol. Rec. J. Var.*, 115: 127-129.

¹⁴ Askew, R.R. & Shaw, M.R., 1997. "*Pteromalus apum* (Retzius) and other Pteromalid (Hym.) primary parasitoids of butterfly pupae in western Europe, with a key". *Entomol. Month. Mag.*, 133: 67-72.

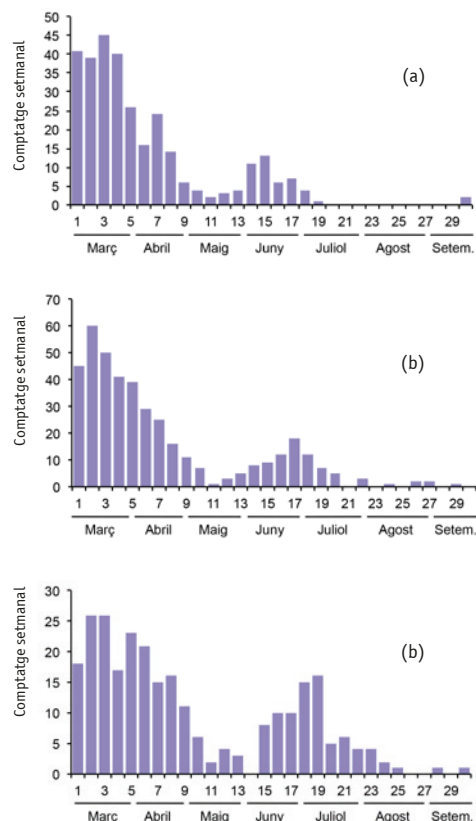


Fig. 2. Fenologia de la nimfa dorment (a) a 88 estacions del CBMS situades a la terra baixa (ambient mediterrani, n = 308 exemplars); (b) a 42 estacions situades a la muntanya mitjana catalana (ambient centreeuropeu, n = 412 exemplars); i (c) a 19 estacions situades a l'alta muntanya (ambient alpi i subalpi, n = 271 exemplars). Dades recollides entre 1994 i 2018 a Catalunya i Andorra.

la nova generació anual. Aquesta particularitat, més acusada als ambients mediterranis,¹⁰ es tradueix en una corba de vol anual en què aparentment són molt més abundants els exemplars vells de l'any anterior quan surten de la diapausa que no pas els de l'any en curs (fig. 2). Això s'explica pel curt període de temps en què la majoria de les papallones es mantenen actives després d'emergir de la crisàlide, tal com es desprèn del gran nombre d'observacions d'exemplars ja en diapausa el mes de juliol.⁷

Un cop les papallones surten de la diapausa, a finals d'hivern i principis de primavera, tenen lloc les còpules i ràpidament les femelles comencen l'activitat d'ovoposició. Les postes consisteixen en grups d'entre un i dos centenars d'ous disposats ordenadament al voltant d'una branqueta prima (2-3 mm de diàmetre), generalment a les zones terminals (foto a). Les observacions de postes o de femelles en comportament d'ovoposició són molt majoritàriament del mes de març i només ocasionalment del mes d'abril. En canvi, els nius d'erugues (en diferents estadis) es troben sobretot entre la segona quinzena d'abril i la primera quinzena de juny.⁷

Els ous tarden dues o tres setmanes a eclonar. Les larves viuen aleshores de forma gregària, a poca distància de la posta buida, en un niu sedós molt rudimentari a sobre d'una fulla tendra (foto b). Mentre les larves són gregàries, els grups canvien de fulla i estableixen un nou niu coincidint amb cadascuna de les mudes. És amb la darrera muda i el pas al cinquè estadi quan les larves adopten una vida solitària i es dispersen per la planta nutrícia. Els nius són molt aparents cap al final de la fase gregària, quan les branques defoliades i recobertes amb seda i nombrosos excrements es fan molt visibles.

En acabar el desenvolupament, les larves generalment abandonen la planta nutrícia i entren en una fase anomenada de *wandering*,¹¹ que pot comportar llargs desplaçaments fins que seleccionen un lloc per crisalidar. En el cas de la nimfa dorment, es va calcular una distància mitjana de 17,1 m (màxim de 25 m) per a un conjunt de set exemplars localitzats a prop de l'om on s'havien desenvolupat,⁷ però segurament no són rars desplaçaments de més de 50 m, com els documentats en les

nova generació anual, que emergeixen entre mitjan maig i mitjan juliol, entren ràpidament en diapausa i romanen en aquest estat fins a finals d'hivern o principis de la primavera de l'any següent.

