

LEPIDOPTEROLOGIA

Papallones diürnes del Parc de la Serralada de Marina, 20 anys de seguiment

Fernando Carceller ¹

RESUM

Se exposen els resultats del seguiment de papallones diürnes A les estacions CBMS de Can Miravitges (Badalona) i la Conreria (Tiana) en el Parc de la Serralada de Marina durant el període 1999 a 2022. S'analitzen les causes de la forta davallada en el nombre d'exemplars. L'abandonament dels conreus i l'avançament dels matollars i la pèrdua d'espais oberts és una de les causes de la reducció del nombre d'exemplars d'espècies que viuen en prats i matollars baixos.

Paraules clau: Parc de la Serralada de Marina, papallones diürnes, Estacions CBMS, fenologia, pèrdua d'habitat.

RESUMEN

En este Trabajo se exponen los resultados obtenidos a partir del seguimiento de las mariposas diurnas del Parque de la Serralada de Marina en dos estaciones CBMS durante más de 20 años. Además de la fenología se analizan las causas del fuerte descenso a lo largo del periodo estudiado en el número de ejemplares. Se apunta como una de las causas el cambio de hábitat provocado por el avance de los matorrales y bosques que implican la pérdida de prados y espacios abiertos lo cual conlleva un fuerte descenso de las especies propias de estos ambientes.

Palabras clave: Parque de la Serralada de Marina, mariposas diurnas, estaciones CBMS, fenología, pérdida de hábitat.

¹ALOC. www.alocnatura.org

1. INTRODUCCIÓ

Les papallones diürnes són, sens dubte, un dels grups d'organismes més apropiats per monitoritzar des del punt de vista biològic, són molt sensibles als canvis climàtics, especialment la temperatura, pluviositat i alteració de l'hàbitat; per aquesta raó han sigut considerades tradicionalment com un excel·lent grup d'indicadors (DENIS R. 1993; RIBERA & FOSTER 1997).

La temperatura global de la terra va augmentar entre $0,3^{\circ}\text{C}$ i $0,6^{\circ}\text{C}$, segons les zones, el darrer segle (BENISTON et al., 1998). Si bé els motius d'aquest canvi són molt complexos, des del punt de vista ecològic podem dir que han suposat canvis en els cicles biològics de les espècies. Un anàlisi de centenars de milers de dades per tota Europa mostra que les àrees de distribució d'un 63% de les espècies de papallones diürnes s'han desplaçat cap al nord entre 35 i 250 km, mentre que únicament en un 6% es va observar un desplaçament cap el sud (PARMESAN et al. 1999).

En aquest treball hem fet una recopilació de les dades sobre papallones diürnes d'estudis anteriors de la Serralada de Marina (CARCELLER et al. 2008, 2009) i d'altres més recents (CARCELLER 2011; FERNÁNDEZ 2017). Per altra banda a la Serralada de Ma-

rina hi ha dues estacions on s'aplica la metodologia BMS (Can Miravitges i La Conreria) des de 1999 i 2002 respectivament, que han aportat un volum d'informació molt important sobre les papallones diürnes del Parc.

2. METODOLOGIA

Per una banda s'han fet mostreigs en diferents punts de la Serralada de Marina, mitjançant observació directa i amb captura per identificació amb salabret (CARCELLER et al 2011).

Per altra banda s'han recopilat les dades de les estacions BMS de Can Miravitges (mostreig a càrrec de l'associació ALOC) i La Conreria (mostreig a càrrec de la guarderia del parc).

La tècnica del BMS parteix de recomptes visuals d'exemplars adults de ropalòcers al llarg d'un itinerari determinat. El transsecte es recorre un cop per setmana, a una velocitat constant, i solament es compten les papallones que estan a una distància de 5 m per davant i als costats de l'observador. El període oficial de recollida de dades comprèn 30 setmanes, des de la primera de març fins a l'última de setembre.

Originalment, la metodologia del BMS es dissenyà per estimar quantitativament i de manera senzilla els canvis numèrics en les poblacions de ropalòcers.

Amb aquest objectiu, al final de la temporada es calcula per a cada espècie un índex anual d'abundància, el qual es basa en la suma dels recomptes setmanals i que permet la comparació de les fluctuacions poblacionals entre dos anys successius. L'índex anual és una mesura relativa i, com a tal, no proporciona una estimació de la magnitud poblacional absoluta d'una espècie en una localitat. Això no obstant, tots dos paràmetres estan positivament correlacionats i, per tant, pot considerar-se que l'índex anual reflecteix d'una manera fidedigna la dinàmica poblacional d'una espècie.

2.1. Estació CBMS de Can Miravitges (Escola de Natura "Angeleta Ferrer" Badalona)

L'itinerari està situat en el Parc de la Serralada de Marina, en els voltants de la masia de Can Miravitges, actualment escola de natura de l'Ajuntament de Badalona. El transecte es troba a una alçada mitjana de 135 m, una temperatura mitjana anual d'uns 15°C i una pluviositat al voltant dels 600 mm. (recentment s'ha instal·lat una estació meteorològica automàtica), es tracta d'un clima suau de tipus mediterrani litoral. L'itinerari (792 m de llargària) transcorre diferents comunitats ruderals, llistonars i bardisses (més del 60%), matollars d'estepes, pinedes de pi pinyer i

una secció d'alzinar amb roures. Aquest itinerari es realitza des de 1999 fins l'actualitat.

