

El seguiment de papallones diürnes al Parc de Collserola. Any 2021



Constantí Stefanescu

Andreu Ubach

Aquesta obra té la llicència [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



El contingut, fotografies, gràfics, quadres, taules i referències és d'exclusiva responsabilitat de l'autor/a i no reflecteix necessàriament el pensament del Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola.

El Consorci i els autors de l'obra tenen tots els drets de propietat intel·lectual sobre el contingut d'aquesta edició. Es prohibeix la reproducció o emmagatzematge total i/o parcial d'aquesta obra sense l'autorització dels titulars de la propietat intel·lectual llevat que es faci amb finalitat acadèmica o científica i estrictament no comercial i gratuïta, havent-se de citar en tot cas els autors i el Consorci.

Citació recomanada: Stefanescu, C. i Ubach, A., (2022). *El seguiment de papallones diürnes al Parc de Collserola. Any 2021.* Estudi finançat pel Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola.

1. Introducció

El Butterfly Monitoring Scheme a Catalunya (CBMS) és un projecte de seguiment de les papallones diürnes (ropalòcers), que es coordina des del Museu de Ciències Naturals de Granollers i que rep finançament per part del Departament d'Acció Climàtica de la Generalitat de Catalunya, de la Diputació de Barcelona i de diferents organismes locals. Anualment recull dades de l'abundància de les poblacions de papallones en una xarxa d'estacions repartides per tota la geografia catalana i també a les illes Balears i Andorra. La xarxa del CBMS permet conèixer amb precisió els canvis d'abundància de les papallones, tant en la totalitat de la xarxa com en les diferents estacions, i relacionar-los amb diferents factors ambientals. Els detalls sobre el funcionament del CBMS i els resultats a nivell d'estacions i espècies individuals es poden consultar al web del projecte: www.catalanbms.org

Al Parc de Collserola es disposa de dades del seguiment en 6 estacions del CBMS, 5 de les quals actives (Fig. 1). Can Ferriol i el Turó d'en Fumet tenen sèries temporals molt extenses, de 27 i 25 anys, respectivament. A causa de les dificultats imposades per la pandèmia, la temporada 2020 es va interrompre el seguiment en aquestes dues estacions, però els comptatges s'han reprès la temporada 2021. Torre Negra té una sèrie de 9 anys, segmentada en 3 períodes compresos entre 2007 i 2021. Turó de Montcada compta amb una sèrie de 8 anys, iniciada el 2014. La temporada 2021 s'ha incorporat a la xarxa l'estació de La Rierada, al municipi de Molins de Rei. Finalment, l'estació de Roques Blanques va recollir dades al voltant del cementiri comarcal, al municipi del Papiol, els anys 2019 i 2020, però ha deixat de ser activa.

En aquest informe s'actualitzen els resultats del seguiment de les diferents estacions de Collserola i s'emmarquen dins les tendències més generals que s'observen a la regió mediterrània humida, dins la qual s'engloben la totalitat d'aquests itineraris. En el cas de les dues estacions subvencionades pel Parc de Collserola, s'inclouen també els resultats més rellevants de l'anàlisi dels indicadors de comunitats desenvolupats pel CBMS (vegeu l'informe de Stefanescu & Ubach, 2021).