La coloració críptica del revers de les ales minimitza la detecció per part de depredadors durant la llarga diapausa. La hivernació té lloc típicament en indrets foscos i ben amagats, especialment en construccions abandonades o habitades de manera no permanent, com ara masies, garatges i magatzems.^{7,9} En aquests llocs, es troba molt sovint juntament amb el paó de dia (*Aglaia io*). També s'ha comprovat l'ús de les caixes de cria per al liró gris (*Glis glis*) com a lloc d'hivernada regular, en roures i fagedes del Montnegre, Montseny i Guàrdies. Aquestes caixes de fusta, que tenen unes dimensions de 30x15x15 cm (foto f), es col·loquen a una alçada d'uns 2,5-3 m directament sobre els troncs principals de roures de fulla gran (*Quercus petraea*) i de faig (*Fagus sylvatica*).⁷ S'ha confirmat que l'espècie hiverna tant als ambients mediterranis (p. ex. a la plana vallesana, a altituds compreses entre 150 i 300 m) com als ambients de la muntanya mitjana (entre 700 i 1.200 m), on les poblacions assoleixen les màximes abundàncies.

Un aspecte remarcable de la fenologia de la nimfa dorment, també aplicable a la vellutada del salze (*Nymphalis antiopa*), és la relativa dificultat amb què s'observen els exemplars de

larves de la vellutada del salze.¹² Les crisàlides queden ben camuflades ja sigui a prop del terra entre la vegetació, base de troncs, etc. o a més alçada (fins a 2 m o més), en parets rocalloses, voladissos de teulades de masies i llocs semblants (foto d). Aquesta fase té una curta durada, al voltant d'unes dues setmanes.

Enemics naturals

S'ha documentat l'atac de depredadors i parasitòids en totes les fases del cicle biològic.⁷ Entre els parasitòids, s'ha identificat una espècie d'himenòpter Scelionidae que ataca els ous (foto e),⁷ diversos dípters taquínids que parasiten les larves i que, segons les espècies, maten o bé l'eruga o bé la crisàlida (com per exemple *Sturmia bella*, la larva del qual deixa un fil característic quan abandona la pupa; foto h),^{7,13} i també l'himenòpter chalcídida *Pteromalus puparum*, que parasita les crisàlides quan aquestes encara tenen la cutícula tendra.^{7,14} No disposem de dades suficients per quantificar l'impacte d'aquests parasitòids, però probablement tant els taquínids com el pteromàlids provoquen mortalitats molt importants.

Entre els depredadors més probables per explicar la desaparició sobtada de nius de larves gregàries cal mencionar els ocells insectívors.⁷ En els dos darrers estadis, les larves presenten unes espines molt aparatoses que les protegeixen —malgrat el seu comportament conspicu— de l'atac dels depredadors visuals (foto c).¹⁵ En canvi, les espines que cobreixen el cos de les larves joves no estan prou desenvolupades per protegir-les de l'atac dels ocells, un fet que explicaria el seu comportament molt més secretívol: s'ha comprovat que a darrera hora de la tarda els grups larvals es desplacen al revers de les fulles, on romanen amagats fins l'endemà al matí, reduint així la detectabilitat per part dels depredadors visuals.⁷

La fase de prepupa i pupa també pateixen fortes mortalitats, tant per l'atac de formigues i, molt possiblement, de micromamífers, com pel parasitisme de *Pteromalus puparum*.⁷

Finalment, els adults hivernants són depredats per micromamífers, com ara el ratolí lleonat (*Apodemus flavicollis*) o el ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*).⁷ Ambdues espècies han estat identificades com els principals depredadors de nimfàlids hivernants al nord d'Europa,¹⁶ i no hi ha cap raó per pensar que no passa el mateix al nostre país.