2.2. Estació CBMS La Conreria

Aquest itinerari comença a prop de la oficina de gestió del Parc de la Serralada de Marina (Tiana) a una alçada mitjana de 328m amb una temperatura mitjana anual de 14°C i una pluviositat anual de 705 mm. (recentment hi ha instal·lada a l'oficina del parc una estació meteorològica automàtica). L'itinerari (2102 m de recorregut) transcorre per la vessant de solell que mira al mar, es dominada per brolles de romaní i bruc d'hivern, d'estepes i màquia litoral de garric (més del 70%) la resta de l'itinerari hi ha alzinars i algunes comunitats ruderals i prats. Aquest itinerari es realitza des de 2002 fins l'actualitat.

3. RESULTATS

Durant el període comprès entre 1999 i 2022 s'han realitzat més de 500 sortides de camp en cada itinerari i s'han comptabilitzat més de 25.000 exemplars i 55 espècies a Can Miravitges i més de 42.000 exemplars i 52 espècies a la Conreria.

A la figura 1 i 3 es mostra la mitjana anual de l'abundància (calculada com el nombre d'exemplars en 1.000 m) pel

conjunt d'espècies registrades a cada itinerari, així com el nombre d'espècies detectades en les diferents setmanes de mostreig. El període estudiat es de 1999 a 2002, 2002-2019 i 2021-22 a Can Miravitges i de 2002 a 2022 a la Conreria. En

els dos itinerari s'observa que el període de màxima abundància, tant en nombre d'exemplars com en nombre d'espècies, és entre finals de maig i començaments de juliol.

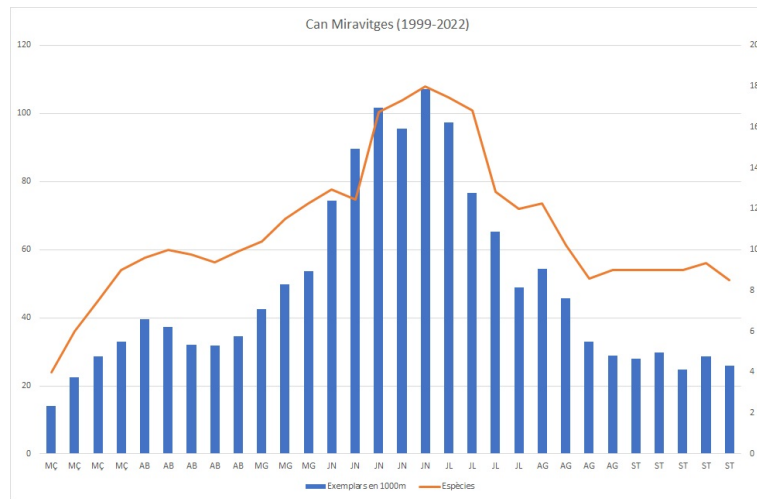


Figura 1: *Can miravitges (1999-2022)*

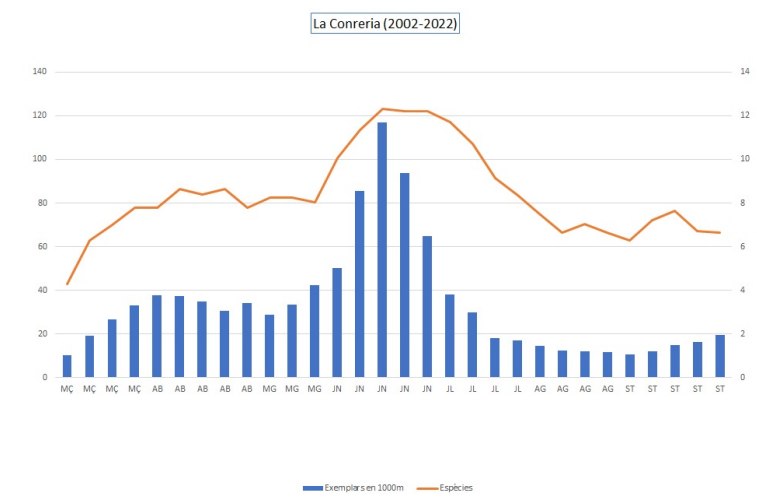


Figura 2: *La Conreria (2002-2022)*

A la taula 1 tenim els índexs d'abundància mitjans (nombre de exemplars en 1.000 m per cada espècie) en el període estudiat IACM (Índex abundància Can Miravitges); IACON (Índex abundància Conreria).

A la taula veiem espècies que són molt

comunes, és a dir, amb un índex d'abundància molt alt com per exemple *Pyronia bathseba* o *Pieris rapae* amb d'altres molt ocasionals com *Tomares ballus*, *Favonius quercus* (espècie difícil de detectar en ser arbòria) o *Aglais io* (que fa anys que no veien cap exemplar).