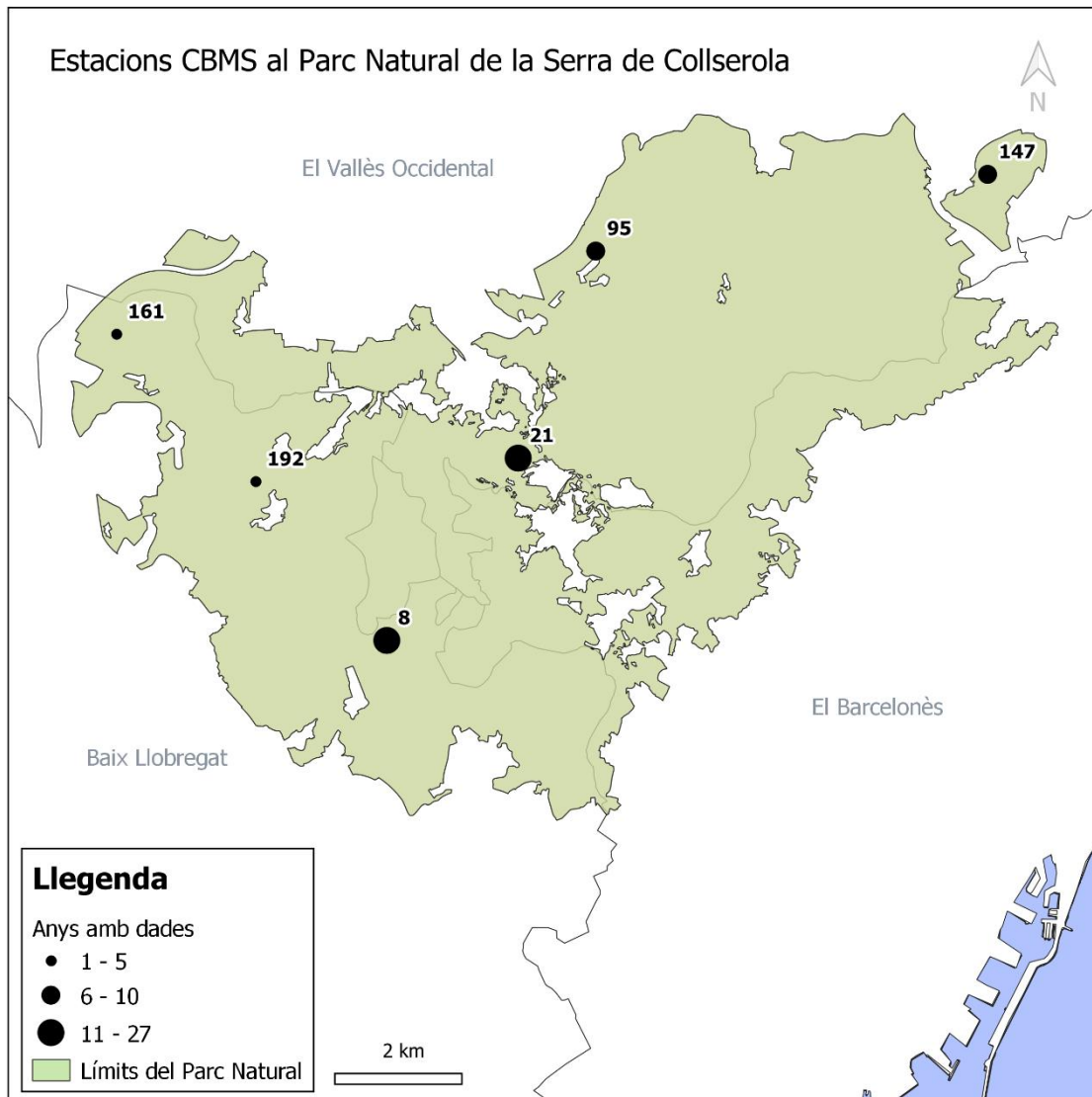


Fig. 1. Estacions de seguiment del CBMS al Parc de Collserola. 8: Can Ferriol; 21: Turó d'en Fumet; 95: Torre Negra; 147: Turó de Montcada; 161: Roques Blanques; 192: La Rierada.

2. Material i mètodes

2.1. OBTENCIÓ DE DADES: METODOLOGIA BMS

La metodologia del BMS parteix de recomptes visuals d'exemplars adults de ropalòcers al llarg d'un itinerari o transecte. El transecte es recorre idealment 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. L'itinerari es divideix en diferents seccions (al voltant d'unes 10, depenent de la zona concreta), cadascuna corresponent a un hàbitat particular, i en la major part dels casos té una longitud de 1,5-2 km. Els recomptes es duen a terme durant el matí, sempre que les condicions meteorològiques siguin favorables, i les dades es recullen en fitxes de camp especialment dissenyades, on s'anota per a cada espècie el nombre d'individus vistos per secció. El període oficial de recollida de dades comprèn 30 setmanes, des de la primera de març fins a l'última de setembre.

El traçat dels itineraris de Collserola, amb detalls sobre el número de seccions i cobertura de les comunitats vegetals presents, es pot consultar a www.catalanbms.org/ca/itineraris/.

2.2. Anàlisi de dades

2.2.1. Índexs locals i regionals d'abundància

La metodologia del BMS s'ha dissenyat per estimar quantitativament i de manera senzilla els canvis numèrics en les poblacions de ropalòcers. Amb aquest objectiu, al final de cada temporada es calcula per a cada espècie i estació del CBMS un **índex anual d'abundància** que inclou els valors estimats per a les setmanes en què no es disposa de comptatges. L'estimació d'aquests comptatges no existents es fa aplicant el mètode denominat GAM regional (Schmucki et al., 2016), que ajusta anualment una corba de vol patró per a cada espècie i regió climàtica. Aquesta corba s'adapta al nivell poblacional de cada localitat i s'utilitza per estimar els valors de les setmanes sense dades. La suma dels mostreigs reals i estimats és el que proporciona l'índex anual d'abundància d'una espècie en una localitat. En un segon pas, els índexs d'abundància locals s'integren en un **índex d'abundància regional**, que permet analitzar les fluctuacions poblacionals d'una espècie al llarg del temps dins de la regió considerada. En el cas del seguiment al Parc de Collserola, totes les estacions es troben dins de la regió climàtica definida com a mediterrània humida (per a més detalls sobre la metodologia, consulteu www.catalanbms.org/ca/analisi/).

En aquest informe, les tendències poblacionals locals s'han calculat sempre i quan es disposi d'una sèrie temporal de 8 o més anys (Can Ferriol, Turó d'en Fumet, Torre Negra i Turó de Montcada). La tendència d'una espècie s'ha analitzat amb un model lineal entre log (Index Anual+1) -variable dependent- i els anys de mostreig -variable independent-. Aquestes regressions només s'han calculat per a les espècies que apareixen almenys en un 50% dels anys de la sèrie temporal disponible. Altrament, s'ha considerat que l'espècie és ocasional en la localitat i que no manté una població reproductora regular. Així mateix, s'ha considerat que la població d'una espècie s'ha extingit d'una localitat quan, després d'haver estat enregistrada almenys 4 anys

seguits, ha deixat d'aparèixer almenys durant 4 anys i posteriorment no ha tornat a ser enregistrada a la zona.