Comportament dels adults

La nimfa dorment és una papallona que passa sovint desapercebuda, tant pel fet de ser poc gregària com perquè es troba força associada a l'àmbit forestal. És al final de l'hivern i a principis de primavera, període en què els mascles estableixen i defensen territoris, quan les observacions són més freqüents. L'activitat territorial té lloc típicament al migdia i a primeres hores de la tarda, en clarianes de bosc, pistes forestals, arbres que produeixen exsudats i atreuen les femelles, etc. Com passa amb tots els nimfàlins territorials, les interaccions entre mascles són aparents i fàcils de detectar, mentre que les interaccions entre mascles i femelles i, sobretot, les còpules, s'observen amb molta més dificultat.

Són relativament escasses les dades sobre els recursos utilitzats pels adults.⁷ A la primavera, quan la disponibilitat de fruits madurs és baixa, els adults hivernants s'alimenten sovint de les flors dels aments mascles de gatell, i també d'exsudats produïts per diferents espècies d'arbres (p. ex. en roures, alzines i trèmols) o pel pugó que pugui recobrir branques i fulles. Més rarament, es veuen adults visitant flors de Rosàcies, com ara ametller (*Prunus amygdalus*), cirerer, prunera (*Prunus domestica*) i aranyoner (*Prunus spinosa*). Ocasionalment s'han enregistrat visites també a les flors del boix (*Buxus sempervirens*) i del bruc (*Erica arborea*). La importància dels exsudats com a recurs durant la primavera queda reforçada pel fet que els mascles han estat repetidament observats establint territoris als arbres visitats, intentant copular amb les femelles que hi acudeixen per alimentar-se.

Durant el poc temps que els adults de la nova generació anual es troben actius, les visites a flors són molt rares. S'han enregistrat visites a l'esbarzer (*Rubus* sp.), al saüc pudent (*Sambucus ebulus*) i, amb més freqüència, al til·ler (*Tilia platyphyllos*). Per contra, en una zona del Montseny s'ha constatat una forta atracció per la fruita madura, en concret per cireres de cirerers silvestres. Aquesta predilec-

¹⁵ Heinrich, B. 1993. How avian predators constrain caterpillar foraging. In: *Caterpillars. Ecological and evolutionary constraints on foraging* (Stamp, N.E., Casey, T.M. eds), pp. 224-247. Chapman & Hall, New York.

¹⁶ Olofsson, M., Vallin, A., Jakobsson, S. & Wiklund, C., 2011. "Winter predation on two species of hibernating butterflies: monitoring rodent attacks with infrared cameras". *Anim. Behav.*, 81: 529-534.

¹⁷ Guzmán, E., 2003. "Resultats de diverses prospeccions amb trapes d'esquer. Nova citació d'*Apamea ophogramma* (Esper, 1794) a Catalunya (Lepidoptera)". *Butll. Soc. Cat. Lep.* 91: 15-22.

¹⁸ Adler, P.H. & Pearson, D.L., 1982. "Why do male butterflies visit mud puddles?". *Can. J. Zool.*, 60: 322-325.

¹⁹ van Swaay, C., Wynhoff, I., Verovnik, R., Wiemers, M., López Munguira, M., Maes, D., Sasic, M., Verstraël, T., Warren, M. & Settele, J., 2010. *Nymphalis polychloros*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T174359A7057445.

²⁰ C.A.M. van Swaay, com. pers.

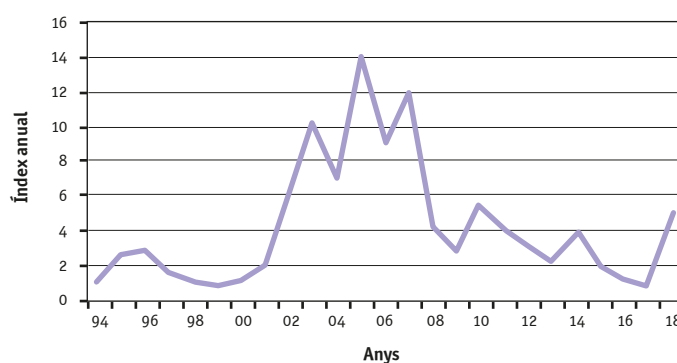


Fig. 3. Fluctuacions poblacionals de la nimfa dorment al conjunt de la xarxa del CBMS i BMSAnd en el període 1994-2018. La tendència, calculada amb el programa TRIM, es considera estable.