	Fenologia	IACM	IACON
Família Papilionidae			
<i>Papilio machaon</i>	Polivoltina (març-octubre)	20,9	1,8
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	Bivoltina (març-juny, ag-oct.)	7,3	0,7
Família Pieridae			
<i>Pieris brassicae</i>	Polivoltina (març-octubre)	68,8	26,2
<i>Pieris rapae</i>	Polivoltina (març-octubre)	154,3	41,1
<i>Pontia daplidice</i>	Polivoltina (març-octubre)	18,8	3,7
<i>Euchloe crameri</i>	Bivoltina (març a finals juny)	8,5	2,7
<i>Aporia crataegi</i>	Univoltina (abril-maig)	2,3	
<i>Pieris napi</i>	Polivoltina (març-novembre)	2,5	0,2
<i>Antocharis cardamines</i>	Univoltina (abril-juny)	4,8	
<i>Colias crocea</i> Geoff.	Polivoltina (març-novembre)	21,6	
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Bivoltina (maig-octubre)	15,1	2,2
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	Univoltina (maig-agost)	51,3	26,4
<i>Leptidea sinapis</i>	Trivoltina (març-setembre)	4,2	
Família Lycaenidae			
<i>Callophrys rubi</i>	Univoltina (març-juny)	9,6	125,4
<i>Callophrys avis</i>	Univoltina (març-maig)		< 0,1
<i>Glaucopsyche melanops</i>	Univoltina (abril-maig)	9,5	68,4
<i>Tomares ballus</i>	Univoltina (febrer-abril)	0,2	
<i>Lycaena phlaeas</i>	Polivoltina (abril-octubre)	13,3	0,2
<i>Favonius quercus</i>	Univoltina (maig-octubre)		0,7
<i>Celastrina argiolus</i>	Bivoltina (abril-juny, juliol-agost)	17,6	8,9
<i>Aricia camera</i>	Polivoltina (abril-octubre)	16,8	0,1

Segueix a la pàgina següent

	Fenologia	IACM	IACON
<i>Polyommatus icarus</i>	Polivoltina (març-octubre)	66,1	0,8
<i>Satyrium esculi</i>	Univoltina (maig-juliol)	9,5	67,8
<i>Leptotes pirithous</i>	Polivoltina (set-octubre)	7,4	15,8
<i>Lampides boeticus</i>	Polivoltina (set-octubre)	7,9	7,8
<i>Cacyreus marshalli</i>	Polivoltina (abril-octubre)	6,2	0,1
Familia Nymphalidae			
<i>Limnitis reducta</i>	Polivoltina (abril-octubre)	34,8	
<i>Argynnis paphia</i>	Univoltina (juny-setembre)	0,3	0,3
<i>Argynnis pandora</i>	Univoltina (maig-octubre)	0,1	
<i>Nymphalis polychloros</i>	Univoltina (maig-juliol) Hibernant	0,2	0,4
<i>Vanessa atalanta</i>	Univoltí (juny-octubre)	11,3	4,6
<i>Polygonia c-album</i>	Bivoltí (maig-juny; Juliol-agost)	1,8	<0,1
<i>Vanessa cardui</i>	Migrador	26,4	15,7
<i>Aglais io</i>	Polivoltina (maig-jun) Hibernant	0,2	
<i>Charaxes jasius</i>	Bivoltina (maig-juny agost -set)	2,1	23,9
<i>Euphydryas aurinia</i>	Univoltí (abril-juny)	45,7	44,2
<i>Melitaea phoebe</i>	Bivoltina (abril-juny,juliol-set)	11,2	0,3
<i>Melitaea deione</i>	Bivoltina (maig-juny agost -set)	0,3	4
Familia Satyridae			
<i>Melanargia lachesis</i>	Univoltina (juny-agost)	19,4	1,3
<i>Melanargia occitanica</i>	Univoltina (abril-juny)	0,4	0,2
<i>Brintesia circe</i>	Univoltí (juny-setembre)	5,1	4,7
<i>Hipparchia fagi</i>	Univoltina (juny-octubre)	0,1	0,1
<i>Hipparchia statilinus</i>	Univoltina (juliol-octubre)	18,3	9,1
<i>Hipparchia fidia</i>	Univoltina (juliol-agost)	8	13,6
<i>Maniola jurtina</i>	Univoltina (maig-setembre)	71,3v	12,1
<i>Pyronia cecilia</i>	Univoltina (juny-agost)	175,5	10,3
<i>Pyronia bathsheba</i>	Univoltina (maig-juliol)	169,6	260,8
<i>Coenonympha dorus</i>	Univoltina (juny-agost)		0,6
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Polivoltina (març-novembre)	6,8	0,1
<i>Pararge aegeria</i>	Trivoltina (març-octubre)	149,6	64,8
<i>Lasiommata megera</i>	Trivoltina (abril-octubre)	75,6	67,5
Familia Hesperidae			
<i>Carcharodus alceae</i>	Polivoltina (abril-octubre)	5,3	0,1

Segueix a la pàgina següent

	Fenologia	IACM	IACON
<i>Erynnis tages</i>	Bivoltina (abril-juny, juny-agost)	0,8	0,1
<i>Thymelicus acteon</i>	Univoltina (maig-agost)	24,2	2,1
<i>Gegenes nostradamus</i>	Bivoltina (maig-juliol, agost-set)	1,4	

Taula 1: Índexs d'abundància mitjans (nombre de exemplars en 1.000 m per a cada espècie).

En un estudi recent sobre la fauna lepidopterològica del Parc de la Serralada de Marina, Diego Fernández (FERNÁNDEZ 2017) va detectar algunes espècies que no es tenia constància que fossin presents com els hespèrids ; *Spialia sertorius*, *Pyrgus malvoides* i *Pyrgus armoricanus* a la Vall de Betlem (Ba-

dalona i Santa Coloma de Gramenet), el licènid *Polyommatus escheri* a Torribera (Santa Coloma de Gramenet) i *Callophrys avis* al Torrent de l'Amigó, (Badalona) del qual havia solament una citació al transsecte de la Conreria i el satírid *Hipparchia hermione* al turó de les Maleses i altres punts.

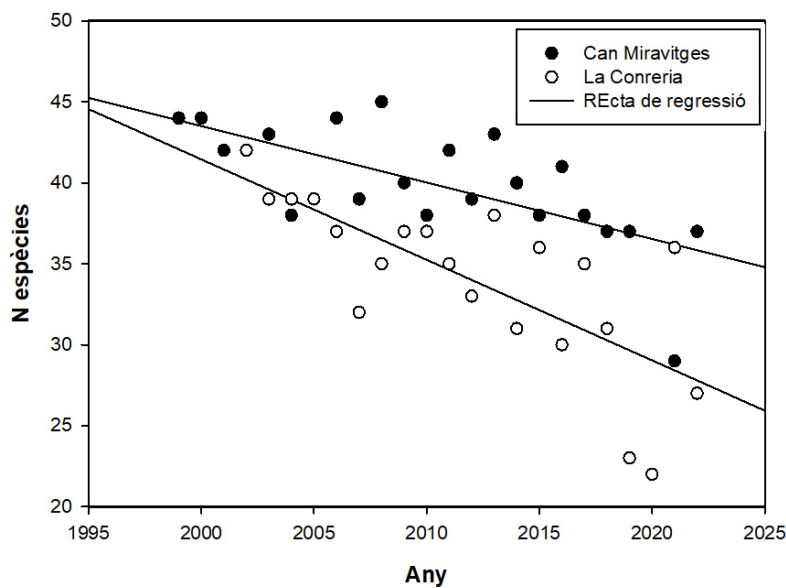


Figura 3: Nombre d'espècies.

També hi ha altres espècies que no han sigut detectades als transsectes i que ocasionalment s'han detectat, com és el cas de *Ochloides sylvanus* o *Pseudophilotes panoptes* (aquestes dues espècies s'han vist als voltants de Can Miravitges). En zones periurbanes també s'ha observat la presència a mitjans de octubre en dispersió de la papallona tigre (*Danaus chrysippus*).

El nombre d'espècies ha sofert una petita davallada durant el període estudi-

at (figura 2), mentre que el nombre de exemplars ha sofert una forta davallada en el període estudiat (figura 4). A la figura hi ha les rectes de regressió amb un coeficient de correlació r^2 superior a 0,8 $p < 0,01$ en les dues estacions. Aquesta forta davallada és comuna a tota Catalunya, així en un recent estudi (MELERO et al. 2006) i a partir de l'anàlisi de totes dades del CBMS disponibles fins al 2014, indiquen una regressió del 71% de les espècies analitzades.

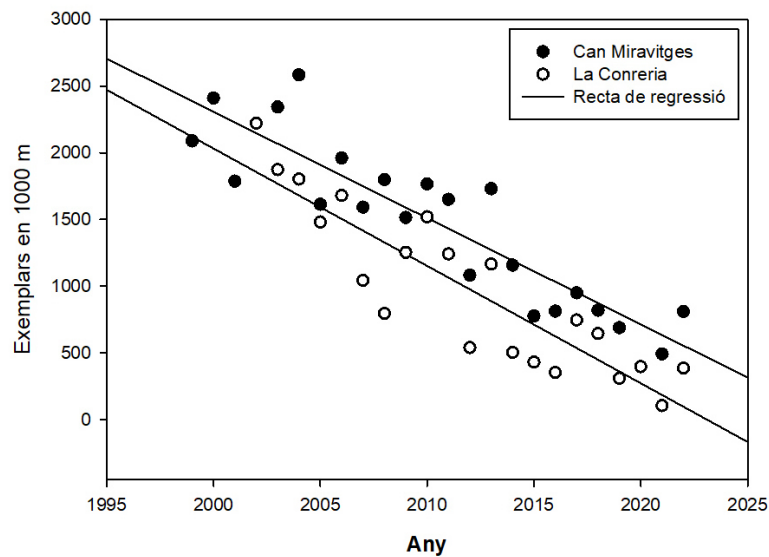


Figura 4: Nombre d'exemplars en 1.000 m.

Són diversos els estudis fets a Catalunya en els quals s'analitzen les causes d'aquesta forta davallada (STEFANESCU et al. 2003, 2011), entre aquestes es troben els períodes de sequera més accentuats amb primaveres i estius amb poca plu-

viositat, alguns anys com a conseqüència d'un canvi climàtic i també hi ha altres causes com són l'abandonament dels camps de conreus o l'increment del recobriment de matollars amb disminució d'espais oberts i prats.

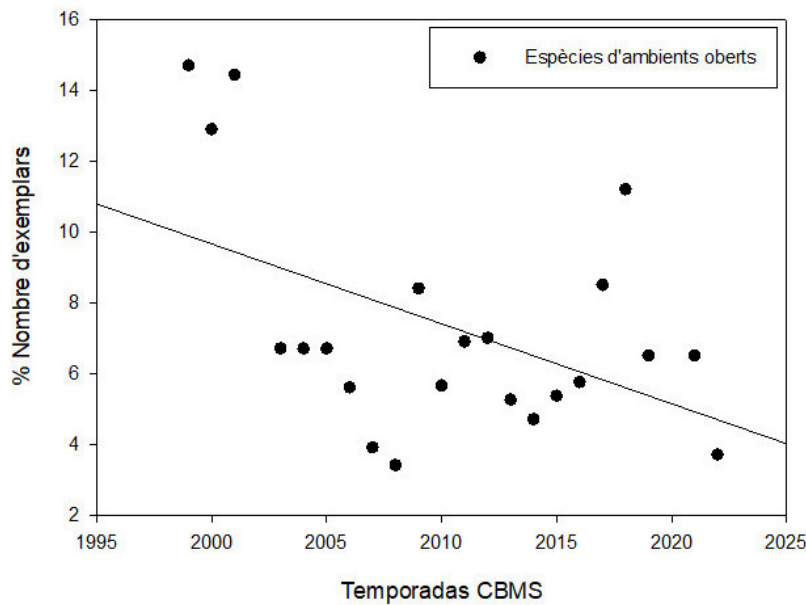


Figura 5: *Nombre d'exemplars en 1.000 m.*

A partir de les dades de les dues estacions CBMS, i agafant la llista de les espècies de ropalòcers identificades com a indicadors d'un cert tipus d'ambient, hem posat les espècies que es poden observar més freqüentment al terme de Badalona. Hi ha quatre grups:

El primer (ambients agrícoles i zones ruderals) es refereix a espècies amb una forta tendència antròpica, més abundants als hàbitats directament derivats de l'activitat humana. Tot i així a causa de la seva gran capacitat dispersiva poden aparèixer a qualsevol tipus d'ambient.

El segon (ambients oberts) es tracta d'espècies associades a diversos tipus de

prats i erms. La majoria tenen una capacitat dispersiva limitada. Formen poblacions locals.

El tercer grup (matollars) són espècies típiques de formacions arbustives, també presents de forma secundària en prats o boscos.

El quart grup (forestals) són espècies típiques de diferents tipus d'ambients boscosos.

A la taula 2 estan les espècies més representatives per ambients.

A l'estació de Can Miravitges a principis de segle encara predominava la vegetació ruderal i conreus abandonats. Progressivament els matollars i bardisses han anat avançant i tal com veiem

a les figures 5 i 6 el nombre d'exemplars d'espècies ambients oberts han sofert una davallada, mentre que els d'ambients forestals i de matollars han anat pujant al llarg dels anys. En un anterior estudi al terme de Badalona (CARCELLER et al 2009) ja van senyalar la importància que tenia la Vall de

Betlem com reservori de la biodiversitat gràcies a tenir una gran proporció d'espais oberts formats per llistonars, prats d'albellatge i erms de tal forma que el 60% dels exemplars trobats als transsectes eren espècies pròpies d'aquest ambients.

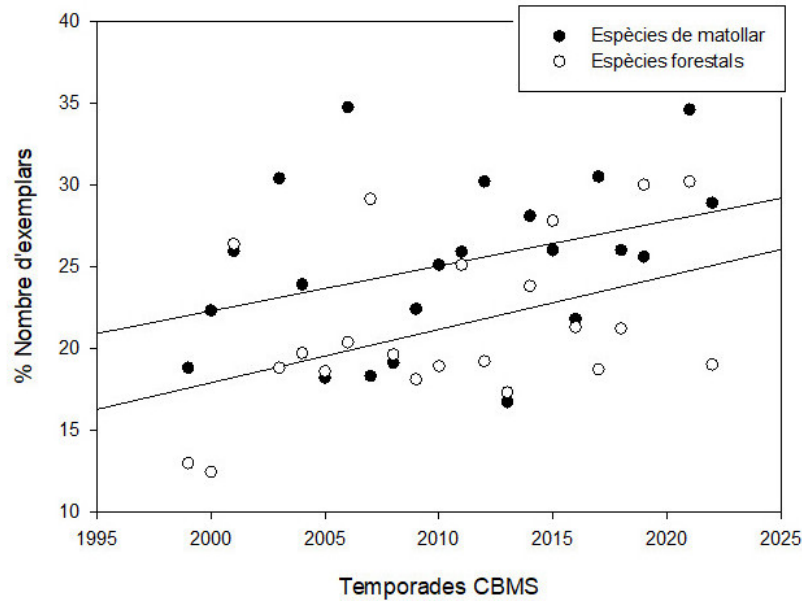


Figura 6: Nombre d'exemplars en 1.000 m.

3.1. Fenologia

Entre les espècies migradores, la més coneguda a nivell europeu és la migradora dels cards (*Vanessa cardui*) procedent del nord d'Àfrica que arriba a la península ibèrica a la primavera. Aquesta espècie no sobreviu als freds hiverns, així que a finals d'estiu comença

la seva migració cap al sud. Aquestes migracions venen condicionades en gran mesura per especials condicions meteorològiques, en aquest cas és la formació de vents d'origen africà a 500-1.500 m d'alçada associats a pertorbacions atlàntiques o mediterrànies (STEFANESCU et al 2007).

Ambients agrícoles i zones ruderals	Ambients oberts	Matollars	Forestals
<i>Papilio machaon</i>	<i>Glaucopsyche melanops</i>	<i>Iphiclides feisthamelii</i>	<i>Antocharis cardamines</i>
<i>Pieris brassicae</i>	<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Aporia crataegi</i>	<i>Gonepteryx rhamni</i>
<i>Pieris rapae</i>	<i>Hipparchia statilinus</i>	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	<i>Leptidea sinapis</i>
<i>Pontia daplidice</i>	<i>Hipparchia fidia</i>	<i>Satyrum esculi</i>	<i>Celastrina argiolus</i>
<i>Euchloe crameri</i>	<i>Melanargia lachesis</i>	<i>Callophrys rubi</i>	<i>Charaxes jasius</i>
<i>Colias crocea</i>	<i>Coenonympha pamphilus</i>	<i>Melitaea phoebe</i>	<i>Limenitis reducta</i>
<i>Lycaena phlaeas</i>	<i>Coenonympha dorus</i>	<i>Brintesia circe</i>	<i>Nymphalis polychloros</i>
<i>Lampides boeticus</i>		<i>Pyronia bathseba</i>	<i>Polygonia c-album</i>
<i>Leptotes pirithous</i>		<i>Lasiommata megera</i>	<i>Maniola jurtina</i>
<i>Cacyreus marshalli</i>			<i>Parage aegeria</i>
<i>Arcia cramera</i>			
<i>Polyommatus icarus</i>			
<i>Lybitha celltis</i>			
<i>Cynthia cardui</i>			
<i>Pyronia cecilia</i>			
<i>Carcharodus alceae</i>			
<i>Thymelicus acteon</i>			

Taula 2: Llistat d'espècies per ambients

En la figura 7 s'observa l'arribada en primavera de gran nombre d'exemplars al anys 2003, 2006 i 2009 a l'estació de Can Miravitges.

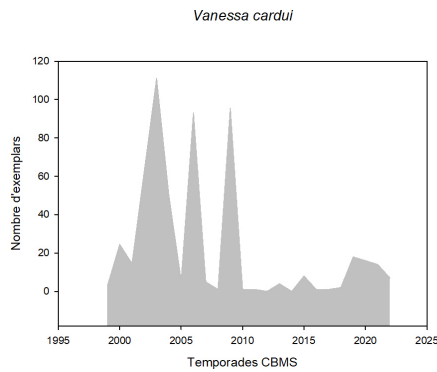


Figura 7: Arribada d'exemplars de *Vanessa cardui*.

Pel que respecta a la fenologia hi ha espècies polivoltines (és a dir varies generacions) que poden volar des de març fins a l'octubre, com poden ser: *Pararge aegeria*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Polyommatus icarus* o *Lasiommata megera* entre d'altres, bivoltinas com *Celastrina argiolus* o *Charaxes jasius* (figura 12).

Les espècies univoltines (una sola generació) són bones indicadors de l'evolució de l'hàbitat i les condicions climàtiques. A la figura 10 veiem la forta davallada de la turquesa mediterrània (*Glaucosypshe melanops*) a l'esta-

ció de la Conreria, recta de regressió $r^2 = 0,73$ $p < 0,01$, aquesta espècie vola d'abril a maig associada al matollar baix de *Dorycnium penthaphyllum* i *Anthyllis cytisoides*. La regressió del matollar baix vers l'augment del matollar alt pot ser una de les causes de la davallada.

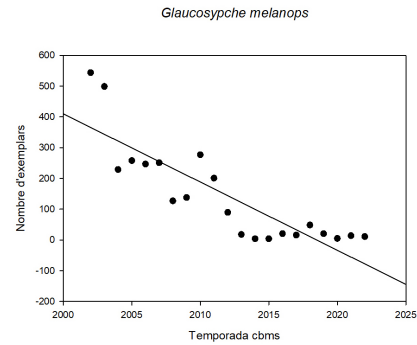


Figura 8: Evolució del nombre d'exemplars de *Glaucosypshe melanops*.

Altres cas és del brocat variable (*Euphydryas aurinia*, figura 13) espècie univoltina (maig a juny) figura 9 associada a espais oberts amb flors, les erugues tenen com a planta nutrícia el lligabosc (*Lonicera implexa*). Aquesta espècie va tenir una forta davallada en les dues estacions estudiades (figura 10). En aquest cas la combinació de pèrdua d'espais oberts i potser l'efecte negatiu de les sequeres que provocaria una mort anormalment elevada de les larves (STEFANESCU, 2009).

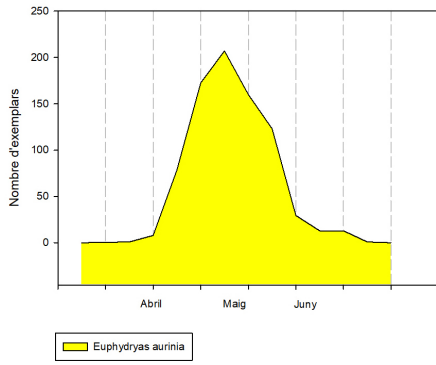


Figura 9: Fenologia d'*Euphydryas aurinia*.

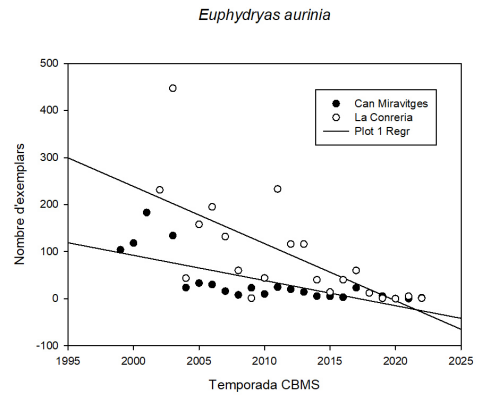


Figura 10: Evolució del nombre d'exemplars d'*Euphydryas aurinia*.

Un últim cas d'espècies univoltines, que en aquest cas volen a finals de primavera i l'estiu, són les espècies simpàtriques

saltabardises cintada, (*Pyronia bathseba*) i saltabardisses de solell (*Pyronia cecilia*) (figura 11).

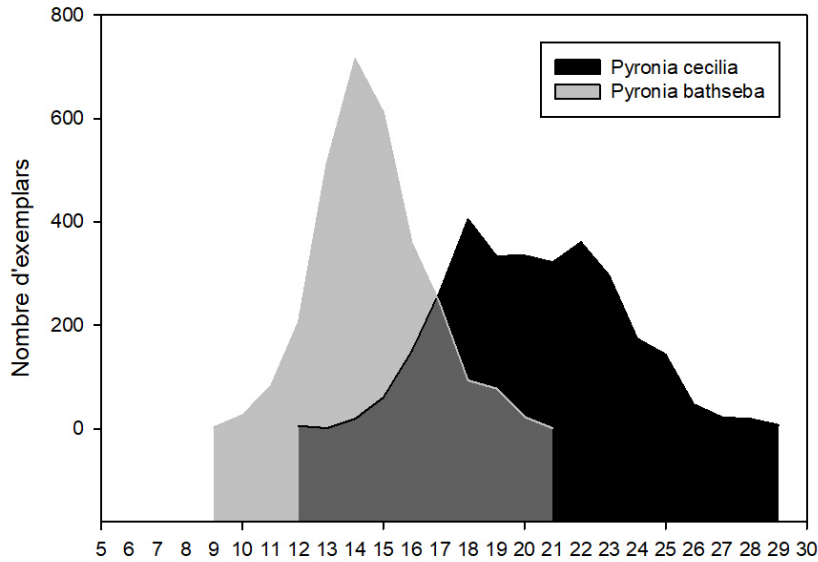


Figura 11: Fenologia de *Pyronia bathseba* i *Pyronia cecilia*.

En aquest cas s'indica el nombre de setmanes començant en març i acabant

l'última de setembre. La primera associada a matollars té el seu pic en maig-

juny, i és possiblement l'espècie més abundant del parc. La segona associada a espais agrícoles i ruderals, està en recessió.

4. CONCLUSIONS

S'ha fet una revisió dels estudis portats a terme sobre la fauna de papallones diürnes del Parc de la Serralada de Marina, fins al moment s'han citat 64 espècies. A partir de la gran quantitat de dades generades en les dues estacions CBMS del Parc de la Serralada de Marina s'ha observat que existeix una gran davallada en el nombre d'exemplars durant els 20 anys de seguiment. S'han analitzat les causes d'aquesta davallada i una d'elles és l'avançament dels matollars i boscos per diverses causes com l'abandonament de conreus que ha produït la disminució de superfície dels hàbitats corresponents als espais oberts (prats secs, erms i espais oberts) i, com a conseqüència, la davallada de les espècies de papallones que viuen en aquests espais i que són de dispersió limitada.

5. AGRAÏMENTS

Darrera de les dades sempre hi ha persones i en el nostre cas sense la seva col·laboració i suport no hauria sigut possible l'obtenció de resultats i la redacció d'aquest article. En aquest apartat d'agraïments tenim a la direcció, tècnics i servei de guarderia (responsables de l'estació CBMS de la Conreria) del Parc de la Serralada de Marina. També tenim un especial agraïment als membres de l'escola de Natura de Can Miravitges on tenim l'estació de seguiment de papallones, així mateix als tècnics i personal del departament de medi ambient de l'ajuntament de Badalona. Al Museu de ciències Naturals de Granollers on es troba la seu del CBMS (direcció, dades i la seva gestió). Per últim a tots els col·laboradors i membres de l'associació ALOC. Que durant anys han portat a terme tasques d'observació, seguiment i estudis de la flora i fauna de la Serralada de Marina.



Figura 12: *Charaxes jasius*



Figura 13: *Euphydryas aurinia*



Figura 14: *Iphiclides feisthamelii*



Figura 15: *Melanargia lachesis*

5. BIBLIOGRAFIA

- BENISTON, M. et al. (1998) In the Regional Impacts of Climate Change, Intergovernmental Panel on Climate Change Working Group II (Eds. Watson R.T., Zinyowera, M.C. & Moss, R.H.) Cambridge Univ. Press, 149-185.
- CARCELLER, F. (coord.) et al. (2003). El medi natural de la Serralada de Marina. Ajuntament de Badalona 154 pp.
- CARCELLER, F. (coord.) et al. (2008): Estudi de la biodiversitat del terme municipal de Badalona. Ajuntament de Badalona. Document inèdit.
- CARCELLER, F. (coord.) et al. 2009: *Estudi de la biodiversitat del terme municipal de Badalona (Serralada de Marina)*. I Trobada d'Estudiosos dels Parcs de la Serralada Litoral . V Trobada d'estudiosos del Montnegre i Corredor. Pàg. 137-145. Diputació de Barcelona.
- CARCELLER F.(2011a). *Las mariposas, joyas exuberantes de la naturaleza*. Rioverde, 5:145-152.
- CARCELLER, F. (coord.) et al. (2011b): Estudi de la biodiversitat del terme municipal de Badalona. Ajuntament de Badalona. Document inèdit.
- CARCELLER, F. (2014). Les papallones de la Serralada de Marina. Diputació de Barcelona 52 p.
- CARCELLER, F. & G. MALDONADO. (2018). *Método para el estudio de mariposas diurnas en Parque Natural Europeo (Serralada de Marina, Barcelona, España) y en Parque Nacional de Sudamérica (Yasuní, amazonia ecuatoriana)*. Paraquaria Natural (1):30-46.
- DENIS ROGER L.H. (1993). Butterflies and climate change. Manchester United Press 302 pp.
- FERNÁNDEZ D. (2017). *Contribució al coneixement de la fauna lepidopterològica del Parc de la Serralada de Marina (lepidoptera)*. Butll. Soc. Cat. Lep., 108:109-120.
- MELERO, Y.; STEFANESCU, C.; & PINO, J. (2016). *General declines in Mediterranean butterflies over the last two decades are modulated by species traits*. Biol. Conserv., 201:336-342
- PARMESAN, C. et al. (1999). *Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming*. Nature, 399:579-583.
- POLLARD,E. & YATES,T. J. (1993). Monitoring Butterflies for eciology and conservati-on. Chapman and Hall London.
- RIBERA I. & FOSTER G. (1997). *El uso de artrópodos como indicadores biológicos*. Bol. SEA nº20:265-276.
- STEFANESCU, C.; PEÑUELAS, J. & FILELLA, I. (2003). *Effects of climatic change on the phenology of butterflies in the northwest Mediterranean Basin* Global Change Biol.

9:1494-1506.

STEFANESCU, C.; ALARCÓN, M. & AVILA, A. (2007). *Migration of the painted lady butterfly, Vanessa cardui, to north-eastern Spain is aided by African winds currents*. Journal of Animal Ecology, 76:888-898.

STEFANESCU, C., I. TORRE, J. JUBANY, AND F. PÁRAMO. (2011). *Recent trends in butterfly populations from north-east Spain and Andorra and Andorra in the light of habitat and climate change*. Springer. Journal of Insect conservation 15:83-93.

STEFANESCU, C. (2009). *Euphydryas aurinia, una papallona amb adaptacions ecològiques diverses*. Cynthia, 9:18-22.

STEFANESCU, C. (2018). *Durant les dues darreres dècades, les poblacions de les papal·lones catalanes, andorranes i menorquines estan patint davallades generalitzades*. Cynthia. Butlletí del Butterfly Monitoring Scheme a Catalunya 14:15-19.