2.2.2. INDICADORS DE COMUNITAT

Per posar de manifest tendències en el conjunt de la comunitat de ropalòcers d'una localitat, s'han construït quatre indicadors de comunitat, que informen dels canvis en la composició d'aquesta comunitat al llarg del temps en relació a característiques del clima (temperatura i precipitació) i dels hàbitats (fragmentació i grau d'obertura de la vegetació). Aquests indicadors es construeixen a partir de quatre índexs específics, dos de tipus climàtic (STI: índex tèrmic; SPI: índex de precipitació) i dos d'hàbitat (SSI: índex d'especialització; TAO: índex de preferència per ambients tancats o oberts). Els detalls de com es calculen aquests índexs específics i els corresponents índexs de comunitat (CTI, CPI, SSIC i TAOc) es poden consultar a Stefanescu & Ubach (2021).

De forma molt sintètica, esperàriem trobar les següents respostes dels indicadors de comunitats si els motors de canvi global més reconeguts estan afectant les localitats estudiades:

1. L'augment de les temperatures que comporta el canvi climàtic en principi ha d'afavorir les espècies més termòfiles i, en canvi, repercutir negativament sobre les que estan adaptades a climes freds. Per tant, esperarem que en les darreres dècades hi hagi una tendència a l'augment del CTI.
2. El canvi climàtic no només comporta un augment de les temperatures sinó també un major impacte de la sequera a la regió mediterrània. En condicions de major sequera esperàriem que les espècies amb majors requeriments hídrics (per tant, un SPI més elevat) pateixin un major estrès i mostrin tendències poblacionals més negatives. Per tant, a nivell de comunitat esperarem una disminució del CPI.
3. Un dels canvis paisatgístics més evidents a Catalunya en les darreres dècades ha estat l'augment de la massa forestal, a causa de l'abandonament de les activitats agrícoles i ramaderes tradicionals. En aquelles localitats en què es doni aquest canvi paisatgístic, esperarem trobar una relació negativa entre l'índex TAO i les tendències poblacionals, ja que els valors més alts (positius) d'aquest índex corresponen a les espècies que prefereixen els espais oberts. A nivell de comunitat, esperarem doncs que l'índex TAOc disminueixi quan es donen condicions de tancament dels hàbitats.
4. Un fenomen associat amb el canvi global és el de l'homogeneïtzació de les comunitats naturals, que progressivament passen a estar dominades per espècies generalistes, més capaces de fer front als canvis ambientals que comporta el canvi global (climàtics, paisatgístics -p. ex. fragmentació del paisatge-, ecològics -p. ex. augment d'espècies invasores). Per tant, esperarem que en localitats afectades per factors diversos del canvi global hi hagi una relació inversa entre les tendències poblacionals i l'índex SSI (que pren valors més alts per a les espècies especialistes), i que a nivell de comunitat l'índex CTI disminueixi al llarg del temps.

3. Resultats i discussió

3.1. Espècies presents i tendències locals

Durant els anys de seguiment del CBMS, a Collserola s'han detectat 70 espècies de ropalòcers (Taula 1), és a dir, un 34% de la fauna catalana. D'aquestes espècies únicament una, l'escac ferruginós, *Melanargia occitanica*, apareix en el projecte de decret del Catàleg de la fauna salvatge amenaçada de Catalunya (Servei de Fauna i flora de la Generalitat de Catalunya, 2020), classificada com a *vulnerable*. Aquesta espècie sembla completament extingida de l'única localitat on havia estat detectada (Can Ferriol), essent el 2009 el darrer any en què va sortir als mostratges.

Una altra espècie, el brocat variable, *Euphydryas aurinia*, apareix protegida per la Directiva d'Hàbitats, i es detecta rarament en dos dels itineraris de Collserola, Can Ferriol i Turó d'en Fumet. Mentre que en aquesta darrera és ocasional, a Can Ferriol ha anat apareixent regularment però molt escassa i, de fet, els dos darrers anys no s'ha comptat cap exemplar. Això suggereix que podria estar en una situació força crítica que acabi amb la seva completa desaparició a la zona.

TAULA 1. ESPÈCIES DETECTADES EN EL SEGUIMENT CBMS AL PARC DE COLLSEROLA. PER ALS ITINERARIS AMB SÈRIES DE MÉS DE 8 ANYS (8: CAN FERRIOL; 21: TURÓ DE CAN FUMET; 95: TORRE NEGRA; 147: TURÓ DE MONTCADA) S'INCLOU TAMBÉ LA TENDÈNCIA POBLACIONAL, COMPARADA AMB LA DE L'ESPÈCIE EN EL CONJUNT DE CATALUNYA I EN LA ZONA MEDITERRÀNIA HUMIDA, QUE ÉS LA QUE CORRESPON A LA ZONA D'ESTUDI. PER A LES ESTACIONS AMB SÈRIES TEMPORALS CURTES (161: ROQUES BLANQUES; 192: LA RIERADA) NOMÉS S'INDICA LES ESPÈCIES QUE HAN ESTAT DETECTADES DURANT EL SEGUIMENT.

Espècie	8	21	95	147	161	192	Catalunya	Reg . Med. Humida
<i>Carcharodus alceae</i>	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Erynnis tages</i>	Ocasional						Regressió moderada	Regressió forta
<i>Gegenes nostradamus</i>	Ocasional		Ocasional				NA	NA
<i>Ochlodes venatus</i>	Ocasional		Ocasional			Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Pyrgus malvoides</i>	Ocasional		Estable				Incerta	Incerta
<i>Spialia sertorius</i>	Extingida		Estable	Ocasional	Presència		Incerta	Incerta
<i>Thymelicus acteon</i>	Estable	Extingida	Increment	Increment	Presència	Presència	Incerta	Estable
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Ocasional						Incerta	Incerta
<i>Libythea celtis</i>	Estable	Ocasional	Estable	Ocasional	Presència	Presència	Incerta	Incerta
<i>Aricia cramera</i>	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Presència		Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Celastrina argiolus</i>	Regressió	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Callophrys avis</i>	Estable	Extingida		Ocasional			NA	NA
<i>Cacyreus marshalli</i>	Ocasional	Extingida	Ocasional			Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Callophrys rubi</i>	Regressió	Regressió	Ocasional	Estable	Presència	Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Glaucopsyche alexis</i>	Estable	Ocasional	Ocasional			Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Glaucopsyche melanops</i>	Regressió	Estable	Ocasional	Estable			Regressió forta	Regressió forta
<i>Lampides boeticus</i>	Regressió	Regressió	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Leptotes pirithous</i>	Estable	Estable	Increment	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Lycaena phlaeas</i>	Estable	Ocasional	Estable	Estable		Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Favonius quercus</i>	Estable					Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Polyommatus escheri</i>	Estable						Regressió moderada	Regressió moderada

<i>Lysandra hispana</i>	Ocasional							Incerta	Estable
<i>Polyommatus icarus</i>	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Presència	Presència		Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Pseudophilotes panoptes</i>	Regressió	Ocasional		Estable		Presència		Incerta	Regressió moderada
<i>Polyommatus thersites</i>			Ocasional					Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Satyrium esculi</i>	Increment	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència		Estable	Estable
<i>Tomares ballus</i>	Estable	Ocasional	Estable	Ocasional				Incerta	Incerta
<i>Apatura ilia</i>			Ocasional					Incerta	Incerta
<i>Argynnis paphia</i>	Ocasional		Ocasional	Estable				Estable	Estable
<i>Vanessa cardui</i>	Estable	Estable	Increment	Estable	Presència	Presència		Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Charaxes jasius</i>	Regressió	Regressió	Ocasional	Ocasional	Presència	Presència		Estable	Estable
<i>Euphydryas aurinia</i>	Estable	Ocasional						Regressió moderada	Regressió forta
<i>Issoria lathonia</i>			Ocasional					Estable	Estable
<i>Limnitis reducte</i>	Regressió	Estable	Estable	Estable		Presència		Estable	Regressió moderada
<i>Melitaea deione</i>	Extingida	Ocasional						Estable	Incerta
<i>Melitaea didyma</i>	Extingida		Ocasional					Estable	Estable
<i>Melitaea phoebe</i>	Ocasional							Incerta	Incerta
<i>Nymphalis polychloros</i>	Increment	Ocasional		Ocasional	Presència			Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Polygonia c-album</i>	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Presència	Presència		Estable	Estable
<i>Argynnis pandora</i>	Ocasional							NA	NA
<i>Vanessa atalanta</i>	Regressió	Regressió	Estable	Estable	Presència	Presència		Estable	Estable
<i>Iphiclides feisthamelii</i>	Estable	Regressió	Increment	Estable	Presència	Presència		Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Papilio machaon</i>	Estable	Regressió	Estable	Estable	Presència			Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Antocharis cardamines</i>	Estable	Ocasional	Ocasional	Ocasional		Presència		Estable	Estable
<i>Aporia crataegi</i>	Ocasional		Ocasional	Ocasional	Presència			Regressió moderada	Regressió forta
<i>Anthocharis euphenoides</i>	Estable	Ocasional						Incerta	Incerta
<i>Colias alfacariensis</i>	Ocasional							Regressió moderada	Regressió moderada

<i>Colias crocea</i>	Estable	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Euchloe crameri</i>	Increment	Estable	Estable	Estable	Presència		Estable	Incerta
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	Estable	Estable	Increment	Estable	Presència	Presència	Increment moderat	Increment moderat
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Regressió	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Leptidea sinapis</i>	Estable	Regressió	Estable	Estable	Presència	Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Pieris brassicae</i>	Estable	Estable	Estable	Regressió	Presència	Presència	Estable	Regressió moderada
<i>Pontia daplidice</i>	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Presència		Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Pieris mannii</i>	Extingida	Ocasional					NA	NA
<i>Pieris napi</i>	Estable		Estable	Ocasional		Presència	Estable	Estable
<i>Pieris rapae</i>	Estable	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Brintesia circe</i>	Estable	Estable	Increment	Increment	Presència	Presència	Increment moderat	Estable
<i>Coenonympha dorus</i>	Estable				Presència	Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Ocasional			Ocasional			Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Hipparchia fagi</i>	Ocasional					Presència	Estable	Incerta
<i>Hipparchia fidia</i>	Estable	Extingida		Ocasional	Presència	Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Hipparchia statilinus</i>	Estable	Ocasional	Ocasional	Estable			Incerta	Incerta
<i>Lasiommata megera</i>	Estable	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Maniola jurtina</i>	Estable	Extingida	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Melanargia lachesis</i>	Regressió	Ocasional	Estable	Estable	Presència	Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Melanargia occitanica</i>	Extingida						Regressió forta	Regressió forta
<i>Pararge aegeria</i>	Regressió	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència	Estable	Estable
<i>Pyronia bathseba</i>	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Presència	Presència	Regressió moderada	Regressió moderada
<i>Pyronia cecilia</i>	Regressió	Ocasional	Estable	Increment	Presència	Presència	Regressió moderada	Regressió moderada

A nivell local (Taula 2), Can Ferriol és l'indret on s'han detectat més espècies (68 espècies), i Roques Blanques el que menys (37 espècies), però l'esforç de mostreig és molt desigual entre les estacions i una comparativa rigorosa s'hauria de basar en càlculs de rarefacció i en corbes d'acumulació d'espècies.

TAULA 2. ESTACIONS DEL CBMS PRESENTS A COLLSEROLA, AMB UN RESUM DEL NOMBRE D'ESPÈCIES, ELS ANYS QUE HAN ESTAT ACTIVES, I LA DENSITAT DE PAPALLONES ENREGISTRADA (EXEMPLARS/100 M D'ITINERARI PER ANY).

Codi	Nom	Nombre d'espècies	Anys	Període	Ex/100m
CBMS -8	Can Ferriol	67	27	1994-2019, 2021	98.11
CBMS-21	Turó de Montcada	48	25	1996-2019, 2021	66.43
CBMS-95	Torre Negra	52	9	2007-2011, 2014, 2019-2021	100.17
CBMS-147	Turó de Montcada	46	8	2014-2021	57.67
CBMS-161	Roques Blanques	37	2	2019-2020	154.21
CBMS-192	La Rierada	39	1	2021	52.84

A les quatre estacions amb sèries temporals llargues, les dades permeten calcular amb fiabilitat quines són les tendències poblacionals de les espècies (Fig. 2). En el cas de Can Ferriol (27 anys de dades), 14 de les 65 espècies detectades són ocasionals (22%) i no tenen tendència avaluada. De la resta, la meitat (un 51%) s'han mantingut estables, un 23% han patit regressions o extincions, i únicament un 5% han augmentat.

Al Turó d'en Fumet les tendències en general són pitjors que a Can Ferriol. Per una banda, la proporció d'espècies amb poblacions estables és molt menor (34%), en part perquè una part molt important de les espècies detectades només hi apareixen de forma ocasional (40%). En la resta, no es detecta cap augment poblacional i sí regressions (un 26%, del qual un 10% corresponen a extincions locals). Aquesta situació tan negativa es relaciona completament amb el fort procés de tancament que està afectant aquesta zona, en paral·lel a la successió secundària de les comunitats vegetals després de l'incendi del Bosc Gran que la devastar l'any 1994 (vegeu el següent apartat).

En les altres dues estacions amb sèries llargues, Torre Negra (9 anys) i Turó de Montcada (8 anys), les comunitats de papallones semblen molt més estables que a Can Ferriol i Turó d'en Fumet. En tots dos casos, el percentatge de poblacions estables supera el 50%, i són inexistent (Torre Negra) o molt rares (una sola espècie, al Turó de Montcada) les poblacions en regressió. És possible que l'absència de dades anteriors a l'any 2000 influeixi en aquesta percepció sensiblement més positiva, ja que per exemple a Can Ferriol el període més crític en què moltes poblacions van iniciar fortes davallades es va situar a finals dels 90 i principis del 2000.

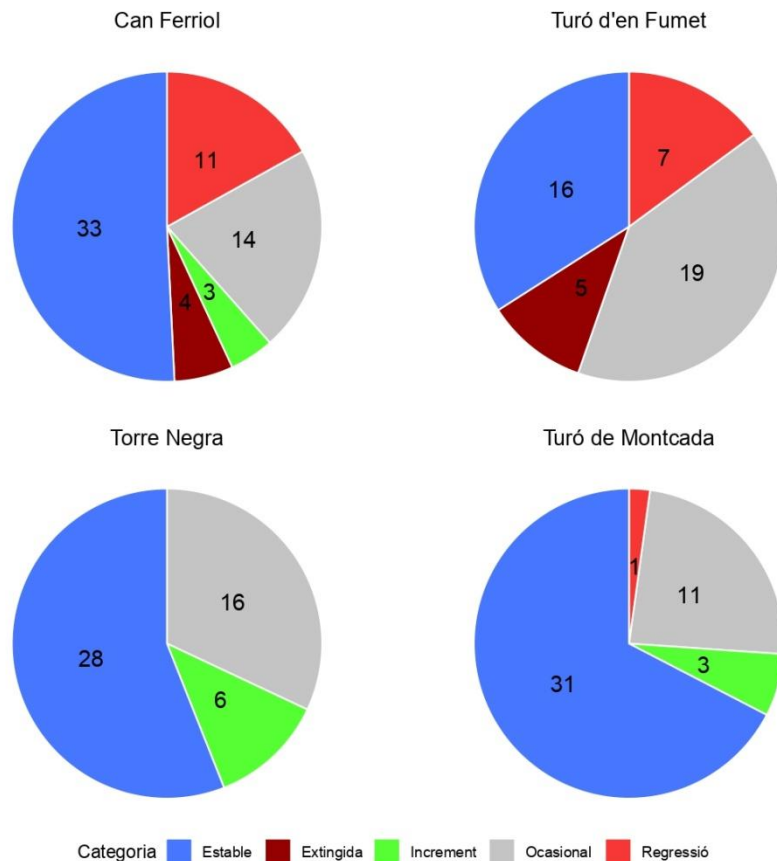


Fig. 2. Tendències poblacionals a les 4 estacions del CBMS del Parc de Collserola amb sèries temporals de 8 o més anys. S'indica el número d'espècies en cada categoria.

Si es compara la situació de les espècies presents a Collserola amb la situació general al conjunt de la regió mediterrània humida a Catalunya (Fig. 3), les tendències semblen clarament més positives al Parc de Collserola. No obstant, cal dir que en el cas del conjunt de Catalunya, el mètode de càlcul de tendències és diferent i es basa en un model GLM formalment més correcte i en una mostra de poblacions molt més àmplia i temporalment més llarga (la sèrie temporal varia entre les espècies, però en la majoria de casos supera els 20 anys). A més, no es considera com a tal la categoria d'espècies ocasionals, sinó que simplement les tendències no es calculen en un grup reduït d'espècies per a les quals no hi ha prou dades al conjunt de la xarxa.

La figura 3 evidencia, però, que les tendències regionals a Catalunya són molt preocupants, un fet que ja ha estat repetidament comentat (Stefanescu, 2021). La proporció d'espècies estables és només d'un 32% i, en canvi, fins a un 44% de les espècies han patit una regressió mentre que només un 1,4% han augmentat. Aquesta situació tan negativa és el resultat d'un conjunt de factors molt majoritàriament relacionats amb el canvi global. Com es discuteix en el següent apartat, alguns dels indicadors de comunitat que hem calculat amb les dades del seguiment a Can Ferriol i al Turó d'en Fumet apunten també plenament en aquesta línia. En tot cas, la situació aparentment molt millor en algunes de les estacions del CBMS del Parc de Collserola (Figs 2 i 3) pensem que pot ser enganyosa i resultat de sèries temporals encara massa

curtes (cas de la Torre Negra i del Turó de Montcada), i també del tipus de càlcul no perfectament comparable al de les tendències regionals. De fet, a les dues estacions amb un llarg seguiment ha quedat ben palès una forta davallada de les espècies més rares en les darreres dues dècades i mitja, de forma molt semblant al que sabem que passa al conjunt de Catalunya.

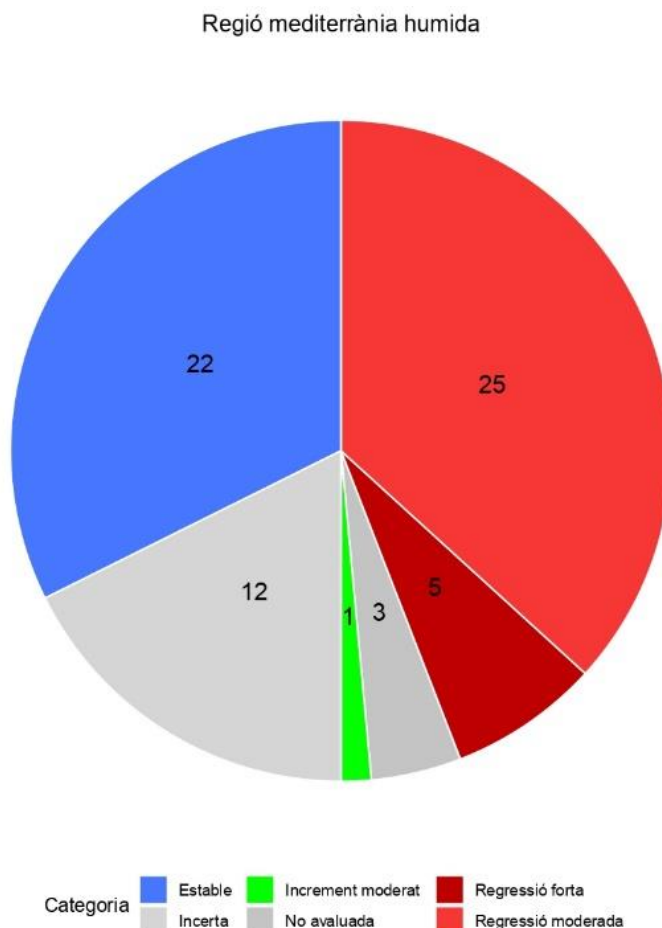


Fig. 3. Tendències poblacionals de 68 espècies de ropalòcers al conjunt de les estacions de la xarxa CBMS que pertanyen a la regió climàtica mediterrània humida en el període 1994-2021. S'indica el número d'espècies en cada categoria.

3.2. Indicadors de comunitat

Els indicadors de comunitat a Can Ferriol i al Turó d'en Fumet mostren canvis en l'estructura de les comunitats de papallones molt relacionats amb canvis d'hàbitat. És molt remarcable la gran coincidència en el tipus de tendències observades a totes dues localitats. Tant a Can Ferriol com al Turó d'en Fumet hi ha hagut una disminució pronunciada de l'índex d'especialització de la comunitat (CSI), que indica que el procés d'homogeneïtzació de la fauna està tenint lloc de forma molt clara en aquestes localitats (Fig. 4a, c). Per tant, les comunitats de papallones cada cop estan més dominades per espècies generalistes i molt comunes, en detriment de les rares. Aquesta homogeneïtzació de les comunitats es pot relacionar amb fenòmens

paisatgístics com ara la fragmentació dels hàbitats (que se sap que afecta molt negativament les espècies rares i locals, que viuen en metapoblacions i tenen poca mobilitat), però també amb factors climàtics extrems com ara les sequeres intenses. Això es deu a què les espècies generalistes tenen una major capacitat per recuperar-se de davallades poblacionals, tant perquè en general tenen cicles biològics amb més generacions com perquè tenen una alta mobilitat i es poden reproduir en hàbitats diversos i seleccionar els microclimes més adequats segons les circumstàncies.

També s'observa que tant a Can Ferriol com al Turó d'en Fumet hi ha hagut una forta disminució de l'índex TAOc, que reflecteix una pèrdua d'espècies pròpies d'ambients oberts en favor de les espècies típiques de matollars i bosc (Fig. 4b, d). Aquestes tendències són perfectament previsible en el cas del Turó d'en Fumet, on com ja s'ha comentat anteriorment des de fa gairebé 30 anys està tenint lloc una successió secundària ininterrompuda després de l'incendi forestal del Bosc Gran que va devastar la zona el 1994. Aquest procés de tancament queda molt ben reflectit amb el seguiment de les comunitats vegetals que es fa dins el marc del CBMS (vegeu Stefanescu & Ubach, 2021) i sense cap mena de dubte és la causa principal de la pèrdua de diversitat i les tendències poblacionals tan negatives de les papallones en aquest indret. La disminució del TAOc en el cas de Can Ferriol no té una correspondència tan evident amb els canvis generals de la vegetació que recullen les caracteritzacions botàniques del CBMS. Tot i així, una anàlisi més detallada de diferents processos que han tingut lloc en aquestes quasi tres dècades de seguiment indica que en alguns períodes concrets hi ha hagut fenòmens de tancament possiblement molt rellevants per a les papallones (vegeu la discussió a Stefanescu & Ubach, 2021).

Els índexs de comunitat climàtics (CTI i CPI) no han mostrat tendències significatives en el període de seguiment, de manera que encara no tenim evidències del previsible increment en la proporció d'espècies termòfiles i adaptades als ambients àrids que hauria de comportar el canvi climàtic.

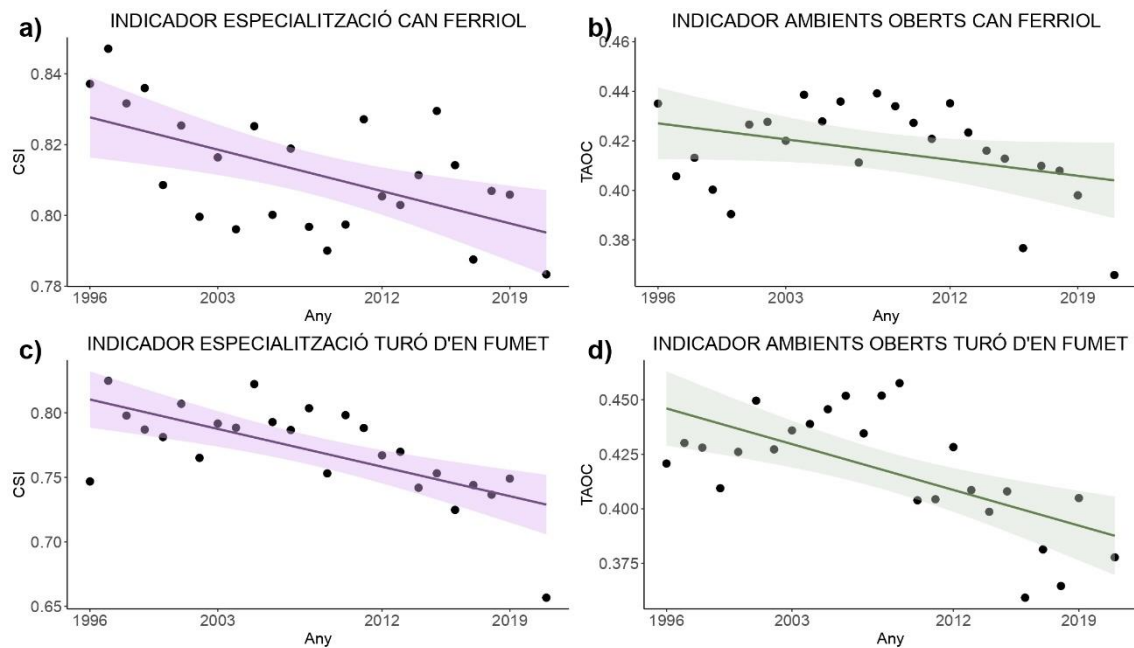


Fig. 4. Tendències significatives en l'indicador d'especialització d'hàbitat (a: Can Ferriol, $P = 0.0002$; c: Turó d'en Fumet, $P = 0.0002$) i de preferència per ambients tancats/oberts (b: Can Ferriol, $P = 0.0154$; d: Turó d'en Fumet, $P = 0.0005$).

4. Conclusions

El CBMS es un seguiment ben implantat al Parc de Collserola, tant a nivell de representació espacial com de trajectòria temporal. Actualment hi ha 5 itineraris actius, distribuïts a ambdós vessants de la Serra, dos dels quals tenen sèries temporals de més de dues dècades i mitja. Altres dos itineraris ja voregen els 10 anys de seguiment, i un tot just acaba d'incorporar-se al seguiment. En conjunt, aquestes estacions defineixen amb molt detall quina és la fauna actual de papallones de Collserola. Malgrat aquesta densitat de punts de mostreig, el sector nord-oriental del Parc no disposa de cap estació, i seria interessant poder reclutar voluntaris per aconseguir una cobertura encara més completa. Això permetria l'obtenció d'unes dades molt representatives de l'evolució de les comunitats de papallones als diferents ambients del Parc.

Apart del seguiment del CBMS, també s'hauria d'explorar la informació que proporciona la plataforma de ciència ciutadana ornitho.cat, gestionada per l'Institut Català d'Ornitologia i, el mòdul de papallones, pel Museu de Ciències Naturals de Granollers. Aquesta eina pot complementar al seguiment CBMS per conèixer millor la distribució de les espècies del Parc. Malgrat que les dades que es recullen són de tipus oportunístic, ben segur que poden proporcionar informació sobre aquest aspecte.

En un futur també seria interessant explorar els registres històrics de la zona de la Rierada, on enguany s'ha començat un nou itinerari del CBMS. Al llibre de Gómez Bustillo & Fernández Rubio (1974) hi ha un llistat d'espècies capturades en aquest indret a mitjan del segle passat. Aquesta informació, i altra extreta de col·leccions

entomològiques històriques, permetrà documentar els canvis més aparents que hagi experimentat la fauna de papallones en el darrer segle.

Pel que fa als canvis ocorreguts durant les darreres dues dècades, el CBMS posa de manifest l'impacte del canvi global sobre les comunitats de papallones a partir del càlcul de dos indicadors: l'índex d'especialització de la comunitat (CTI) i l'índex de preferència pels ambients oberts o tancats de la comunitat (TAOc). Tant a Can Ferriol com al Turó d'en Fumet, tots dos índexs han disminuït significativament en els darrers 25 anys, la qual cosa indica que (1) la comunitat de papallones està patint un procés d'homogeneïtzació que comporta un predomini cada cop més evident per part de les espècies generalistes i comunes en detriment de les especialistes i rares; i (2) una davallada molt forta de les espècies que prefereixen els ambients oberts a causa d'un procés de tancament de la vegetació. A més, en totes dues localitats hi ha mostres de tendències negatives generalitzades, que en algun casos ja s'han traduït en extincions locals. Per a poder revertir aquestes tendències caldria dissenyar mesures de millora dels hàbitats, que haurien de considerar no només l'escala local sinó també la paisatgística per ser realment efectives. És molt possible, però, que en els propers anys el canvi climàtic tingui una influència negativa creixent i contribueixi cada cop de forma més important a les davallades poblacionals de moltes espècies.

5. Referències

Gómez Bustillo, M.R. & Fernández Rubio, F. (1974). *Mariposas de la Península Ibérica. Ropalóceros I*. Ministerio de Agricultura, Madrid.

Schmucki, R., Pe'er, G., Roy, D.B., Stefanescu, C., Van Swaay, C.A.M., Oliver, T.H., Kuussaari, M., Van Strien, A., Ries, L., Settele, J., Musche, M., Carnicer, J., Schweiger, O., Brereton, T., Harpke, A., Heliölä, J., Kühn, E. & Julliard, R. (2016). Regionally informed abundance index for supporting integrative analyses across butterfly monitoring schemes. *Journal of Applied Ecology*, 53: 501-510.

Stefanescu, C. (2021). El declive de las mariposas mediterráneas. *Investigación y Ciencia*, 40-47.

Stefanescu, C. & Ubach, A. (2020). El seguiment de papallones diürnes a Collserola: tendències i indicadors. Anys 1994-2019. Parc de Collserola-Museu de Ciències Naturals de Granollers.