(a) Típica posta dipositada al voltant d'una branqueta de lledoner; (b) larves de primer estadi agrupades a sobre d'una fulla d'om, molt propera a la posta buida; (c) larva en cinquè i darrer estadi, amb les espines defensives molt desenvolupades; (d) dues larves en prepupa i una pupa, en una paret rocallosa; (e) Scelionidae acabat d'emergir d'un ou parasitat; (f) caixa de cria pel liró gris utilitzada regularment per la nimfa dorment com a lloc d'hivernada; (g) un adult sortit de la diapausa, escalfant-se els darrers dies d'hivern a sobre del tronc d'un arbre; (h) una crisàlida morta com a conseqüència del parasitisme per part del taquínid *Sturmia bella* (fotografies: a-g, J. Jubany; h, J.R. Salas).

ció per la fruita madura o en descomposició queda corroborada per la regularitat amb què aquests adults són atrets a les trapes d'esquer, per exemple quan s'utilitzen plàtans mig fermentats.¹⁷ D'altra banda, al Pirineu Oriental, també s'han vist adults visitant els exsudats produïts a les inflorescències de *Cirsium eriophorum* a causa dels atacs del coleòpter curculiònid *Larinus sturnus*. A més, ocasionalment s'alimenten dels excrements de carnívors.

A part, no són rares les observacions d'adults libant terra o fullaraca humida. Aquest comportament el mostren tant els exemplars vells sortits de la hivernació com els exemplars nous de l'any, abans d'entrar en diapausa. A més, s'ha comprovat que afecta de forma indiferent tant mascles com femelles, la qual cosa suggereix que a més de l'extracció de sals minerals per part dels mascles¹⁸ aquest comportament també s'explica per la cerca activa d'aigua.

Tendències poblacionals

Entre 1994 i 2018, la nimfa dorment ha experimentat fortes oscil·lacions poblacionals per bé que sense cap tendència significativa (fig. 3). En el conjunt de la fauna catalana figura entre el 10% de les papallones amb poblacions més variables, com es desprèn del càlcul del coeficient de variació dels índexs anuals d'abundància relativa (0,868 en

comparació a una mitjana de 0,536 d'un total de 107 espècies).

Les poblacions van assolir nivells molt alts a meitat de la dècada de 2000, que contrasten amb importants davallades abans i després d'aquest període (per exemple entre 1998 i 2000 i entre 2015 i 2017). Aquestes fluctuacions són molt similars a les observades per a la vellutada del salze (la correlació entre les dues sèries poblacionals és $r_p = 0,87$, $P < 0,001$), un fet que apunta a una dinàmica poblacional influïda pels mateixos factors. Tanmateix, sense una investigació formal només es pot especular sobre quins factors ambientals hi ha al darrere d'aquestes fluctuacions sincròniques. El fort impacte que semblen tenir els enemics naturals ens fan pensar que les fluctuacions d'aquesta espècie (i, per extensió, de la vellutada del salze) podrien relacionar-se estretament amb respostes dependents de la densitat.

La nimfa dorment es considera estable a Europa, però els nivells poblacionals s'han mantingut molt baixos al nord oest del continent en temps recents.¹⁹ Malgrat això, en aquesta zona l'espècie mostra un comportament irruptiu, i per exemple els dos darrers anys les observacions s'han multiplicat en països com Holanda i Anglaterra.²⁰ 🦋

Constantin Stefanescu
i Jordi Jubany

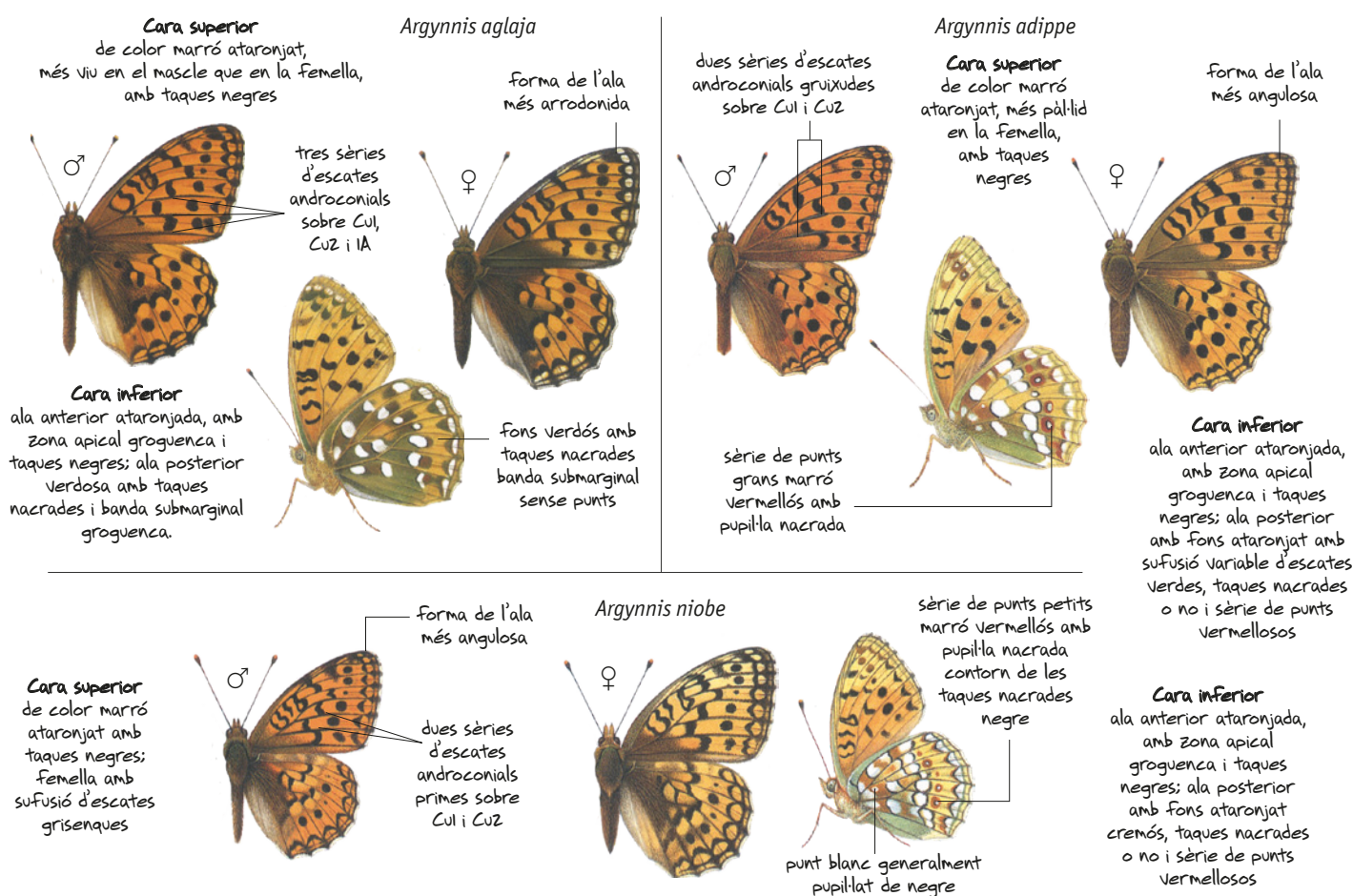
Com diferenciar les espècies del gènere *Argynnis* (2)

Les altres tres espècies d'*Argynnis* catalanes formen un grup molt homogeni. Són l'argentada de muntanya, *A. aglaja*, l'argentada de punts vermells, *A. adippe*, i la niobe, *A. niobe*. Les dues primeres són les més freqüents i esteses, però totes tres poden coincidir en algunes localitats, on la seva identificació és un problema, sobretot entre les dues últimes.

Són preferentment espècies de prats montans, tot i que també ocupen comunitats arbustives i landes.^{1,2} El seu òptim altitudinal és relativament similar, entre els 1.000-1.800 m, però poden trobar-se fora d'aquest interval, essent *A. aglaja* la que puja més amunt, assolint els prats subalpins i alpins, i *A. adippe* la que baixa més avall, apareixent a vegades en prats mediterranis. Les tres ocupen bona part del Pirineu i el Prepirineu, excepte el sectors més orientals. A més, *A. aglaja* i *A. adippe* assoleixen la Serralada Transversal, el massís del Montseny, els altiplans de la Segarra, la Serralada Prelitoral i els Ports.² *A. niobe* és molt més esporàdica que les altres i cap al sud ateny el Montsant i les Muntanyes

de Prades.² En l'àmbit del CBMS es fa seguiment d'*A. aglaja* i *A. adippe* en prop d'un terç de les estacions i d'*A. niobe* en tan sols un 4 %. Les tres són univoltines, però amb adults longeus que en el cas d'*A. aglaja* i *A. adippe* s'observen de juny a setembre, amb un pic de vol al juliol; on volen juntes, *A. niobe* sol ser la més primerenca. Ponen els ous d'un en un, sobre fullaraca o branquillons propers a les violetes de les que es nodreixen les erugues. La hibernació té lloc com a larva formada dins l'ou o de primera edat. De les dades aportades pel CBMS s'infereix un estatus estable per a *A. aglaja* i *A. adippe*; *A. niobe* és una papallona encara mal coneguda. 🦋

Jordi Dantart



Es poden distingir pel revers de l'ala posterior. En *A. aglaja* és verdós, amb taques nacrades i una banda submarginal taronja groguenca, sense punts marró vermells. Les altres dues són més difícils de separar perquè presenten variabilitat. *A. adippe* és la més gran; el revers és taronja groguenc, amb més o menys extensió d'escates verdes (tot verd en la f. *chlorodippe*), amb taques nacrades o no (f. *cleodoxa*) i una sèrie postdiscal-submarginal de punts marró vermells, amb o sense pupilla nacrada. *A. niobe*, més petita, té el revers taronja groguenc, amb menor sufusió d'escates verdes, amb taques nacrades o del mateix color del fons (f. *eris*) i amb una sèrie postdiscal-submarginal de punts marró vermells, pupil·lats o no. A més, en aquesta espècie sol existir un punt blanc pupil·lat de negre en la base de la cel·la.

¹ García-Barros, E., Munguira, M.L., Stefanescu, C. & Vives-Moreno, A., 2013. "Lepidoptera. Papilionoidea." In: *Fauna Ibérica. Vol. 37* (Ramos, M.A. et al., ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 1213 p.

² Vila, R., Stefanescu, C. & Sesma, J.M., 2018. *Guia de les papallones diürnes de Catalunya*. Lynx Edicions, Bellaterra, 509 p.

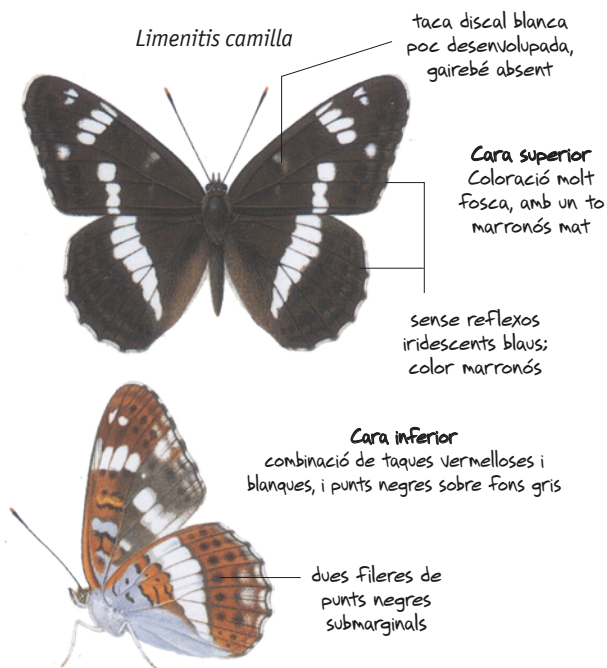
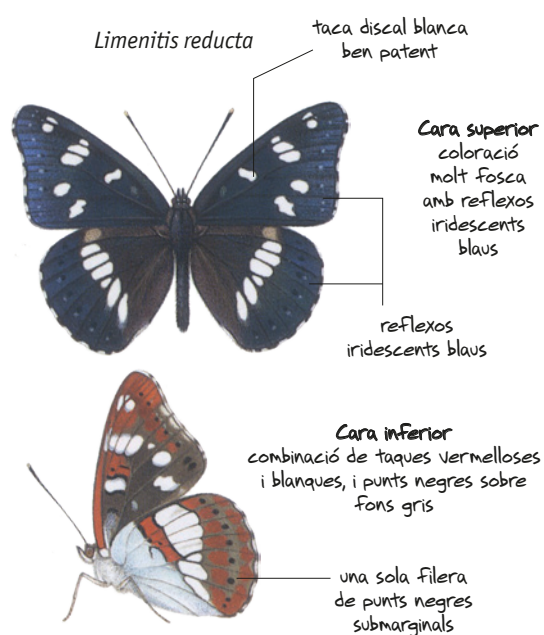
Com diferenciar les espècies del gènere *Limenitis*

A Catalunya tenim dues espècies del gènere *Limenitis*, la nimfa mediterrània, *L. reducta*, i la nimfa boscana, *Limenitis camilla*. Ambdues s'associen a l'àmbit forestal, encara que la nimfa mediterrània també apareix amb assiduitat en una varietat d'ambients oberts. Són dues espècies fàcils de distingir si hom les veu aturades; tanmateix, sovint es veuen planejar entre els arbres i bardisses i aleshores la seva identificació és molt més incerta.

La nimfa mediterrània és una papallona àmpliament estesa a Catalunya, on apareix per bona part del territori excepte la Depressió Central, el Delta de l'Ebre i l'estatge alpi.¹ La nimfa boscana es troba restringida a les zones humides de la meitat septentrional del país, essent especialment comuna a la Serralada Transversal, Guàrdies i Montseny; el seu límit meridional se situa a la Serra de Collserola.¹ Són absents de les Balears.² El rang altitudinal de totes dues és força coincident, amb òptims situats entre els 400-800 m, però mentre la nimfa mediterrània no és rara a nivell del mar la nimfa boscana difícilment la trobarem per sota dels 300 m. Molt rarament superen els 1600 m. Són papallones molt típiques de sots humits i bardisses, i també de clarianes i marges de bosc. A més, la nimfa mediterrània és comuna en màquies i garrigues sempre i quan hi

ha hagi lligabosc. Els mascles de les dues espècies són territorials, seleccionant branques assolellades d'arbres o arbusts per vigilar la possible arribada de femelles. A més, tant mascles com femelles visiten les flors regularment, predominantment les d'esbarzers en el cas de la nimfa boscana. Al CBMS són espècies molt ben representades. De la nimfa mediterrània es disposa de dades de prop de 120 itineraris, mentre que per a la nimfa boscana aquest nombre supera per poc els 50 itineraris. La fenologia és polivoltina, amb tres generacions entre abril i octubre (la nimfa mediterrània),³ o bivoltina, entre maig i setembre (la nimfa boscana). Els ous els dipositen individualment a sobre de diferents espècies de lligabosc (sobretot *Lonicera implexa* i *L. etrusca* en la nimfa mediterrània; i *L. periclymenum* en la boscana).¹⁻³ 🦋

Constantí Stefanescu



Les dues espècies tenen mides, coloracions (fosc quasi negre amb una ampla banda blanca a les dues ales) i comportaments similars. Ara bé, la nimfa mediterrània té iridescències blaves a l'anvers de les ales, mentre que la boscana té un color marronós mat. A més, la nimfa mediterrània presenta una taca discal blanca a l'ala anterior, que és gairebé absent en la boscana. En les dues nimfes el revers de les ales té un patró més complex, amb fons marró vermellós i gris fosc, taques blanques i punts negres. Però mentre a la nimfa mediterrània només hi ha una filera de punts submarginals negres, a la boscana la sèrie és doble. Cap de les dues presenta dimorfisme sexual.

© Il·lustracions, Richard Lewington 1997. *Guia de las mariposas de España y Europa* (Tolman, T. & Lewington, R., 2002. Lynx Edicions, Barcelona). (Il·lustracions a mida natural.)

¹ Vila, R., Stefanescu, C. & Sesma, J.M., 2018. *Guia de camp de les papallones de Catalunya*. Lynx edicions.

² García-Barros, E., Munguira, M.L., Stefanescu, C. & Vives Moreno, A., 2013. "Lepidoptera Papilionoidea". In: *Fauna Ibérica*, vol. 37 (Ramos, M.A. et al., ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 1.213 p.

³ Stefanescu, C. & Jubany, J., 2003. *Limenitis reducta*, una papallona especialista del lligabosc. *Cynthia*, 2: 13-15.



Ajuntament
Granollers



MUSEU
DE CIÈNCIES NATURALS
DE GRANOLLERS



Programa de seguiment en conveni amb:
Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat