

OCTUBRE DE 2013

INFORME SOBRE L'ESTAT I LES TENDÈNCIES DEL MEDI NATURAL A CATALUNYA **2013**

Amb el suport de:

Informe sobre l'estat i les tendències del medi natural a Catalunya 2013

Plantejament

L'any 2010, la Institució Catalana d'Història Natural va publicar, amb el suport de l'Àrea de Territori i Paisatge de l'Obra Social de Caixa Catalunya, l'*Informe sobre l'estat i les tendències del medi natural a Catalunya 2010*. Al web de la Institució es pot trobar tant l'informe complet (<http://ichn.iec.cat/InfMN2010.pdf>) com el resum que es va elaborar amb finalitat divulgativa (http://ichn.iec.cat/pdf/ICHN_EstatMediNatural2010.pdf).

Partint de la base que no es disposava de cap publicació que donés compte de l'evolució de l'estat del medi natural de Catalunya en el seu conjunt, ni tampoc de cap programa coordinat de seguiment dels seus principals components, el propòsit del treball publicat fa tres anys era, doncs, establir la metodologia adequada per elaborar un informe periòdic sobre l'estat de la natura (gea, flora, fauna, ecosistemes, processos, etc.) i calcular, a tall demostratiu, alguns dels indicadors proposats.

L'informe esmentat proposava un total de cinquanta-vuit indicadors, agrupats en quatre àmbits: indicadors de medi físic, de territori, d'ecosistemes i d'espècies. Tots els indicadors es varen definir i elaborar tenint en compte les iniciatives internacionals i estatals que ja existien en la matèria i, d'una manera molt especial, per mitjà de la consulta a més de seixanta experts representants de diferents territoris, sectors i especialitats en el coneixement dels organismes i els sistemes naturals de Catalunya.

La segona part del treball realitzat consistia en el càlcul d'un primer conjunt de disset indicadors, per valorar l'estat i les tendències d'alguns aspectes del medi natural a Catalunya a partir de les dades disponibles l'any 2009. Els resultats obtinguts es poden consultar als documents anteriorment esmentats. De bell antuvi, es preveia poder publicar cada any un informe parcial amb un nou grup d'indicadors, fins tancar el cicle, cada deu anys, després d'haver calculat tots els indicadors proposats. Malauradament, diverses causes vinculades a la crisi que viu Catalunya han impedit poder dur a terme aquell propòsit..

L'informe del 2013

Gràcies al suport rebut per part de la Direcció General de Polítiques Ambientals del Departament de Territori i Sostenibilitat durant l'any 2012 i a l'interès de la Institució Catalana d'Història Natural a reprendre la publicació periòdica de dades sobre l'estat i les tendències del medi natural a Catalunya, aquest 2013 s'han pogut publicar, amb el suport de l'Obra Social de La Caixa, els resultats obtinguts en el càlcul d'onze indicadors. D'aquests, alguns es calculaven per segona vegada, tres anys després del primer càlcul, mentre que els altres era la primera vegada que s'aplicaven.

Cal remarcar que aquest treball ha estat possible gràcies a la implicació de les entitats i experts que han participat en aquesta nova edició de l'informe sobre l'estat i les tendències del medi natural a Catalunya, ja que malgrat que, en molts casos, la situació econòmica i social que amenaça la continuïtat de la seva tasca científica, la dedicació i la il·lusió que han abocat en aquest treball ha estat exemplar.

Tot seguit es presenta el recull de les dades obtingudes per a cada un dels onze indicadors que ha estat possible calcular enguany, així com la valoració que es fa de cada un d'ells i la comparació —quan els indicadors es calculaven per segona vegada— amb els resultats obtinguts en l'informe anterior.

TE4 CONNECTIVITAT ECOLÒGICA

Font de les dades: Joan Pino, Rosó Isern i Ferran Rodà, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals i Institució Catalana d'Història Natural.

Les dades disponibles permeten definir una situació de base a partir de la qual es podrà tornar a calcular aquest indicador en un futur, quan es disposi d'una nova actualització del Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya. Per a l'estimació de les condicions de base, aquesta vegada s'ha partit de l'Índex de Connectivitat Ecològica, calculat per al Pla Territorial Sectorial de Connectivitat Ecològica de Catalunya (2011), de manera que s'ha variat la manera de calcular i de valorar aquest indicador respecte l'avaluació feta amb data de 2008.

L'Índex de Connectivitat Ecològica té una expressió cartogràfica obtinguda a partir de la tercera edició del Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya, que es considera la cartografia més recent (2005) i de més detall (escala de treball inferior a 1:5.000) per al conjunt de Catalunya. Aquest mapa ha estat objecte d'una generalització cartogràfica a escala 1:25.000 i d'una reclassificació feta expressament per a l'elaboració d'aquest índex.

Es tracta d'un índex absolut que mesura la connectivitat per a cada punt (pixel) del mapa del territori en termes de quantitat d'hàbitat funcionalment disponible, fent servir unitats de superfície. Considera que la connectivitat ecològica de cada punt depèn de la quantitat de clapes dels diversos hàbitats que hi ha a prop, de la seva àrea equivalent (l'àrea multiplicada pel grau d'afinitat) i de la distància de cost a la que es troben. Es tracta, doncs, d'un índex metapoblacional que es calcula a partir d'una adaptació *ad hoc* de l'índex de connectivitat definit per Hanski l'any 1999.

Així, per a cada punt s'ha calculat la connectivitat ecològica com la suma de tres factors: un derivat de la clapa d'origen (on la distància de cost és zero excepte prop d'àrees urbanes i infraestructures), l'altre que prové de les clapes del mateix hàbitat (l'afinitat és igual a 1), i el darrer que prové de les clapes de la resta d'hàbitats (on es multiplica l'àrea de la clapa per l'afinitat amb l'hàbitat en qüestió). L'índex recull el logaritme de la mitjana del càlcul realitzat per a nou hàbitats bàsics i s'expressa en Log (ha).

En el període analitzat (2005) el valor mitjà de l'Índex de Connectivitat Ecològica (\pm Desviació estàndard) de Catalunya ha estat de 2,66 (\pm 1,09), cosa que equival a una connectivitat mitjana de 457 ha. Els valors de connectivitat ecològica calculats oscil·len entre 0 (1 ha, valor arbitrari) i 4,61 (40.700 ha). Els valors que marquen el primer, segon i tercer quartil són respectivament 1,96, 2,9 i 3,48. Per tant, un 50 % del territori de Catalunya mostra valors iguals o inferiors a 2,9, cosa que equival a 795 ha d'hàbitat funcionalment disponible. Aquest resultat degut, en part, al caràcter logarítmic de l'indicador, posa de manifest que la conservació de la connectivitat ecològica és relativament precària al país. Vegeu Figura 1/TE4.

En general, la connectivitat ecològica de Catalunya és dolenta. Per regions, la situació varia molt. Al Pirineu Oriental, Prepirineu central i Serralada Transversal, té valors superiors a 4 (10.000 ha) per tant, la connectivitat ecològica és bona. A la resta del territori prelitoral i interior, la connectivitat té valors mitjans o dolents, compresos entre 2 i 4, mentre que a la major part de les àrees urbanes i periurbanes cau fins a valors inferiors a 1, és dir molt dolents.

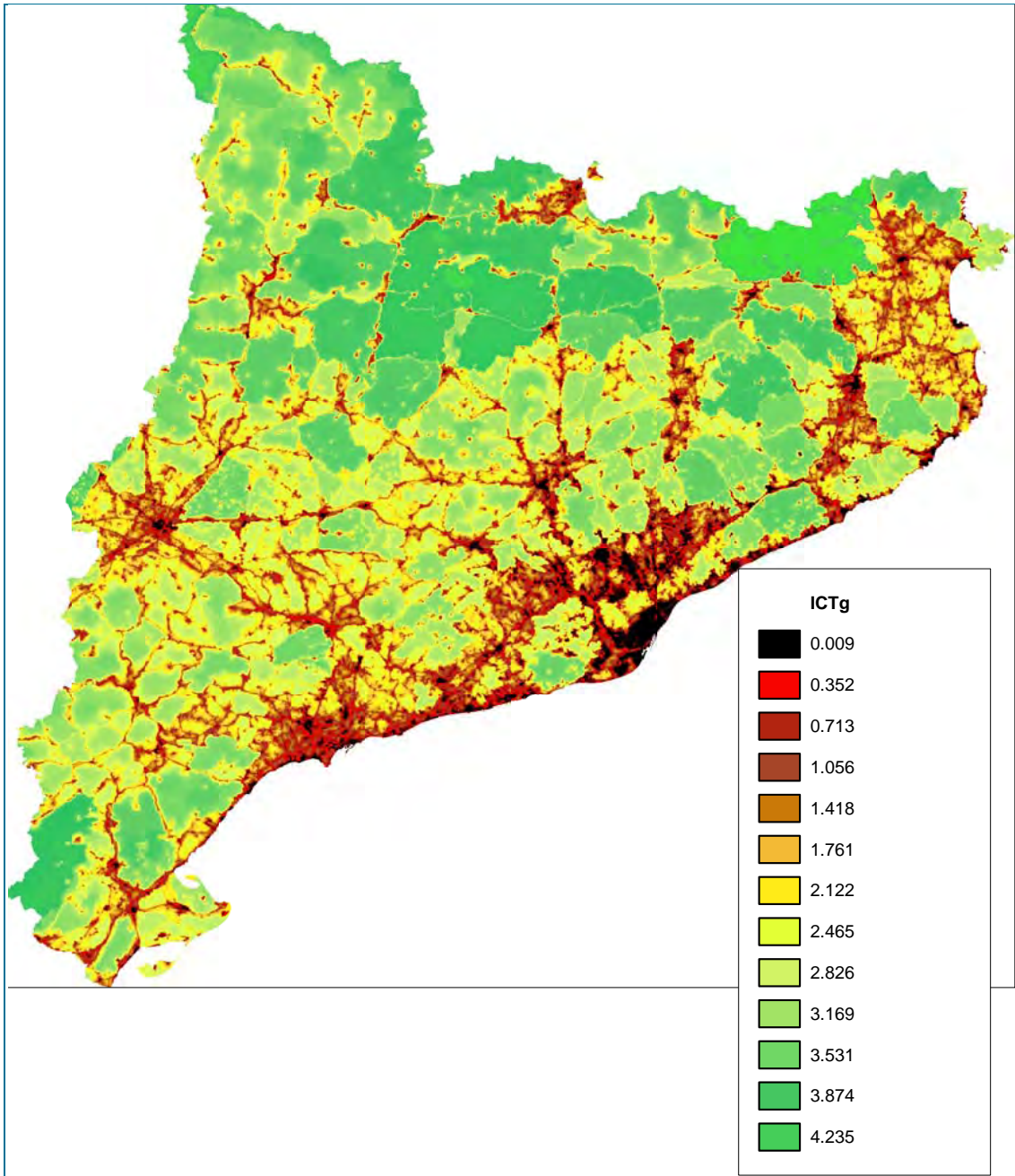


FIGURA 1/TE4. Índex de Connectivitat Ecològica aplicat al conjunt de Catalunya (2005).

Font de les dades: José A. Jiménez, Universitat Politècnica de Catalunya.

Es disposa de dades acurades sobre l'evolució de totes les platges sorrenques de Catalunya a partir d'una anàlisi realitzada mitjançant imatges aèries que comencen l'any 1957. És, doncs, un dels indicadors que disposa d'una sèrie més llarga i més continua de dades, tractades amb una metodologia homogènia. Per al càlcul d'aquest indicador, s'ha considerat l'evolució de les platges sorrenques des de l'any 1995, un any escollit pel fet que aleshores es varen acabar la majoria d'obres hidràuliques a les conques fluvials (embassaments, canals, etc.) i a la costa (ports, espigons, dics, etc.) que més incideixen en l'estabilitat de la línia de costa. En conjunt, les dades disponibles es consideren representatives i fiables del fenomen analitzat.

En el període comprès entre 1995 i 2010, prop del 75 % de la longitud total de platja sorrenca de Catalunya s'ha vist afectada per erosió, de manera que l'evolució mitjana de les platges ha tingut un retrocés de -0,9 metres a l'any (m/a). En el mateix període, la taxa d'erosió mitjana mesurada fou de 1,7 m/a.

La major part de les platges de Catalunya han experimentat una evolució mitjana negativa. S'han calculat retrocessos mitjans de 2,4 m/a, 1,2 m/a i 0,7 m/a per al conjunt de les platges de Tarragona, Barcelona i Girona respectivament (Figures 1-3/TE5b i Taula 1/TE5b). El sector de costa més regressiu es troba al delta de l'Ebre, on la línia de costa ha arribat a recular, en alguns punts, fins a 22 m/a. Ara bé, malgrat el comportament erosiu que predomina, hi ha alguns indrets on la platja ha avançat, sobretot en trams curts situats a llevant d'obstacles a la dinàmica marina costanera, com són els ports o els espigons, tal com s'esdevé en algunes platges del Maresme.

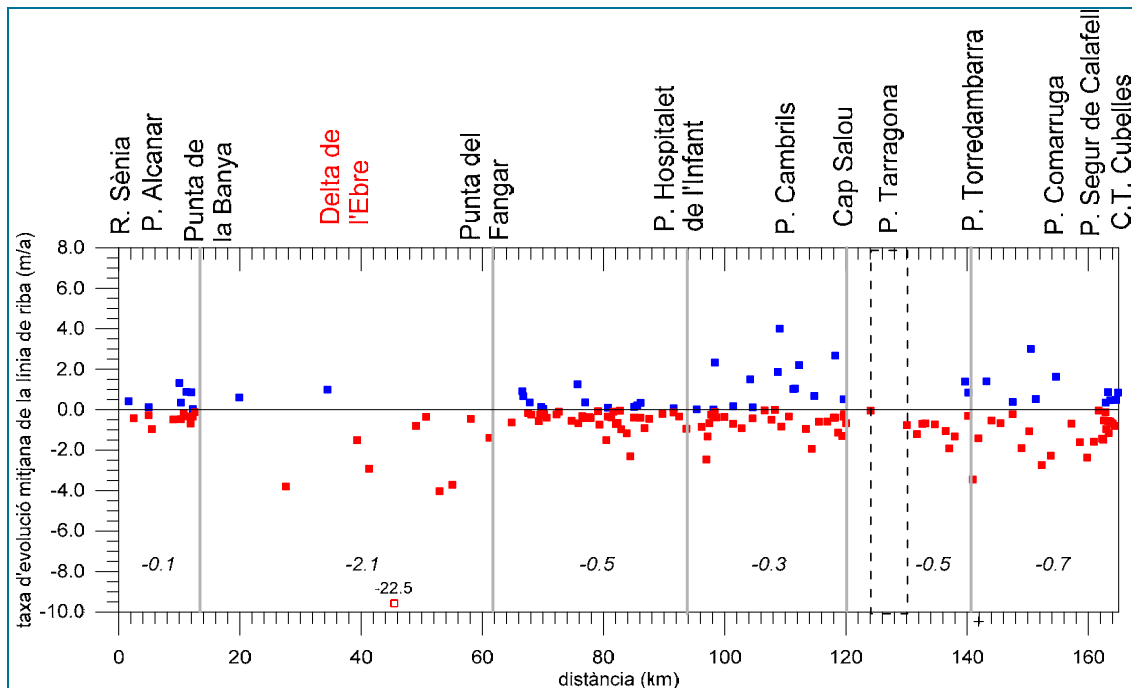


FIGURA 1/TE5b. Evolució de la línia de costa (metres/any) a les platges de Tarragona (1995-2010).

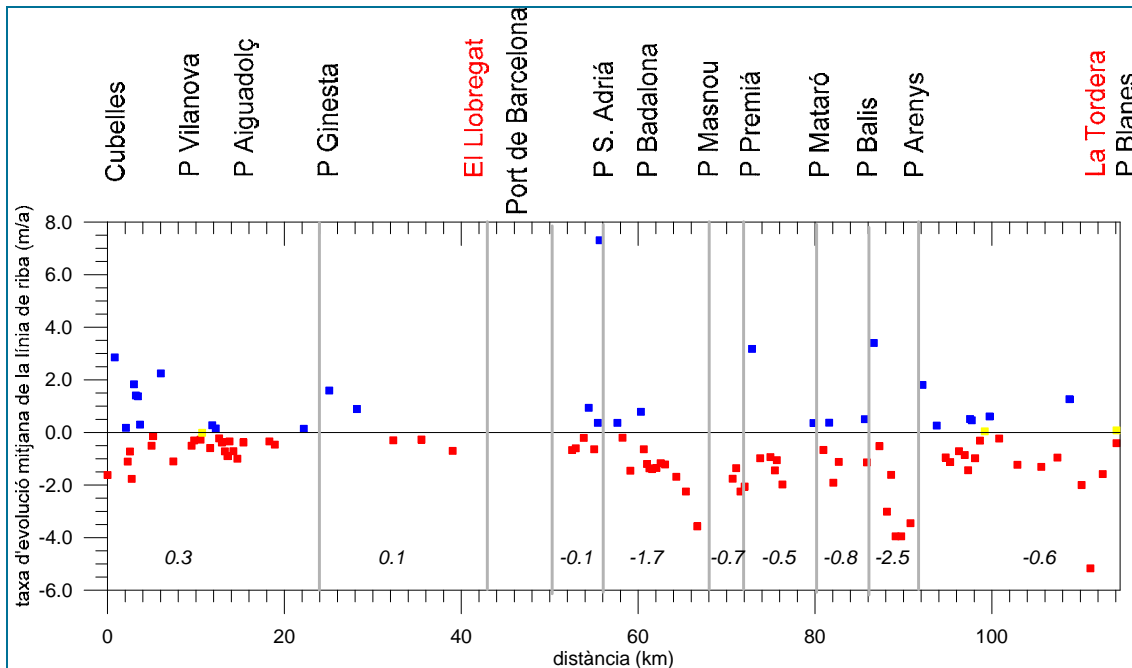


FIGURA 2/TE5b. Evolució de la línia de costa (metres/any) a les platges de Barcelona (1995-2010).

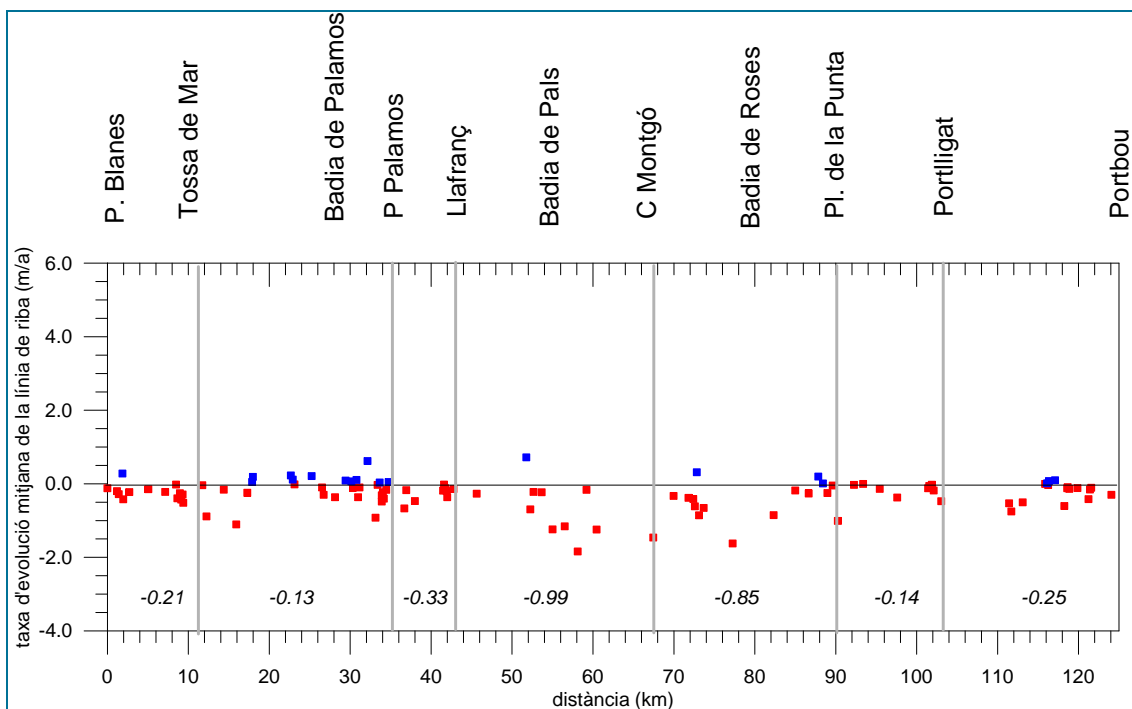


FIGURA 3/TE5b. Evolució de la línia de costa (metres/any) a les platges de Girona (1995-2010).

Les tendències erosives que dominen es deuen a la conjunció de diversos factors, entre els quals escau destacar-ne tres: la reducció de les aportacions de sediments dels rius deguda als barratges i altres obres hidràuliques en las conques de drenatge, la proliferació de ports, dics i espigons que alteren la redistribució de sorres en el litoral i l'efecte acumulat de tempestes i altres esdeveniments extrems. Les tendències

erosives actuals és previsible que augmentin a resultes de l'augment del nivell del mar vinculat al canvi climàtic.

TAULA 1/TE5b. Percentatge de quilòmetres de platges sorrenques de Catalunya, segons categories d'estabilitat de la seva línia de costa.

<i>Categoria</i>	<i>Girona</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Tarragona</i>	<i>Catalunya</i>
Molt bona	0,00	9,03	15,15	10,11
Bona	2,31	16,91	10,15	10,69
Mitja	38,29	10,47	8,69	15,30
Dolenta	41,52	45,62	39,85	42,02
Molt dolenta	17,89	17,69	25,77	21,59

Unitat: m/a = metres erosionats per any. Molt bona > 1,5 m/a. Bona, entre 1,5 m/a i 0,25 m/a. Mitja, entre 0,25 m/a i - 0,25 m/a. Dolenta, entre - 0,25 m/a i - 1,5 m/a. Molt dolenta < - 1,5 m/a.

Durant el període 1995-2010, l'evolució de la línia de costa ha presentat un comportament similar al que es va mesurar en l'avaluació anterior (1995-2004). Així, doncs, la lleugera variació en els percentatges dels trams que cauen en una categoria determinada, es deu en gran part al fet que en l'avaluació anterior el nombre de dades utilitzades era relativament curt. En augmentar els anys del seguiment (ara ja cobreixen 15 anys), les tendències s'estabilitzen i palesen, d'una manera més clara, el domini d'unes condicions dolentes o molt dolentes, pel que fa a l'estabilitat de les platges sorrenques de Catalunya.

EC1a PERÍODE DE POL-LINITZACIÓ DE LES PLANTES

Font de les dades: Jordina Belmonte, Unitat de Botànica i Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona.

Diversos investigadors han utilitzat les dades pol·líniques per valorar les respostes de diferents tàxons vegetals a les variacions climàtiques. Les dades que es presenten han estat obtingudes analitzant la base de dades de la Xarxa Aerobiològica de Catalunya.

Entre les diferents espècies estudiades, s'ha considerat que el plàtan, *Platanus* sp., és prou representatiu per la resposta tan clara que mostra a les variacions de les condicions meteorològiques. A més, té l'avantatge que concentra en unes poques setmanes el seu període de pol·linització i que en la majoria d'estacions de mostreig es disposa de sèries de dades de més de 10 anys.

Els paràmetres utilitzats en aquest indicador han estat: la data d'inici de la pol·linització i la data de màxima concentració pol·línica. Pel que fa al concepte d'inici de la pol·linització, es considera que concentracions atmosfèriques d'1 P/m³, sempre que es mantinguin en el temps, ja indiquen l'inici de la pol·linització.

TAULA 1/EC1a. Pol·linització d'espècies del gènere *Platanus* a Barcelona (1994-2012) i valoració de l'any 2012.

Any	POL-LINITZACIÓ DE <i>Platanus</i> BARCELONA			
	Data inici pol·linització		Data concentració màxima	
	Calendari Romà	Calendari Julià	Calendari Romà	Calendari Julià
1994	03/03/1994	62	11/03/1994	70
1995	28/02/1995	59	19/03/1995	78
1996	17/03/1996	77	09/04/1996	100
1997	26/02/1997	57	12/03/1997	71
1998	04/03/1998	63	20/03/1998	79
1999	07/03/1999	66	21/03/1999	80
2000	01/03/2000	61	15/03/2000	75
2001	04/03/2001	63	17/03/2001	76
2002	04/03/2002	63	18/03/2002	77
2003	16/03/2003	75	30/03/2003	89
2004	05/03/2004	65	22/03/2004	82
2005	26/03/2005	85	06/04/2005	96
2006	16/03/2006	75	24/03/2006	83
2007	04/03/2007	63	16/03/2007	75
2008	29/02/2008	60	16/03/2008	76
2009	10/03/2009	69	18/03/2009	77
2010	23/03/2010	82	30/03/2010	89
2011	06/03/2011	65	22/03/2011	81
2012	17/03/2012	77	29/03/2012	89
Maxim aviat	26/02/1997	57	11/03/1994	70
Maxim tard	26/03/2005	85	09/04/1996	100
Mitjana 1994-2011		67		81
Valoració 2012		retard		retard

TAULA 2/EC1a. Períodes de pol·linització de *Platanus* a les estacions de la XAC i valoració de l'any 2012.

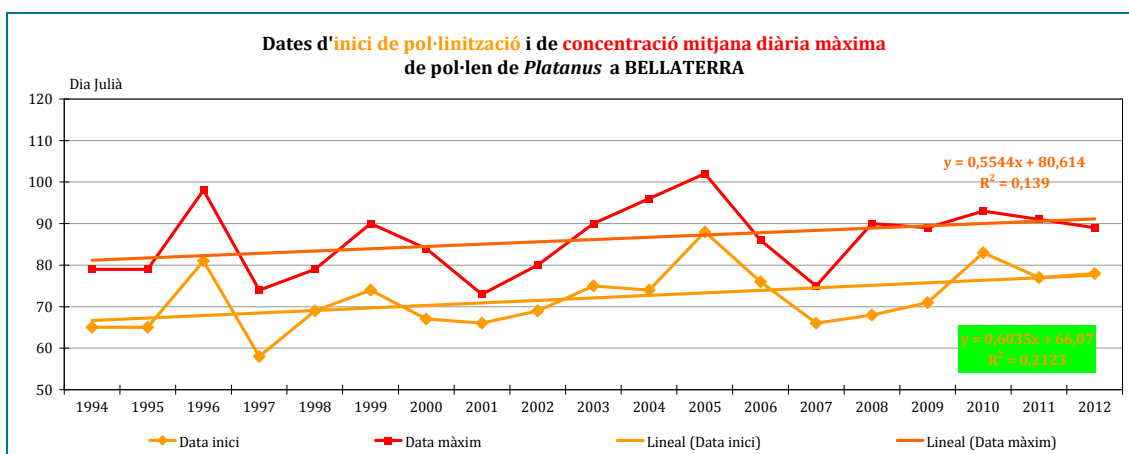
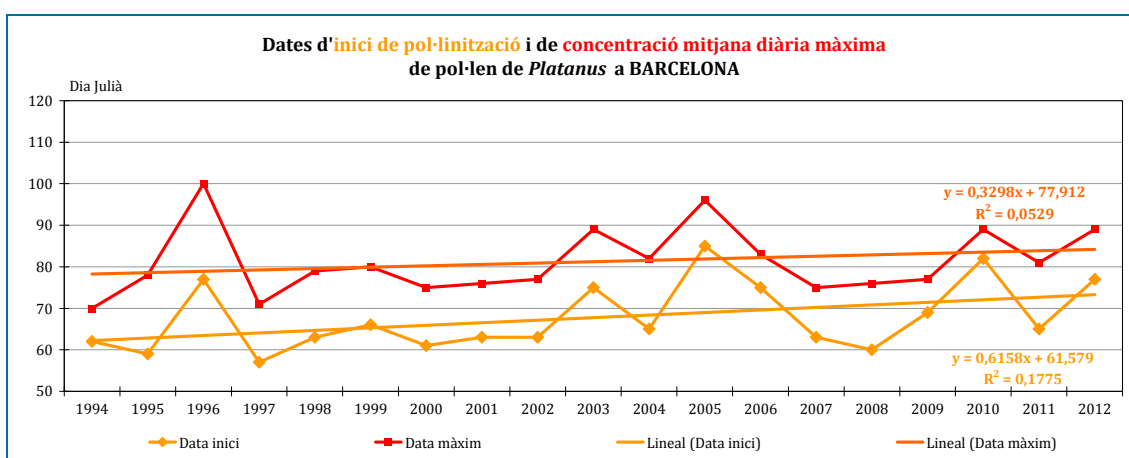
EC1 - FENOLOGIA DE LES ESPÈCIES				
a) Períodes de pol·linització de les plantes				
	POL·LINITZACIÓ DE <i>Platanus</i>			
	Data inici pol·linització		Data concentració màxima	
	Calendari Romà	Calendari Julià	Calendari Romà	Calendari Julià
BARCELONA				
Mitjana 1994-2011		67		81
Mitjana 2009-2011		72		85
2012	17/03/2012	77	29/03/2012	89
Valoració 2012		retard		retard
BELLATERRA - UAB				
Mitjana 1994-2011		72		86
Mitjana 2009-2011		77		91
2012	18/03/2012	78	30/03/2012	89
Valoració 2012		retard		avançament
GIRONA				
Mitjana 1996-2011		76		91
Mitjana 2009-2011		75		94
2012	18/03/2012	77	29/03/2012	88
Valoració 2012		retard		avançament
LLEIDA				
Mitjana 1996-2011		76		88
Mitjana 2009-2011		79		92
2012	23/03/2012	83	02/04/2012	93
Valoració 2012		retard		retard
MANRESA				
Mitjana 1996-2011		74		93
Mitjana 2009-2011		78		96
2012	14/03/2012	74	31/03/2012	91
Valoració 2012		avançament		avançament
ROQUETES-TORTOSA				
Mitjana 2006-2011		71		80
Mitjana 2009-2011		75		83
2012	12/03/2012	72	29/03/2012	89
Valoració 2012		avançament		retard
TARRAGONA				
Mitjana 1996-2011		71		87
Mitjana 2009-2011		74		89
2012	17/03/2012	77	27/03/2012	87
Valoració 2012		retard		avançament
VIELHA				
Mitjana 2004-2011		98		102
Mitjana 2009-2011		97		99
2012	31/03/2012	90	02/04/2012	93
Valoració 2012		avançament		avançament

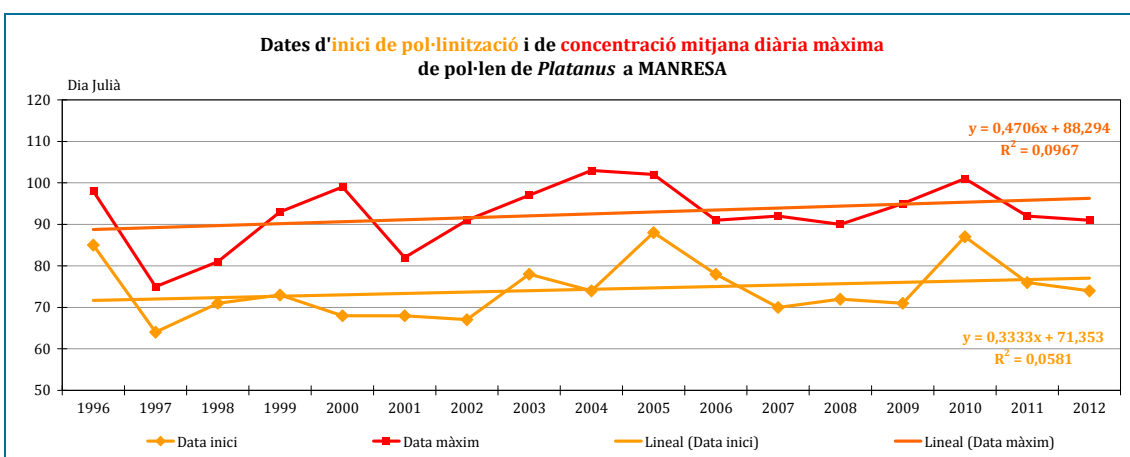
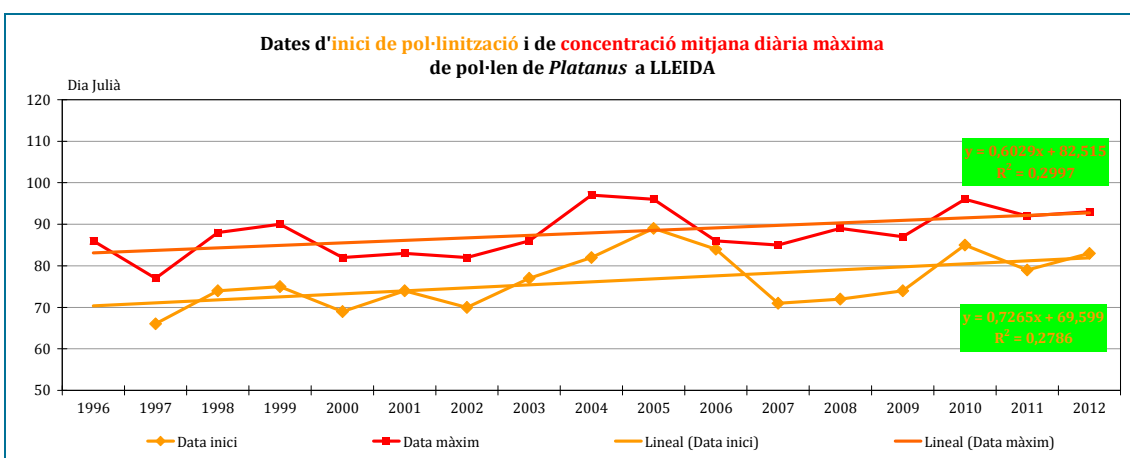
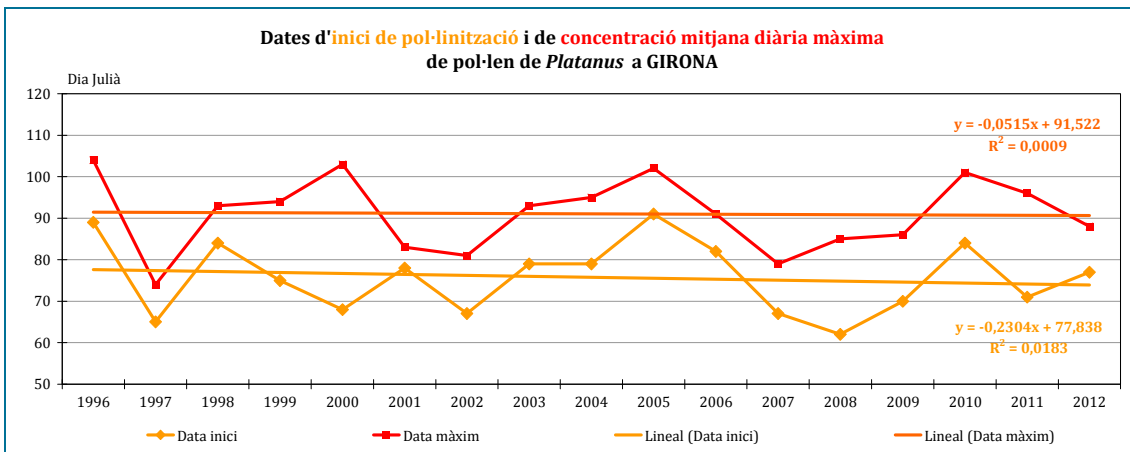
La Taula 1/EC1a i la primera gràfica de la Figura 1/EC1a mostren la pol·linització dels arbres del gènere *Platanus* a Barcelona en el període de 1994 a 2012 i permeten observar que l'inici de la pol·linització es produeix més aviat uns anys que els altres. És també evident que en els anys que hi ha hagut temperatures baixes més tardanes hi ha un retard en la pol·linització, com va ser el cas del 2005. D'aquestes dades també es podria deduir una tendència a l'endarreriment de la pol·linització (període 1994-2012), però aquesta tendència no és estadísticament significativa. En alguns

casos, la intervenció humana sobre aquesta espècie (podes, substitució d'arbres, etc.) també pot emmascarar alguns resultats.

Les dades de l'any 2012, recollides a la Taula 2/EC1a, mostren els períodes de pol·linització del gènere *Platanus* a les vuit estacions de la Xarxa Aerobiològica de Catalunya i confirmen una tendència a l'endarreriment de la data d'inici de la pol·linització en sis de les vuit estacions (Barcelona, Bellaterra, Girona, Lleida, Roquetes-Tortosa i Tarragona) i de la data de màxima concentració pol·línica en quatre de les vuit estacions (Barcelona, Bellaterra, Lleida i Roquetes-Tortosa). L'única estació on totes dues dades mostren un avançament és Vielha. En el cas de les estacions de Girona i Manresa, l'avançament només es produeix en la data de màxima concentració pol·línica. Si es té en compte que aquestes dades són el resultat del comptatge del pol·len que arriba als captadors transportat pels corrents d'aire, està clar que les observacions estan influïdes per les condicions atmosfèriques, que han estat molt més variables els darrers anys que no pas anteriorment. Així doncs, més que parlar d'un possible avenç de la pol·linització de *Platanus* sp., s'ha de posar l'accent en les oscil·lacions meteorològiques que periòdicament es produeixen.

La Figura 1/EC1a mostra les dinàmiques de les dates d'inici i de pic de pol·linització de *Platanus* sp. a les vuit estacions aerobiològiques de Catalunya entre 1994 i 2012 i mostra les línies de tendència i les corresponents equacions. En alguns casos (Bellaterra en el retard la data d'inici, Lleida en el retard de la data d'inici i de pic i Vielha en l'avançament de la data del pic) les tendències tenen significació estadística. Atès que es produeixen variacions de les mitjanes en alguna de les estacions de mostreig, la valoració per al conjunt de Catalunya d'aquest indicador és Mitjà.





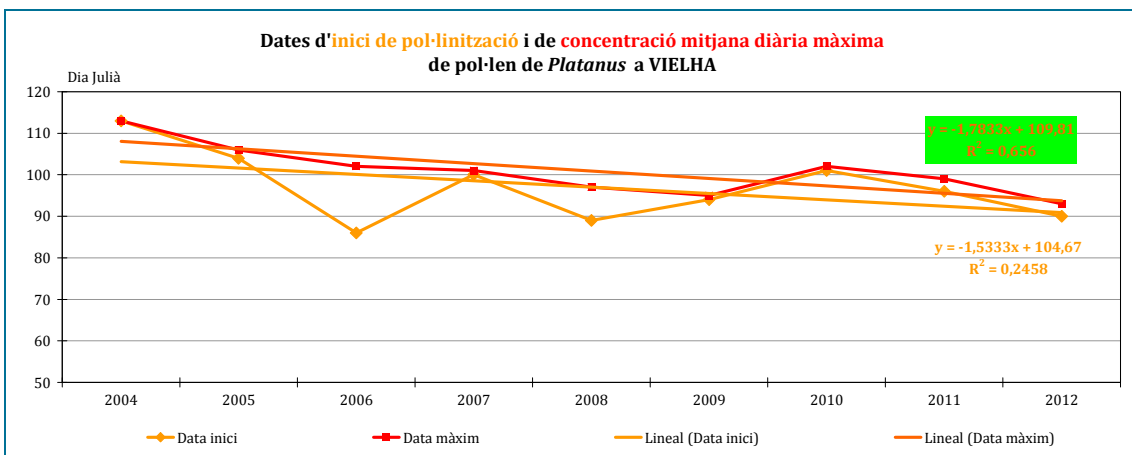
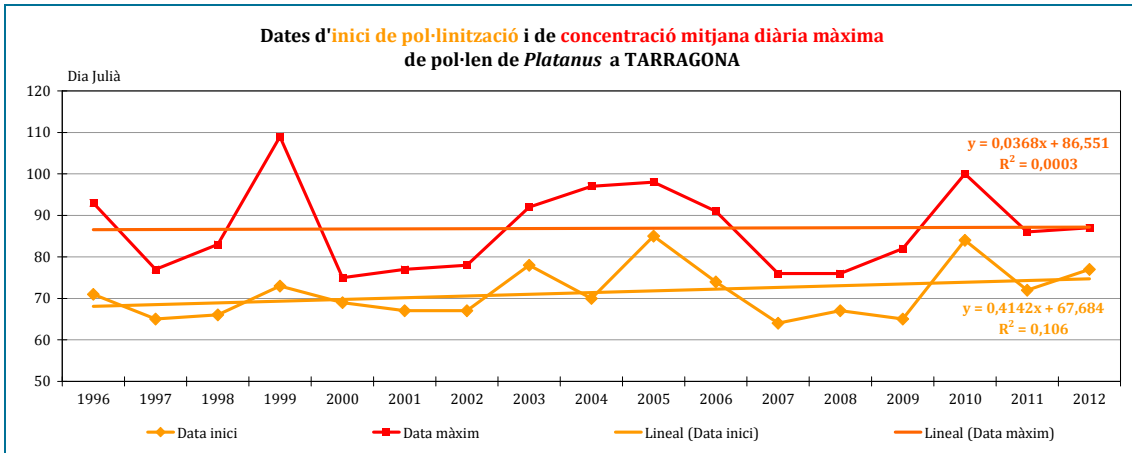


FIGURA 1/EC1a. Pol·linització de *Platanus* sp. a Catalunya (1994-2012), dates i tendències.

EC1c PERÍODE DE VOL DELS LEPIDÒPTERS DIÛRNS

Font de les dades: Constantí Stefanescu i Ignasi Torre, Museu de Granollers-Ciències Naturals.

L'any 2009 es va desenvolupar un indicador de la fenologia de les papallones diürnes a Catalunya utilitzant la base de dades que proporciona el Catalan Butterfly Monitoring Scheme. Els canvis en la fenologia constitueixen una de les respostes més clares i universals dels organismes al canvi climàtic i, més particularment, a l'augment de les temperatures i, per tant, un indicador fenològic sembla una eina molt apropiada per mesurar els efectes d'aquest fenomen.

L'indicador fenològic de les papallones diürnes s'ha estructurat en tres indicadors parcials, que corresponen, respectivament, als períodes de primavera, començament d'estiu i final d'estiu. Aquesta diferenciació és important, perquè en molts estudis s'ha comprovat que les respostes fenològiques més clares es donen a la primavera. Això es va poder comprovar també a Catalunya, perquè l'indicador de primavera fou l'únic que va experimentar canvis significatius durant el primer període valorat (1994-2008).

Enguany s'ha ampliat la sèrie temporal de l'indicador tres anys més, en incloure les dades de 2009 a 2011. S'ha aplicat exactament la mateixa metodologia que al 2009, de manera que s'ha pogut actualitzar l'indicador i examinar-ne els resultats. La descripció detallada de la metodologia és troba a la [web del Catalan Butterfly Monitoring Scheme](#).

Per caracteritzar el període de vol de les papallones, s'ha calculat l'anomenada "data mitjana de vol". Aquesta mesura és molt consistent pel que fa a factors com l'abundància i l'esforç de mostreig i es considera que és la variable més adequada per reflectir acuradament el període de vol d'una espècie. La data mitjana de vol es calcula com una mitjana ponderada dels comptatges setmanals d'una espècie per a una localitat i un any determinats i s'interpreta com la data (expressada en setmanes) en què ha aparegut el 50 % de la població. Pel que fa a les espècies seleccionades, l'indicador fenològic es basa en les dades de 21 espècies comunes, totes univoltines, que estan ben representades en el conjunt de la xarxa del Catalan Butterfly Monitoring Scheme i, a més, són representatives d'estratègies ecològiques diverses.

Les 21 espècies han estat agrupades en tres períodes fenològics en funció del moment en què volen al llarg de la temporada (primavera, començament d'estiu, final d'estiu). El grup fenològic 1 inclou les espècies que tenen una data mitjana de vol entre la setmana 1-10 (1 de març - 9 de maig), el grup fenològic 2 inclou les papallones que tenen una data mitjana de vol entre les setmanes 11-20 (10 de maig - 18 de juliol), i el grup fenològic 3 les que tenen una data mitjana de vol situada entre les setmanes 21 i 30 (19 de juliol - 26 de setembre). Vegeu Taula 1/EC1c.

TAULA 1/EC1c. Espècies seleccionades pel càlcul dels indicadors fenològics.

Espècie	DMV	Grup fenològic	Trets ecològics			
			Hàbitat	Distribució	Plantes	Hivernació
<i>Anthocharis cardamines</i>	7,91	1	4	1	1	3
<i>Anthocharis euphenoides</i>	9,56	1	4	4	1	3
<i>Aporia crataegi</i>	13,65	2	4	2	2	2
<i>Argynnis paphia</i>	22,53	3	3	2	1	1
<i>Callophrys rubi</i>	5,90	1	2	1	2	3
<i>Coenonympha arcania</i>	16,46	2	4	2	3	2
<i>Coenonympha dorus</i>	18,43	2	1	4	3	2
<i>Euphydryas aurinia</i>	12,59	2	4	2	2	2
<i>Glaucopsyche melanops</i>	8,23	1	2	4	2	3
<i>Hesperia comma</i>	24,90	3	1	1	3	2
<i>Hipparchia fidia</i>	23,81	3	1	4	3	2
<i>Hipparchia statilinus</i>	25,23	3	4	4	3	2
<i>Melanargia lachesis</i>	18,14	2	4	4	3	2
<i>Melanargia occitanica</i>	11,84	2	1	4	3	2
<i>Pseudophilotes panoptes</i>	6,39	1	4	4	2	3
<i>Pyronia bathseba</i>	16,16	2	3	4	3	1
<i>Pyronia cecilia</i>	21,69	3	4	4	3	2
<i>Pyronia tithonus</i>	22,47	3	2	3	3	2
<i>Satyrrium esculi</i>	17,60	2	3	4	2	1
<i>Thymelicus acteon</i>	17,19	2	4	3	3	2
<i>Zerynthia rumina</i>	7,68	1	4	4	1	3

Hàbitat: 1-prats, 2-matollars, 3- forestal, 4-generalista (vegeu Stefanescu *et al.*, 2008). **Distribució geogràfica:** categories definides a partir dels quartils de la distribució del STI (Species Temperature Index), segons la definició de Devictor *et al.* (2008). Els quartils indiquen, de menor a major, espècies amb requeriments tèrmics creixents (és a dir, espècies distribuïdes, a nivell europeu, en regions de menys a més càlides). **Plantes:** es refereix a les plantes nutricies en l'estadi larval: 1-anuals, 2-perennes i/o llenyoses; 3-gramínies. **Hivernació:** estadi en què l'espècie passa l'hivern: 1-ou, 2-larva, 3-pupa, 4-adult.

DMV: data mitjana de vol, en setmanes, pel conjunt de localitats del CBMS (considerant la setmana 1 com la primera de març i la setmana 30 com la darrera de setembre). Grup fenològic: 1, primavera; 2, principis d'estiu; 3, finals d'estiu. Els trets ecològics sintetitzen informació bàsica sobre l'ecologia de les espècies (vegeu la llegenda al peu de taula).

L'indicador s'ha calculat amb les dades de 16 estacions del Catalan Butterfly Monitoring Scheme amb registres temporals extensos i repartides per diferents regions climàtiques de la geografia catalana. Per garantir la validesa comparativa, en aquesta actualització s'ha mantingut el mateix nombre d'estacions que en la primera avaluació, totes les quals han romàs actives entre 2009-2011. Per tant, els resultats ens informen de possibles canvis que hagin tingut lloc en aquests darrers tres anys en relació amb el període previ (1994-2008). La llista d'estacions incloses en els càlculs, així com el tipus de clima al qual pertanyen, es recull a la Taula 2/EC1c.

TAULA 2/EC1c. Estacions utilitzades en el càlcul de l'indicador fenològic.

CBMS-n°	Nom	Sèrie anual	Tipus de clima
CBMS-10	Can Liro	1994-2011	C2
CBMS-36	Olesa de Bonesvalls	1999-2011	C2
CBMS-42	Gironella	2000-2011	C2
CBMS-51	El Pinetell	2001-2011	C2
CBMS-58	Cal Puntarri	2001-2011	C2
CBMS-1	El Cortalet	1988-2011	C1
CBMS-8	Can Ferriol	1994-2011	C1
CBMS-26	Vallgrassa	1997-2011	C1
CBMS-33	Ca l'Arenes	1999-2011	C1
CBMS-34	Can Miravitges	1999-2011	C1
CBMS-40	Sallent	2000-2011	C1
CBMS-5	Darnius	1994-2011	B
CBMS-9	Can Jordà	1994-2011	B
CBMS-12	El Puig	1994-2011	B
CBMS-28	Pla de la Calma	1997-2011	B
CBMS-55	Campllong	2001-2011	B

Tipus de climes basats en l'índex d'aridesa de Thornwaite: sec subhúmit (C1), subhúmit (C2), húmit (B).

Combinant les dades fenològiques de les 21 espècies i les 16 estacions, s'han calculat un total de 9 indicadors fenològics parcials, els quals mostren el canvi fenològic ocorregut en el conjunt de la comunitat lepidopterològica a la primavera, començament d'estiu i final d'estiu, en cadascuna de les tres regions climàtiques considerades. Aquesta metodologia permet investigar si existeixen alteracions fenològiques estacionals o geogràfiques i elimina la possibilitat d'emascarar canvis reals, però de signe oposat, per al conjunt de la geografia catalana, com podria passar si es calculés un sol indicador fenològic.

Per evitar biaixos i interpretacions errònies, s'han exclòs dels càlculs les espècies que són presents en menys del 40 % dels anys en una certa localitat. D'aquesta manera s'eliminen les espècies ocasionals i els càlculs se centren en les espècies que tenen poblacions reproductores estables a les localitats considerades. Tal com es va fer la primera vegada, els indicadors es presenten referits a un valor basal de zero per l'any 2008.

A partir dels indicadors parcials s'ha fet una avaluació general dels resultats i s'ha classificat l'evolució fenològica de les papallones en una de les següents categories: molt bona, si cap dels 9 indicadors parcials mostra una tendència significativa en el període 1994-2011; bona, si algun dels indicadors fenològics parcials mostra una tendència marginalment significativa ($0,05 < P < 0,1$); mitjana, si hi ha tendències significatives ($P < 0,05$) en només una regió climàtica o grup fenològic; dolenta, si hi ha tendències significatives en dues regions climàtiques o en dos grups fenològics; i, finalment, molt dolenta, si es constaten tendències significatives en totes les regions climàtiques i grups fenològics.

La Taula 3/EC1c recull l'evolució dels indicadors fenològics parcials pel període 1994-2011, i la Figura 1/EC1c els representa gràficament. Els tres indicadors que

corresponen al període 1 han mostrat tendències significatives (regions B i C1) o marginalment significatives (regió C2). La resta dels indicadors no mostren tendències significatives, excepte l'indicador C1 al període 2, que té una tendència marginalment significativa. Totes les tendències significatives o marginalment significatives indiquen un augment de la data mitjana de vol al llarg del període d'estudi. Contràriament al que es podria esperar en un escenari d'escalfament global, es constata que les fenologies dels ropalòcers primaverals s'han retardat entre 1994 i 2011, és dir, hi ha hagut un augment de la data mitjana de vol. Per contra, els canvis han estat inapreciables per a les espècies de ropalòcers estivals.

Taula 3/EC1c. Tendències dels indicadors fenològics parcials durant el període 1994-2011.

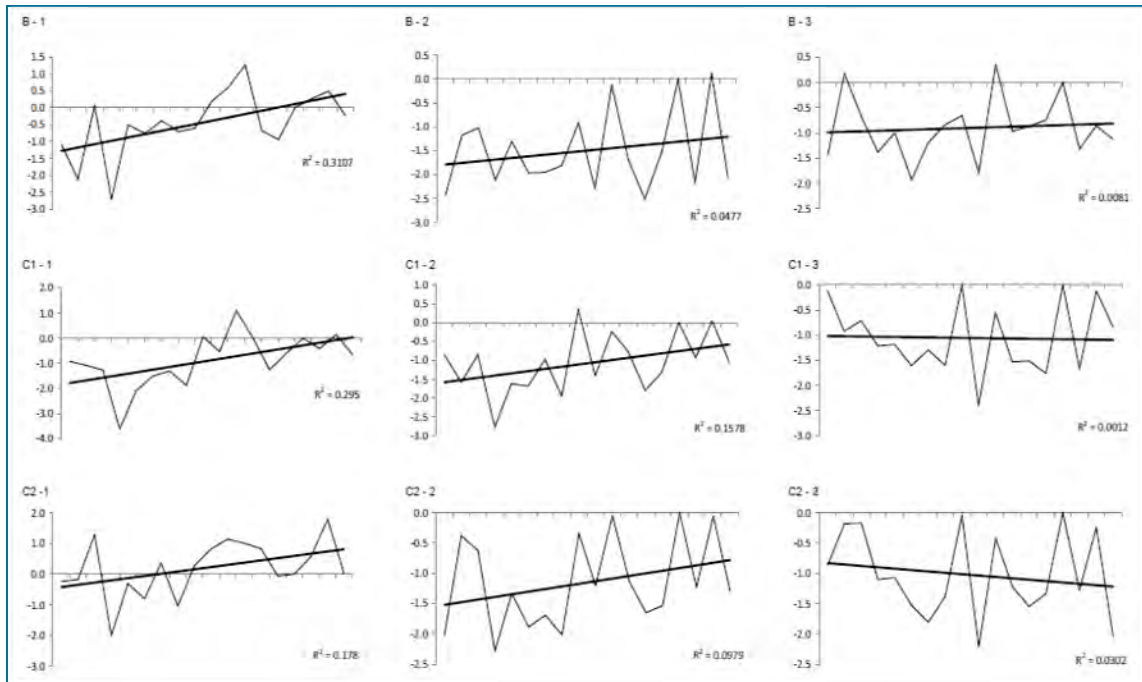
Grup	Regió	Pendent	Significació
1	B	0.10	0.02
1	C1	0.11	0.02
1	C2	0.07	0.08
2	B	0.03	0.38
2	C1	0.06	0.10
2	C2	0.04	0.21
3	B	0.01	0.72
3	C1	0.00	0.89
3	C2	-0.02	0.49

Cadascun dels indicadors resulta de la combinació d'un grup fenològic (vegeu Taula 1/EC1c) amb un tipus de clima (vegeu Taula 2/EC1c). El pendent indica el signe i magnitud de la resposta lineal de l'indicador respecte els anys: un valor negatiu indica un avançament del període de vol de les espècies, i un valor positiu un retard. En negreta, valors significatius ($P < 0,05$) i marginalment significatius ($P < 0,1$).

TAULA 4/EC1c. Resultats del 2-way ANOVA per avaluar la influència del tipus de clima i el grup fenològic en el grau de resposta dels indicadors parcials.

Factor	SS	Graus de llibertat		MS	F	P
Intercept	0.153	1		0.153	33.61	0.000001
Regió	0.011	2		0.005	1.19	0.313174
Grup	0.073	2		0.037	8.04	0.001012
Regió*Grup	0.012	4		0.003	0.63	0.640433
Error	0.210	46		0.005		

La valoració de la influència de la regió climàtica i del grup fenològic en els canvis fenològics es mostra a la Taula 4/EC1c. El grup fenològic és un factor que influeix marcadament en la resposta de l'indicador. El resultat es relaciona amb els retards en la data mitjana de vol que s'han detectat a la primavera (Taula 3/EC1c, Figura 1/EC1c). En canvi, el tipus de clima —la regió climàtica— no mostra cap influència significativa sobre els indicadors. Dit en altres paraules, les tendències fenològiques dels lepidòpters examinats han estat uniformes en gran part de la geografia catalana, tot i que la manca d'informació de la zona pirinenca i de la zona més àrida del país no permet assegurar que aquesta pauta es mantingui constant a tot Catalunya.



A l'eix de la Y es representa el valor de la data mitjana de vol, a la qual s'ha assignat un valor basal de zero l'any 2008. Els panells de la primera columna mostren els resultats pel període 1 (primavera), els de la segona columna pel període 2 (començament d'estiu) i els de la tercera columna pel període 3 (final d'estiu). Els panells de cada fila corresponen a un tipus de clima diferent (B, C1 i C2). Vegeu la Taula 1/EC1c per a la significació de les tendències.

FIGURA 1/EC1c. Evolució dels indicadors fenològics parcials en el període 1994-2011.

L'actualització de l'indicador fenològic dels ropalòcers confirma plenament els resultats que ja es van obtenir pel període 1994-2008. Quan la sèrie analitzada s'amplia amb les dades dels anys 2009-2011, s'evidencia encara més el retard fenològic que han sofert les papallones primaverals en aquests darrers 18 anys. Els retards han estat compresos entre una setmana i mitja i dues setmanes (Figura 1/EC1c). La fenologia de les espècies estivals, en canvi, ha romàs pràcticament inalterada; únicament a la regió subhúmida s'intueix un comportament similar al de les espècies primaverals, però amb una magnitud clarament inferior. D'acord amb el criteri establert, el comportament de l'indicador fenològic és Mitjà, car només s'observen tendències significatives —retard en el període de vol— en un dels períodes considerats, la primavera.

A l'informe del 2009 s'especulava sobre les causes d'aquests resultats aparentment paradoxals i es comentava que les temperatures semblen haver oscil·lat sense una tendència clara a Catalunya en els darrers anys, després d'un període de clar augment a final de la dècada de 1980 i a inicis de la de 1990. De fet, s'ha observat que en els darrers anys la primavera ha tendit a ser força freda, si més no en relació amb els valors mitjans del període amb major escalfament. Això explicaria l'avançament fenològic en la data de vol de les papallones en una localitat catalana entre 1988-2002, i la manca de tendència o, fins i tot, el retard fenològic, quan es considera el període 1994-2011.

D'altra banda, la nova anàlisi ha tornat a confirmar respostes molt més marcades en les espècies primaverals que no pas en les estivals. Aquest resultat ja era previsible perquè són aquestes espècies les que es veuen més afectades pels gradients tèrmics,

tal com es va indicar a l'informe del 2009. Tanmateix, sense disposar de dades climàtiques concretes per a les diferents èpoques de l'any, no és possible saber quina part de l'absència de tendències en les espècies de ropalòcers estivals és deguda a una manca de flexibilitat d'aquestes espècies i quina part és atribuïble a la manca de tendències en les temperatures estivals del període 1994-2011.

Aquest és un aspecte interessant a estudiar, perquè podria donar peu a majors desajustaments en les interaccions d'aquestes espècies amb altres elements de la xarxa tròfica que responguessin als canvis tèrmics (les plantes nutrícies de les erugues, les fonts de nèctar dels adults, etc.). En aquest sentit, cal remarcar que l'estudi integrat dels indicadors de diferents taxons és essencial per entendre les possibles conseqüències negatives dels canvis observats en cada grup. La pròpia classificació del comportament de l'indicador com a bo o dolent assumeix que l'absència de canvi és positiva, però això només es pot justificar, lògicament, quan altres elements de la xarxa tròfica responen de la mateixa manera.

EC1d PRIMERES ARRIBADES D'OCELLS

Font de les dades: Gabriel Gargallo i Oriol Baltà, Institut Català d'Ornitologia.

Entre els processos fenològics importants per als ocells, l'arribada als territoris de cria és un dels més fonamentals del seu cycle biològic. Aquest procés té una gran dependència de la climatologia i de la fenologia migratòria i resulta molt indicat, per tant, per estudiar l'impacte del canvi climàtic en aquest grup faunístic. Aquest indicador valora els canvis en la fenologia d'arribada de les espècies d'ocells a Catalunya, tant si són residents com migratòries.

A partir de les dades disponibles a l'Institut Català d'Ornitologia (projecte MIGRACIO, 1993-2012), s'han considerat les dades de les estacions de seguiment de la migració i el període comú d'aquestes (16 d'abril a 15 d'agost). Les espècies escollides han estat aquelles amb relació a les quals es tenen prou dades de tots els anys per poder analitzar la tendència de la data mitjana d'arribada. S'han escollit dues categories d'espècies: les espècies transsaharianes i les espècies migradores parcials. Per a cada espècie s'ha establert la data mitjana de pas, i acte seguit, s'ha condensat la informació en un indicador per a cada tipologia d'espècies.

TAULA 1/EC1d. Espècies escollides per els indicadors d'arribada (NS = no significatiu; * = $p < 0.05$).

Data d'arribada (1993-2012)			
Categoria	Espècie	canvi promig anual (dies)	significació
Sedentari	<i>Carduelis carduelis</i>	0,18	NS
Sedentari	<i>Passer domesticus</i>	0,14	NS
Sedentari	<i>Sylvia atricapilla</i>	-0,05	NS
Migrador transsaharià	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0,05	NS
Migrador transsaharià	<i>Acrocephalus schonobaenus</i>	-0,14	NS
Migrador transsaharià	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0,01	NS
Migrador transsaharià	<i>Ficedula hypoleuca</i>	0,01	NS
Migrador transsaharià	<i>Hippolais poliglota</i>	-0,03	NS
Migrador transsaharià	<i>Hirundo rustica</i>	0,01	NS
Migrador transsaharià	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-0,14	*
Migrador transsaharià	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,07	NS
Migrador transsaharià	<i>Phylloscopus trochilus</i>	0,19	NS
Migrador transsaharià	<i>Riparia riparia</i>	0,25	NS
Migrador transsaharià	<i>Sylvia borin</i>	0,03	NS
Migrador transsaharià	<i>Sylvia communis</i>	-0,11	NS
Sedentaris (n=3)		0,09	NS
Transsaharians (n=12)		0,01	NS

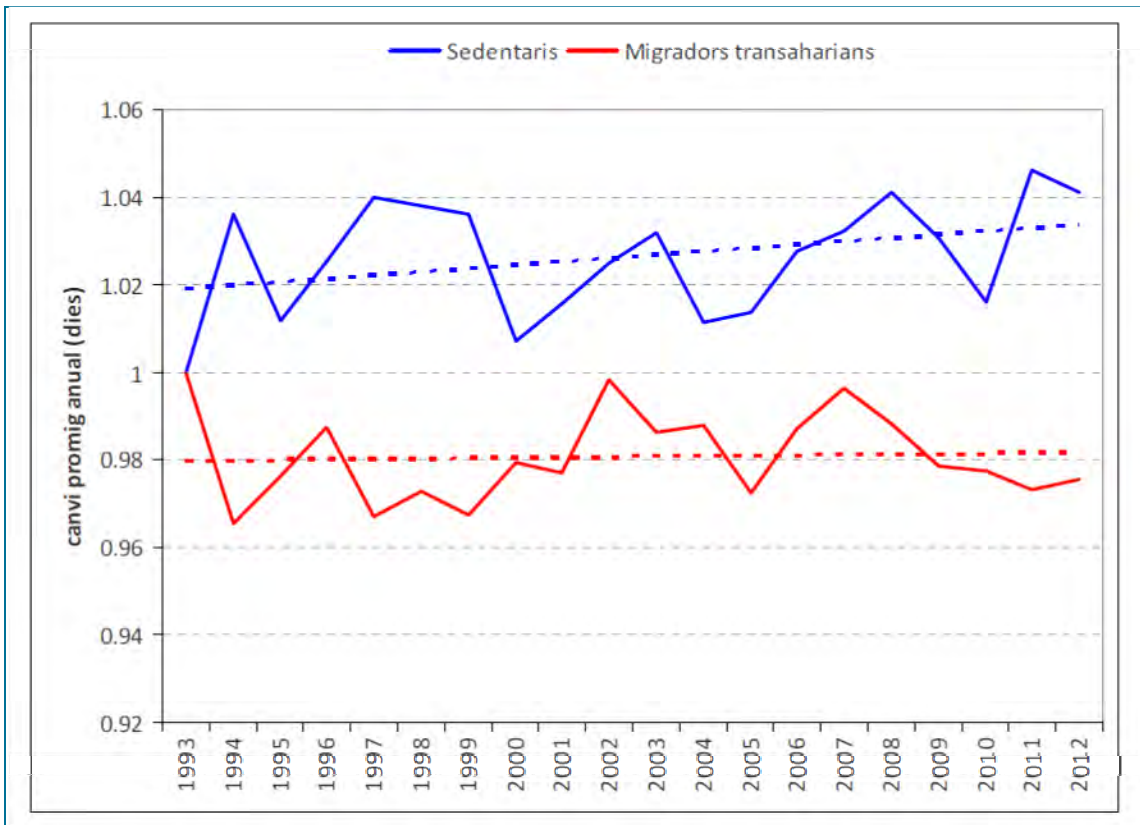


FIGURA 1/EC1d. Indicador d'arribada de les espècies considerades en el període de 1993-2012.



FIGURA 2/EC1d. Indicador d'arribada del rossinyol (*Luscinia megarhynchos*) en el període de 1993-2012.

Les dades aplegades no mostren una tendència clara de l'indicador d'arribada d'espècies transsaharianes o migradores sedentàries (Taula 1/EC1d; Figura 1/EC1d), per tant, la data d'arribada no sembla haver canviat de manera significativa en els últims anys en aquestes espècies. Si s'analitzen les dades de les espècies per separat, només hi ha una espècie que mostra canvis significatius de la data d'arribada, el rossinyol (*Luscinia megarhynchos*), el qual avança la seva arribada 0,14 dies de mitjana cada any (Figura 2/EC1d). La resta d'espècies, en canvi, no mostra cap tendència clara.

Atesos els resultats d'aquest indicador, sembla que les espècies d'ocells no hagin tingut una resposta al canvi climàtic que comporti canvis en l'arribada als seus territoris de cria. Això pot ser interpretat de dues maneres: sigui com una absència de factors que facin canviar la fenologia de les espècies o com una absència de resposta fenològica d'aquestes espècies al canvi climàtic. Ateses les evidències de l'escalfament global a escala planetària i regional, sembla més plausible la segona interpretació: és probable que en aquestes espècies d'ocells hi hagi una deficient adaptació al canvi climàtic (per exemple, que no es detectin canvis significatius en la fenologia), però que, alhora, es produeixin, per aquesta o altres raons, canvis poblacionals associats al canvi climàtic.

EC1e PERÍODE DE REPRODUCCIÓ DELS OCELLS

Font de les dades: Gabriel Gargallo i Oriol Baltà, Institut Català d'Ornitologia.

Dins dels processos fenològics més importants per als ocells, el període de cria és el més decisiu del seu cicle biològic. Aquest procés té una gran dependència de la climatologia ja que els ocells tendeixen a sincronitzar l'eclosió dels ous i l'emergència dels polls amb fenòmens ecològics fortament associats a factors climàtics per tal de maximitzar la seva eficàcia biològica. Aquest indicador valora el canvi en la data de cria de les espècies de l'avifauna de Catalunya, tant si són residents com migratòries.

A partir de les dades del programa SYLVIA de l'Institut Català d'Ornitologia (període 2000-2012) s'han recollit dades de 62 estacions d'anellament continu en el període que va de l'1 de maig al 8 d'agost i s'han analitzat les dades mitjanes d'emergència dels volanders d'espècies transsaharianes i d'altra banda s'analitzaran les dades d'espècies residents. Per a cada espècie s'ha establert la data d'aparició dels juvenils i es condensa la informació en un indicador per a cada tipologia d'espècies.

El conjunt de les dades aplegades no mostra cap tendència clara de l'indicador de cria (Taula 1/EC1e; Figura 1/EC1e). És a dir, tant les espècies transsaharianes com les sedentàries mostren una estabilitat prou marcada respecte el primer any d'estudi.

TAULA 1/EC1e. Espècies escollides per els indicadors de cria (NS = no significatiu).

Fenologia de cria (2000-2012)			
Categoria		canvi promig anual (dies)	significació
Sedentari	<i>Aegithalus caudatus</i>	-0,20	NS
Sedentari	<i>Alcedo atthis</i>	-0,01	NS
Sedentari	<i>Carduelis chloris</i>	0,21	NS
Sedentari	<i>Certhia brachydactyla</i>	-0,15	NS
Sedentari	<i>Cettia cetti</i>	0,10	NS
Sedentari	<i>Erithacus rubecola</i>	-0,08	NS
Sedentari	<i>Parus ater</i>	-0,49	NS
Sedentari	<i>Parus caeruleus</i>	0,46	NS
Sedentari	<i>Parus major</i>	-0,13	NS
Sedentari	<i>Passer domesticus</i>	-0,47	NS
Sedentari	<i>Passer montanus</i>	-0,52	NS
Sedentari	<i>Serinus serinus</i>	-0,12	NS
Sedentari	<i>Sylvia melanocephala</i>	-0,04	NS
Sedentari	<i>Sylvia atricapilla</i>	-0,10	NS
Sedentari	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,35	NS
Sedentari	<i>Turdus merula</i>	0,10	NS
Transsahariana	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0,28	NS
Transsahariana	<i>Hippolais polyglotta</i>	-0,32	NS
Transsahariana	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-0,12	NS
Transsahariana	<i>Sylvia cantillans</i>	-0,21	NS
Sedentaris (n=16)		-0,07	NS
Transsaharians (n=4)		-0,09	NS

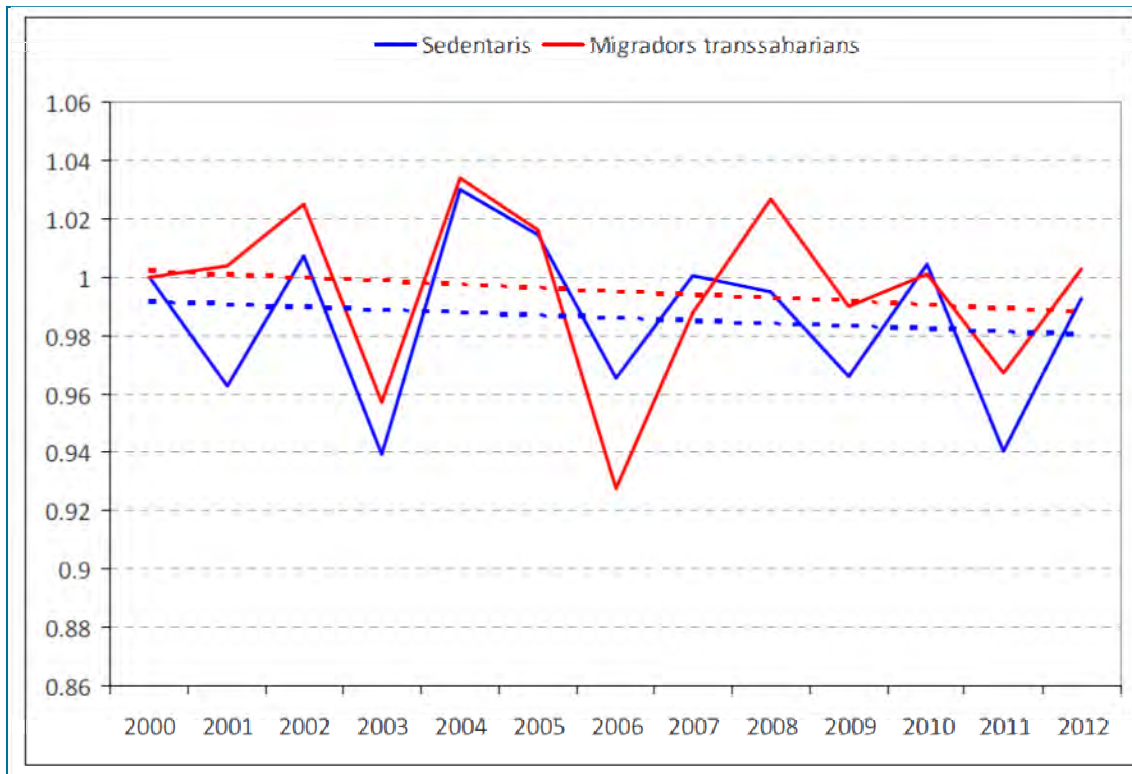


FIGURA 1/EC1e. Indicador de cria de les espècies considerades en el període de 2000-2012.

Atenent als resultats d'aquest indicador, sembla que les espècies d'ocells no hagin tingut una resposta al canvi climàtic que comporti canvis en la seva fenologia de cria. Això pot ésser interpretat de dues maneres diferents: com una absència de factors que facin canviar la fenologia d'aquestes espècies o bé com una absència de resposta fenològica al canvi climàtic. Ateses les evidències de l'escalfament global a escala planetària i regional, sembla més plausible la segona interpretació. És probable, doncs, que hi hagi una deficient adaptació al canvi climàtic (per exemple, que no es detectin canvis significatius en la fenologia), però que, alhora, es produeixin, per aquesta o altres raons, canvis poblacionals associats al canvi climàtic.

EC2 PRODUCTIVITAT DELS ECOSISTEMES

Font de les dades: Josep Peñuelas, Iolanda Filella, Romà Ogaya i Glòria Puig, Unitat d'Ecologia Global CREAM-CEAB-CSIC.

Aquest indicador està basat en el càlcul de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació, un índex de reflectància que estima la biomassa verda d'una determinada superfície i que a l'hora de valorar els seus canvis permet també valorar els canvis que es produeixen en l'estructura i el creixement de la vegetació. Aquest índex s'obté a partir de les dades d'accés lliure de la NASA, proporcionades pel sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) que va a bord dels satèl·lits Terra i Aqua.

L'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació (NDVI en anglès), s'ha calculat en les quatre parcel·les experimentals d'1 km² en les quals s'està treballant d'ençà l'any 2000, i que són representatives de diferents tipus d'ecosistemes: matollar mediterrani del Garraf; pineda de pi roig i alzinar de les muntanyes de Prades, fagedes del Montseny (3 estacions de mostreig); prat d'alta muntanya i pinedes de pi negre (5 estacions de mostreig) de Meranges.

La Taula 1/EC2 mostra la comparança dels valors de la mitjana d'aquest índex per a cada parcel·la estudiada l'any 2012 amb les dades obtingudes el 2011, així com amb la mitjana de tots els anys de mostreig. Els resultats obtinguts permeten constatar la davallada que ha experimentat la productivitat dels ecosistemes durant el 2012 com a resultat de la sequera que va afectar la major part del territori de Catalunya. Llevat dels matollars del Garraf, aquesta reducció de la productivitat dels ecosistemes s'observa a totes les altres estacions, però és especialment notòria en les parcel·les de pineda de pi roig i en l'alzinar de les muntanyes de Prades, tot i que també va afectar els ecosistemes pirinencs.

TAULA 1/EC2. Comparació de la mitjana de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació dels anys 2011 i 2012.

Tipus de vegetació	Localització	NDVI ₂₀₀₁₋₂₀₁₂	NDVI ₂₀₁₁	NDVI ₂₀₁₂
Matollar	Garraf	0.60478208	0.59921	0.60484
Bosc mediterrani, alzinar	Prades	0.77537752	0.74557	0.70496
Bosc mediterrani, pi roig	Prades	0.7960375	0.77941	0.75076
Bosc temperat, fageda	Montseny	0.849675	0.86279	0.84356
Bosc subalpí, pi negre	Meranges	0.69859492	0.72047	0.69726
Pastures subalpines	Meranges	0.48164191	0.46331	0.41004

Les gràfiques adjuntes mostren l'evolució de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació des de l'any 2000. En tres estacions, els valors de l'any 2012 es troben entre els més baixos de la sèrie (pineda de pi roig i alzinar de les muntanyes de Prades i prats de Meranges), mentre que a les altres tres estacions, els valors es troben a la franja mitjana-baixa. Tot i això, com que hi ha una parcel·la on el valor de l'indicador supera el valor de l'any anterior, la valoració conjunta de l'indicador és Mitjà.

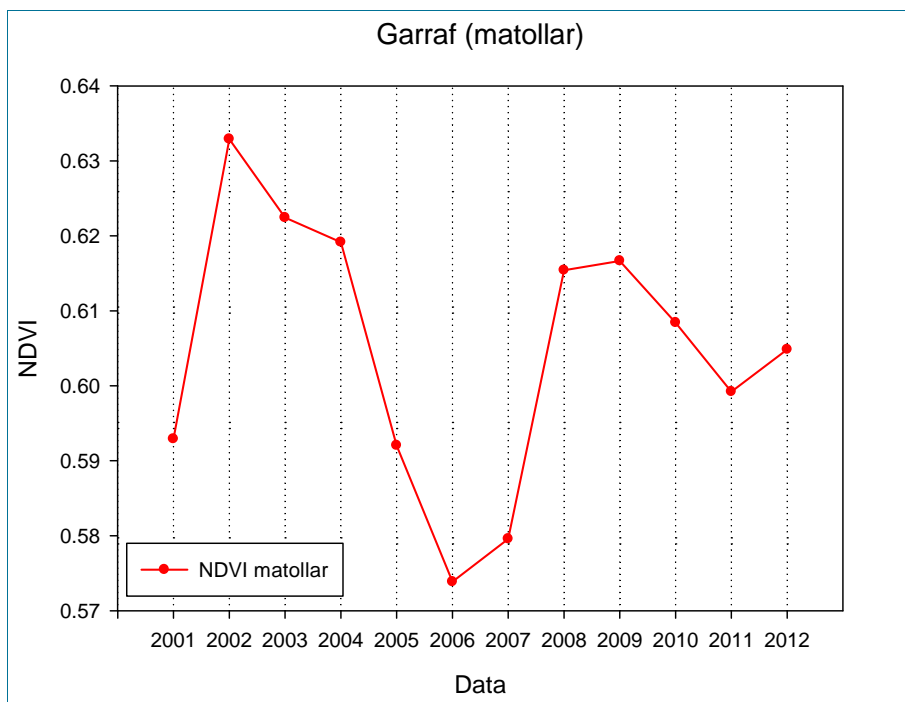


FIGURA 1/EC2. Evolució anual de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació de la parcel·la de matollar de Garraf.

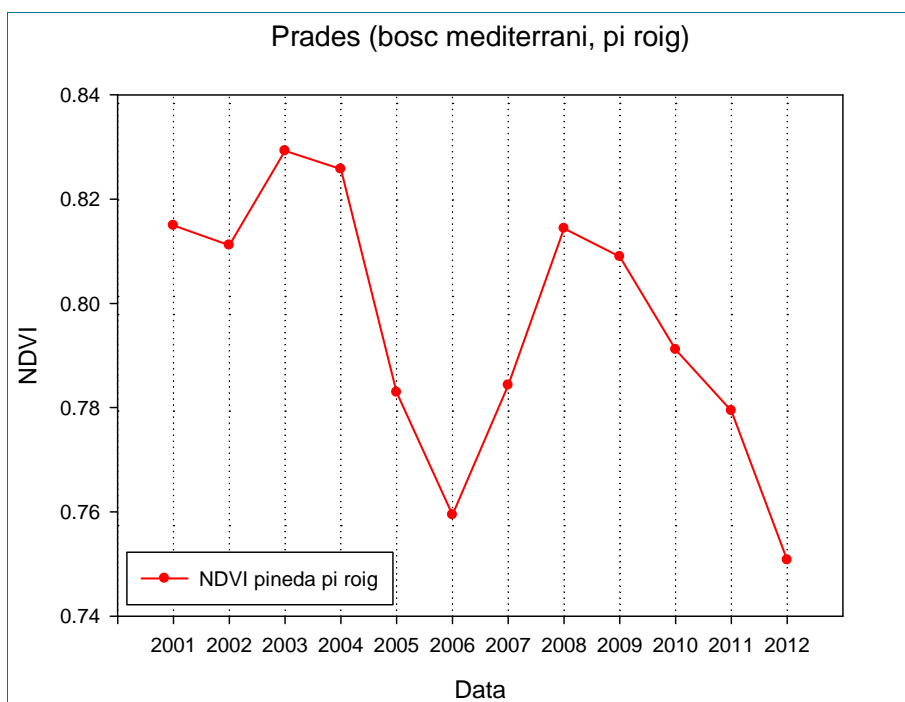


FIGURA 2/EC2. Evolució anual de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació de la parcel·la de pi roig de les muntanyes de Prades.

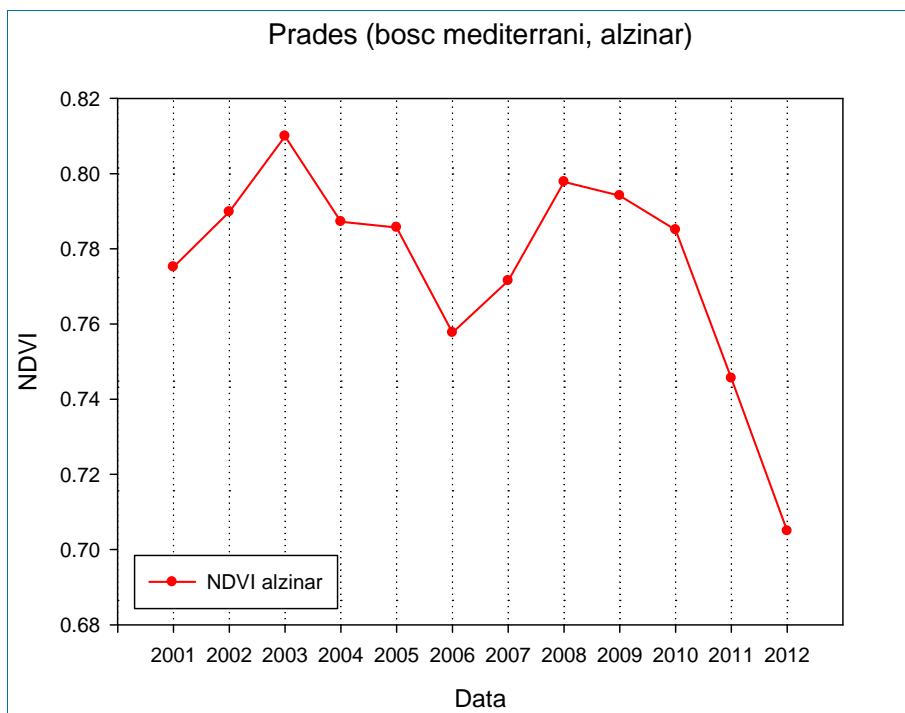


FIGURA 3/EC2. Evolució anual de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació de la parcel·la d'alzinar de les muntanyes de Prades.

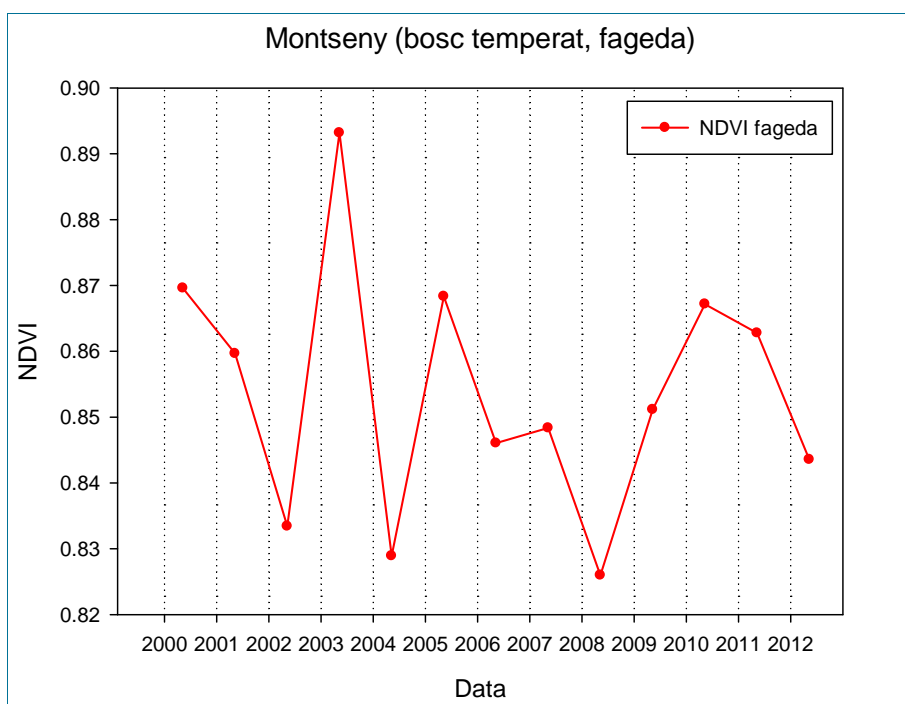


FIGURA 4/EC2. Evolució anual de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació de les parcel·les de fageda del Montseny.

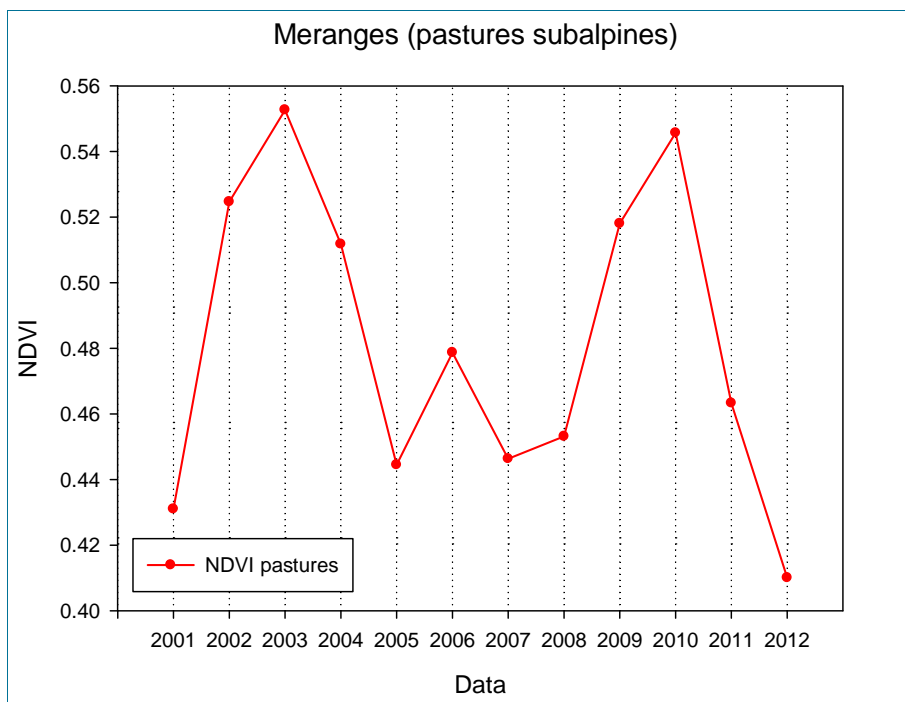


FIGURA 5/EC2. Evolució anual de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació de la parcel·la de prat d'alta muntanya de Meranges.

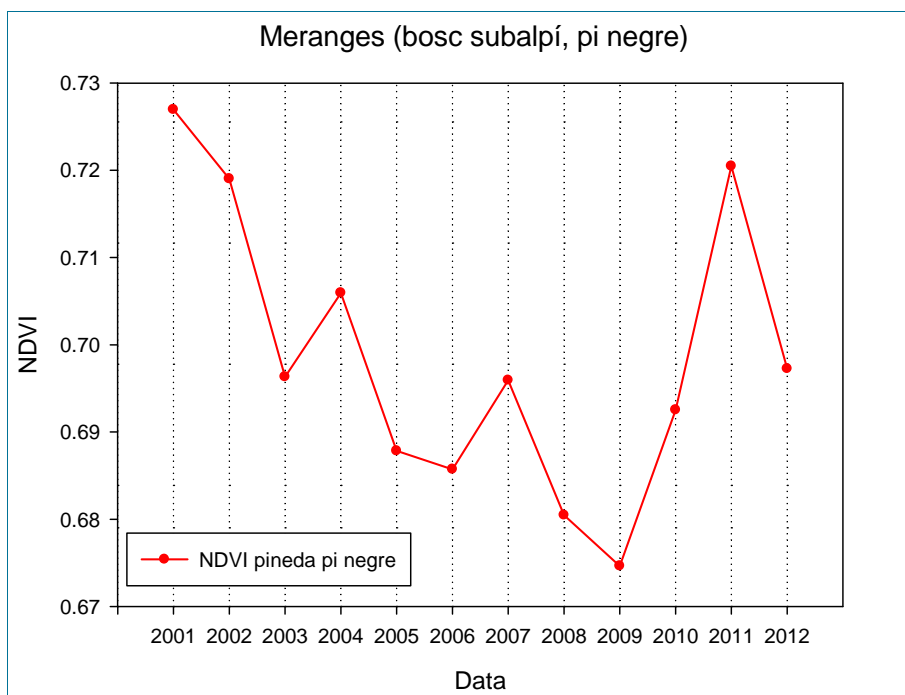


FIGURA 6/EC2. Evolució anual de l'Índex Normalitzat de Diferència de Vegetació de les parcel·les de pi negre de Meranges.

ES1a TENDÈNCIES EN LES POBLACIONS DE LES ESPÈCIES D'OCELLS COMUNS

Font de les dades: Institut Català d'Ornitologia.

A partir de les dades del programa de Seguiment d'Ocells Comuns de Catalunya es determinen les tendències de les poblacions d'ocells comuns de Catalunya, un grup format per 115 espècies diferents que representa gairebé la meitat del total d'espècies nidificants a Catalunya. Gràcies a la seva abundància, es considera que aquest grup d'espècies d'ocells és el que té unes implicacions funcionals més destacables sobre el conjunt dels ecosistemes i, per tant, és el millor indicador. Aquest programa també permet obtenir dades de les poblacions d'ocells separats per ambients: forestals, agrícoles i zones obertes naturals, que en aquest darrer cas comprèn els prats i els matollars baixos.

Aquest programa de seguiment va començar a Catalunya l'any 2002 i té com a principal objectiu conèixer les tendències temporals que es produeixen en l'abundància dels ocells comuns, un factor essencial per poder determinar l'estat de conservació de moltes espècies d'ocells i dels ambients on viuen. El mètode emprat per censar els ocells és el transsecte (Figura 1/ES1a).

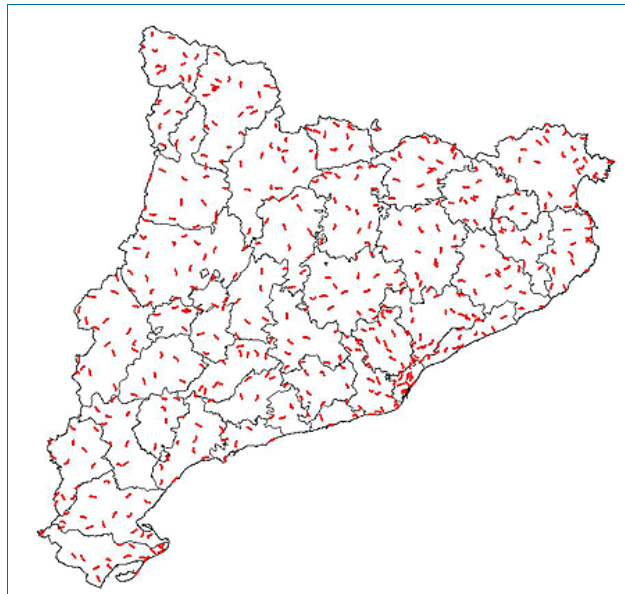


FIGURA 1/ES1a. Localització dels itineraris de Seguiment dels Ocells Comuns a Catalunya

Aquest indicador estudia els canvis que han experimentat les poblacions reproductores de 116 espècies d'ocells durant el període 2002-2011. En aquesta anàlisi s'hi ha incorporat la importància relativa de cada itinerari —allò que en estadística s'anomena pes— en funció de l'hàbitat i la localització geogràfica. Totes les anàlisis s'han realitzat mitjançant el programa *Trends and Indices for Monitoring Data*. Les tendències mesurades en les 116 espècies analitzades es mostren a la Taula 1/ES1a.

Després d'analitzar les tendències de cada espècie, s'han seleccionat aquelles que estan intrínsecament associades a l'hàbitat a partir dels índexs de selecció de cada

espècie. Així, s'ha pogut definir un indicador multiespecífic per mitjà de protocols metodològics bàsics desenvolupats a escala europea per l'*European Bird Census Council*. Aquests protocols consideren la mitjana geomètrica del valors anuals de totes les espècies indicadores d'un mateix hàbitat a fi d'establir un únic indicador combinat. Les espècies considerades per a cada hàbitat i les seves respectives tendències es mostren a la Taula 1/ES1a.

TAULA 1/ES1a. Llistat d'espècies analitzades en el Seguiment d'Ocells Comuns a Catalunya.

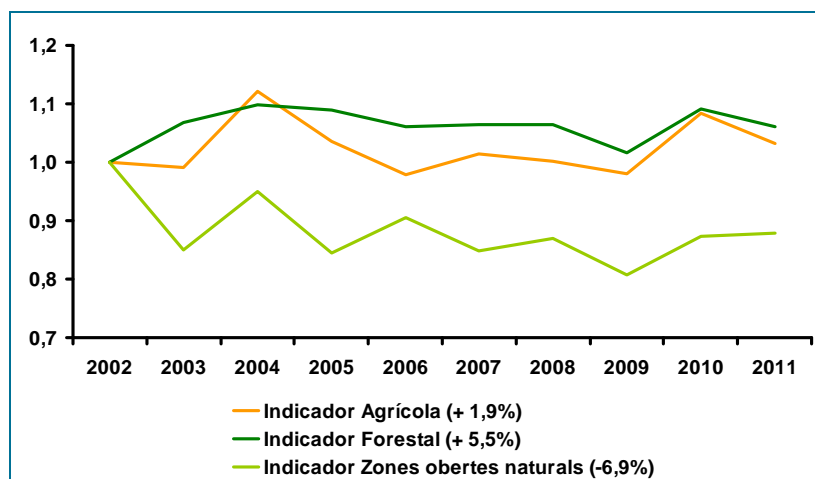
Tendència durant el període 2002-2011	Forestal	Agrícola	Zones obertes naturals (antic Arbusti)
<i>Alectoris rufa</i> (+ 1%, Estable) n = 179		+++	+++
<i>Coturnix coturnix</i> (+ 2%, Estable) n = 111		+++	
<i>Phasianus colchicus</i> (+ 3%, Incert) n = 55			
<i>Egretta garzetta</i> (+ 1%, Incert) n = 55			
<i>Ardea cinerea</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 107			
<i>Anas platyrhynchos</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 136			
<i>Accipiter nisus</i> (+ 4%, Incert) n = 108	+++		
<i>Buteo buteo</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 203		+++	
<i>Falco tinnunculus</i> (+ 1%, Estable) n = 225		+++	
<i>Gallinula chloropus</i> (+ 7%, Augment moderat) n = 85			
<i>Tetrax tetrax</i> (- 2%, Incert) n = 17		+++	
<i>Burhinus oediconemus</i> (- 6%, Disminució moderada) n = 28		+++	
<i>Columba livia</i> (+ 3%, Augment moderat) n = 157			
<i>Columba oenas</i> (+ 1%, Incert) n = 47		+++	
<i>Columba palumbus</i> (+ 5%, Augment moderat) n = 329			
<i>Streptopelia decaocto</i> (+ 3%, Augment moderat) n = 175			
<i>Streptopelia turtur</i> (+ 2%, Estable) n = 205		+++	
<i>Myiopsitta monachus</i> (+ 11%, Augment fort) n = 33			
<i>Psittacula krameri</i> (+ 12%, Augment moderat) n = 23			
<i>Clamator glandarius</i> (- 3%, Incert) n = 34			
<i>Cuculus canorus</i> (0%, Estable) n = 288			
<i>Athene noctua</i> (+ 2%, Incert) n = 65		+++	
<i>Merops apiaster</i> (+ 7%, Augment moderat) n = 188			
<i>Coracias garrulus</i> (+ 8%, Incert) n = 28		+++	
<i>Upupa epops</i> (0%, Estable) n = 236		+++	
<i>Jynx torquilla</i> (- 1%, Incert) n = 113		+++	
<i>Picus viridis</i> (- 2%, Disminució moderada) n = 269	+++	+++	
<i>Dryocopus martius</i> (+ 5%, Incert) n = 42	+++		
<i>Dendrocopos major</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 231	+++		
<i>Melanocorypha calandra</i> (+ 3%, Incert) n = 12		+++	
<i>Calandrella brachydactyla</i> (- 22%, Disminució forta) n = 15		+++	
<i>Galerida cristata</i> (+ 6%, Augment moderat) n = 138		+++	
<i>Galerida theklae</i> (- 2%, Incert) n = 26			+++
<i>Lullula arborea</i> (+ 2%, Augment moderat) n = 163		+++	
<i>Alauda arvensis</i> (- 1%, Estable) n = 53		+++	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (- 1%, Incert) n = 100			
<i>Hirundo rustica</i> (+ 8%, Augment fort) n = 264			
<i>Cecropis daurica</i> (+ 11%, Augment moderat) n = 32			
<i>Delichon urbicum</i> (+ 7%, Augment moderat) n = 177			
<i>Anthus campestris</i> (- 1%, Incert) n = 46			+++
<i>Anthus trivialis</i> (- 10%, Disminució forta) n = 49			
<i>Anthus spinoletta</i> (- 5%, Disminució moderada) n = 16			

<i>Motacilla cinerea</i> (- 5%, Disminució moderada) n = 89			
<i>Motacilla alba</i> (+ 1%, Estable) n = 233			
<i>Troglodytes troglodytes</i> (0%, Estable) n = 262	+++		
<i>Prunella modularis</i> (- 2%, Estable) n = 68			+++
<i>Erithacus rubecula</i> (0%, Estable) n = 271	+++		
<i>Luscinia megarhynchos</i> (+ 1%, Augment moderat) n = 267		+++	
<i>Phoenicurus ochruros</i> (+ 1%, Estable) n = 170			
<i>Saxicola rubetra</i> (- 10%, Incert) n = 12			
<i>Saxicola torquatus</i> (- 4%, Disminució moderada) n = 219		+++	+++
<i>Oenanthe oenanthe</i> (+ 3%, Incert) n = 36			
<i>Oenanthe hispanica</i> (0%, Estable) n = 43		+++	+++
<i>Monticola saxatilis</i> (- 3%, Incert) n = 27			
<i>Monticola solitarius</i> (+ 8%, Augment moderat) n = 49			
<i>Turdus torquatus</i> (0%, Incert) n = 28			
<i>Turdus merula</i> (+ 1%, Augment moderat) n = 323			
<i>Turdus philomelos</i> (+ 1%, Estable) n = 205	+++		
<i>Turdus viscivorus</i> (0%, Estable) n = 197	+++	+++	
<i>Cettia cetti</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 146		+++	
<i>Cisticola juncidis</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 127		+++	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (+ 4%, Incert) n = 46			
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (+ 9%, Augment moderat) n = 47			
<i>Hippolais polyglotta</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 205		+++	
<i>Sylvia undata</i> (- 1%, Estable) n = 94			+++
<i>Sylvia cantillans</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 184	+++		
<i>Sylvia melanocephala</i> (+ 3%, Augment moderat) n = 214			
<i>Sylvia hortensis</i> (+ 3%, Incert) n = 53		+++	+++
<i>Sylvia communis</i> (- 2%, Incert) n = 32			
<i>Sylvia borin</i> (+ 2%, Incert) n = 117			
<i>Sylvia atricapilla</i> (+ 1%, Augment moderat) n = 295	+++		
<i>Phylloscopus bonelli</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 239	+++		
<i>Phylloscopus collybita</i> (- 6%, Disminució moderada) n = 210	+++		
<i>Regulus regulus</i> (- 6%, Disminució moderada) n = 39	+++		
<i>Regulus ignicapillus</i> (+ 3%, Augment moderat) n = 221	+++		
<i>Muscicapa striata</i> (0%, Estable) n = 137			
<i>Aegithalos caudatus</i> (+ 1%, Estable) n = 256	+++		
<i>Poecile palustris</i> (- 4%, Incert) n = 23	+++		
<i>Lophophanes cristatus</i> (- 1%, Estable) n = 245	+++		
<i>Periparus ater</i> (+ 3%, Augment moderat) n = 174	+++		
<i>Cyanistes caeruleus</i> (+ 2%, Augment moderat) n = 272	+++		
<i>Parus major</i> (+ 1%, Augment moderat) n = 309			
<i>Sitta europaea</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 117	+++		
<i>Certhia brachydactyla</i> (0%, Estable) n = 266	+++		
<i>Remiz pendulinus</i> (- 7%, Disminució moderada) n = 23			
<i>Oriolus oriolus</i> (+ 2%, Augment moderat) n = 236			
<i>Lanius collurio</i> (- 3%, Incert) n = 57		+++	
<i>Lanius meridionalis</i> (- 4%, Incert) n = 40		+++	+++
<i>Lanius senator</i> (+ 2%, Estable) n = 140		+++	
<i>Garrulus glandarius</i> (0%, Estable) n = 277	+++		
<i>Pica pica</i> (0%, Estable) n = 193			
<i>Pyrrhocorax graculus</i> (- 7%, Disminució moderada) n = 17			
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> (+ 5%, Augment moderat) n = 65			
<i>Corvus monedula</i> (+ 9%, Augment moderat) n = 39		+++	
<i>Corvus corone corone</i> (+ 4%, Augment moderat) n = 185		+++	
<i>Corvus corax</i> (- 1%, Estable) n = 208			

<i>Sturnus</i> sp. (- 10%, Disminució forta) n = 75			
<i>Sturnus vulgaris</i> (+ 2%, Estable) n = 223			
<i>Sturnus unicolor</i> (+ 6%, Augment moderat) n = 112			
<i>Passer domesticus</i> (- 2%, Disminució moderada) n = 264		+++	
<i>Passer montanus</i> (0%, Estable) n = 148		+++	
<i>Petronia petronia</i> (- 1%, Estable) n = 60		+++	
<i>Estrilda astrild</i> (+ 9%, Incert) n = 20			
<i>Fringilla coelebs</i> (+ 3%, Augment moderat) n = 239	+++		
<i>Serinus serinus</i> (- 2%, Disminució moderada) n = 316		+++	
<i>Serinus citrinella</i> (- 2%, Incert) n = 45	+++		
<i>Carduelis chloris</i> (- 4%, Disminució moderada) n = 274		+++	
<i>Carduelis carduelis</i> (- 3%, Disminució moderada) n = 276		+++	
<i>Carduelis cannabina</i> (- 3%, Disminució moderada) n = 173		+++	+++
<i>Loxia curvirostra</i> (- 4%, Disminució moderada) n = 64	+++		
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (- 9%, Disminució moderada) n = 66	+++		
<i>Emberiza citrinella</i> (+ 3%, Incert) n = 30		+++	
<i>Emberiza cirrus</i> (- 1%, Disminució moderada) n = 232		+++	
<i>Emberiza cia</i> (- 2%, Estable) n = 149			
<i>Emberiza hortulana</i> (+ 1%, Incert) n = 40			+++
<i>Emberiza calandra</i> (+ 3%, Augment moderat) n = 161		+++	

S'indica la tendència per al període 2002-2011, la seva significació i el nombre d'itineraris utilitzats en l'anàlisi. L'asterisc al costat de l'espècie vol dir que només s'ha pogut elaborar la seva tendència en els SOCC prioritaris. En les 3 columnes de la dreta s'indica amb +++ les espècies que pertanyen a cada hàbitat.

De les 116 espècies que s'han analitzat, n'hi ha 20 (17,24 %) que mostren tendències regressives significatives durant el període 2002-2011. Segons el criteri de valoració establerts en aquest indicador, la situació de les espècies nidificants comunes de Catalunya s'ha de considerar, doncs, com a Dolenta. Aquest percentatge és pràcticament el mateix que es va determinar en el darrer informe sobre l'estat del medi natural de Catalunya (any 2008), per la qual cosa es pot afirmar que no hi ha hagut canvis en la valoració negativa d'aquests darrers anys.



El percentatge mostra el canvi promig anual. Cap de les tendències observades en aquests indicadors és significativa ($p < 0,05$), però es cert que l'indicador de zones obertes naturals s'acosta a la significació marginal.

FIGURA 2/ES1a. Canvis en els indicadors ecosistèmics derivats de les dades d'ocells comuns en el període 2002-2011 per al conjunt de Catalunya.

Les dades del període 2002-2011 no mostren cap tendència significativa en els indicadors d'hàbitat (forestal, agrícola i zones obertes naturals) per bé que l'indicador de zones obertes naturals s'acosta a la significació marginal. En aquesta ocasió no s'ha elaborat l'indicador de zones estèpiques perquè anàlisis recents apuntaven que no era segur que els resultats d'aquest indicador fossin suficientment consistents (Figura 2/ES1a).

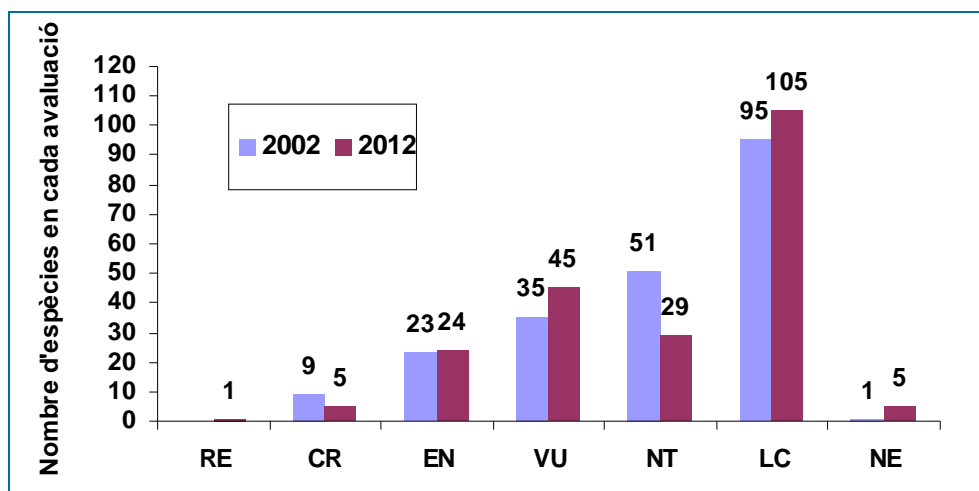
Així doncs, segons els criteris de valoració establerts per aquest indicador, l'estat general dels indicadors ecosistèmics, derivats de les dades d'ocells comuns de Catalunya, hauria de ser Bo si es considera que no hi ha canvis significatius, però atès el nivell marginalment significatiu de la davallada de l'indicador de zones obertes naturals, el resultat es podria reduir a Mitjà. Cal parar atenció, si es volen fer comparacions amb informes anteriors, al fet que aquesta vegada no s'ha analitzat la situació dels ambients estèpics. Tenint en compte això, cal parlar d'una millora en l'estat dels indicadors d'hàbitat respecte el darrer informe sobre l'estat del medi natural de Catalunya (any 2008), ja que aleshores la davallada de l'indicador de zones obertes naturals (anomenat aleshores "arbusti") era significativa. En efecte, la Figura 2/ES1a mostra que durant els darrers quatre anys la davallada anterior sembla que s'ha aturat.

ES2b ESTAT DE CONSERVACIÓ DELS OCELLS NIDIFICANTS

Font de les dades: Sergi Herrando i Marc Anton, Institut Català d'Ornitologia.

La nova avaluació de l'estatus d'amenaça dels ocells nidificants a Catalunya realitzada el 2012 ha donat un resultat de 75 espècies amenaçades segons els criteris regionals de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura. Aquesta xifra representa el 33 % del total d'espècies autòctones de nidificació comprovada a Catalunya en els darrers 30 anys. El document complet es pot descarregar lliurement del [web de l'Institut Català d'Ornitologia](#).

Aquestes dues xifres difereixen de les de l'avaluació anterior, en la qual es van classificar com amenaçades 67 espècies, el 31 % del total de les espècies autòctones nidificants a Catalunya en els darrers 30 anys (Figura 1/ES2b).



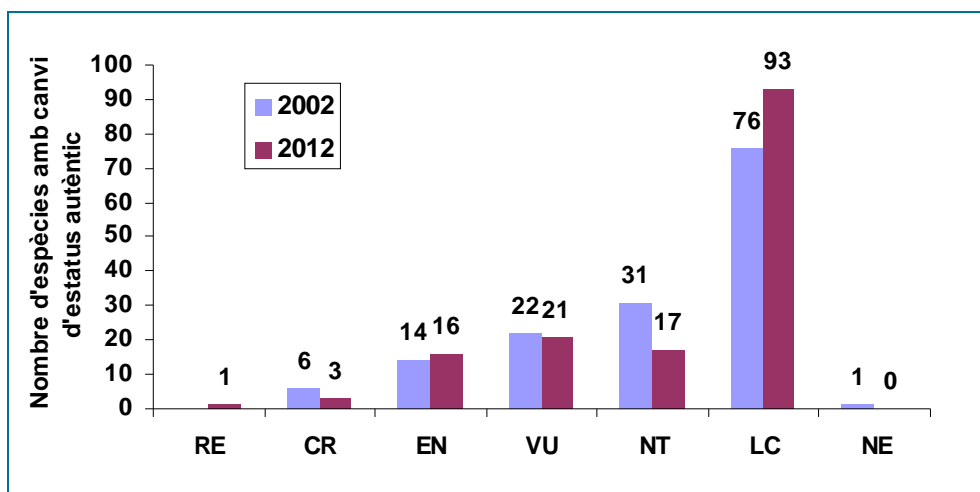
Categories d'amenaça: RE = Extint a nivell regional; CR = En perill crític; EN = En perill; VU = Vulnerable; NT = Proper a l'amenaça; LC = Preocupació menor; NE = No avaluada.

FIGURA 1/ES2b. Nombre d'espècies nidificants a Catalunya incloses en cadascuna de les categories d'amenaça de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura en les avaluacions dels estatus dutes a terme l'any 2002 i 2012 respectivament.

Cal remarcar que les avaluacions dels anys 2002 i 2012 no poden ser directament emprades en una comparació rigorosa dels canvis ocorreguts en el risc d'extinció dels ocells nidificants a causa de les diferències de criteri i de coneixement. D'una banda, hi ha 48 espècies que s'han tractat seguint uns criteris que no són idèntics en ambdues avaluacions, i d'altra, hi ha 25 espècies per a les quals el grau de coneixement sobre l'estat de les poblacions a Catalunya en una i altra avaluació és prou diferent com per considerar que els canvis d'estatus que indiquen no es poden atribuir a un canvi real de la situació de les seves poblacions.

Si s'eliminen de la comparació aquestes 73 espècies, el patró general que s'obté proporciona una imatge més fiable dels canvis que han ocorregut, realment, en les poblacions d'ocells a Catalunya.

Si només es considera el subconjunt d'espècies que no s'han vist afectades per cap canvi metodològic a l'hora d'avaluar-les, es pot observar que entre 2002 i 2012 s'ha extingit una sola espècie a Catalunya, l'alosa becuda (*Chersophilus dupontii*). D'altra banda, s'ha reduït a la meitat el nombre d'espècies que estaven en perill crític, ha augmentat en dues el nombre d'espècies que estan en perill i s'ha reduït en una el nombre d'espècies que es consideren vulnerables (Figura 2/ES2b). Cal tenir present, també, que s'ha establert una nova espècie com a reproductora regular, l'agró blanc (*Egretta garzetta*), que ha estat classificada com a espècie en perill. En conjunt, doncs, es constata que hi ha hagut una disminució del nombre d'espècies amenaçades durant la dècada 2002-2012 (Figura 2/ES2b).



Categories d'amenaça: RE = Extint a nivell regional; CR = En perill crític; EN = En perill; VU = Vulnerable; NT = Proper a l'amenaça; LC = Preocupació menor; NE = No avaluada. Tot i que aquestes dades permeten fer la comparació 2002-2012, només fan referència a una part del nombre total d'espècies que hi ha incloses en cada categoria en ambdues avaluacions (vegeu Figura 1/ES2b).

FIGURA 2/ES2b. Nombre d'espècies nidificants a Catalunya incloses en cadascuna de les categories d'amenaça de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura un cop descartades les 73 espècies per a les quals els canvis d'estatus es poden associar a canvis en el coneixement o a criteris diferents.

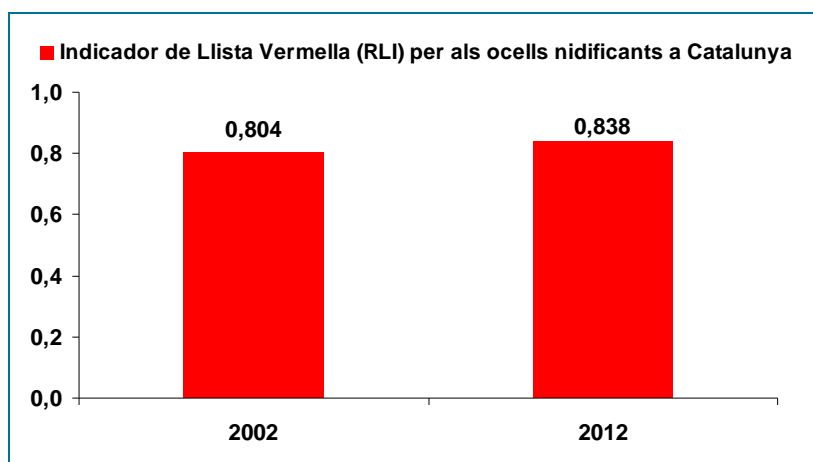


FIGURA 3/ES2b. Resultats per a les dues variants de l'Indicador de Llista Vermella emprats, segons el sistema de pesos amb diferències equivalents entre estatus (LC = 0; NT = 1; VU = 2; EN = 3; CR = 4; RE i NE = 5).

Després d'eliminar de l'anàlisi les 73 espècies d'ocells per a les quals els canvis d'estatus responen —en part, si més no— a canvis de criteris o de coneixement, també s'ha aplicat l'anomenat "Indicador de Llista Vermella" (RLI en anglès), el qual mesura la taxa de pèrdua de biodiversitat i mostra si aquesta es redueix o s'intensifica. El valor del l'Indicador de la Llista Vermella fa referència a la proporció d'espècies que s'espera que sobrevisquin en un futur pròxim si no es prenen mesures addicionals de conservació. Quan l'indicador té valor d'1 vol dir que la conservació de totes les espècies es considera de Preocupació menor (LC), dit d'una altra manera, que no es preveu que cap d'elles s'extingeixi en un futur pròxim. Per contra, un valor de 0 indica que totes les espècies s'han extingit. Aquest indicador, per tant, està inversament relacionat amb els riscos globals d'extinció: com més alt és el valor de l'indicador, menys amenaça d'extinció hi ha per al conjunt d'espècies que valora.

En l'avaluació del 2012, l'Indicador de Llista Vermella mostra un valor de 0,84. Aquesta és una xifra relativament alta si es compara amb la dels ocells del Paleàrtic, que és de poc més de 0,95, però aquesta diferència es deu bàsicament a les característiques de l'àmbit d'estudi. Efectivament, el nombre d'espècies d'ocells nidificants a Catalunya que poden arribar a extingir-se regionalment és relativament alt, però cal tenir en compte que el territori és petit, que no té límits naturals i que són probables fenòmens naturals tant d'extinció com de colonització que no es poden comparar en importància amb els que ocorren a escala bioregional, de reialme o global. A més, Catalunya té alguns ambients molt sensibles que acullen un bon grapat d'espècies d'ocells de distribució reduïda i població petita, motiu pel qual estan més o menys amenaçades, com ara el delta de l'Ebre o els secans de Lleida. Consegüentment, cal interpretar els resultats de l'Indicador de la Llista Vermella amb la cautela necessària, tenint presents tots aquests factors intrínsecs del país que fan que el risc d'extinció sigui força alt per algunes espècies.

TAULA 1/ES2b. Valoració dels canvis en l'Indicador de Llista Vermella.

Valoració de l'Indicador de Llista Vermella (RLI).

Molt dolenta: el valor de l'Indicador de Llista Vermella està per sota del 0,6.

Dolenta: el valor de l'Indicador de Llista Vermella està entre el 0,6 i el 0,8.

Regular: el valor de l'Indicador de Llista Vermella està entre el 0,8 i el 0,9.

Bona: el valor de l'Indicador de Llista Vermella està entre el 0,9 i el 0,95.

Molt bona: el valor de l'Indicador de Llista Vermella està per sobre del 0,95.

Valoració de la tendència de l'Indicador de Llista Vermella en els darrers 10 anys.

Molt dolenta: entre l'avaluació actual i l'anterior hi ha hagut un decrement superior al 5 % del valor de l'indicador.

Dolenta: entre l'avaluació actual i l'anterior hi ha hagut un decrement entre el 0 i el 5 % del valor de l'indicador.

Bona: entre l'avaluació actual i l'anterior hi ha hagut un increment entre el 0 i el 5 % del valor de l'indicador.

Molt bona: entre l'avaluació actual i l'anterior hi ha hagut un increment superior al 5 % del valor de l'indicador.

Per al conjunt de Catalunya, segons la valoració que es presenta a la Taula 1/ES2b, cal fer una valoració regular de la xifra de l'Indicador de Llista Vermella per al 2012 (situat entre 0,8 i 0,9). Pel que fa a la tendència respecte al 2002, és palès que hi ha hagut una millora en l'estat de conservació de les espècies nidificants a Catalunya, car

en el període 2002-2012 ha augmentat un 4,3 % el valor de l'indicador. Per tant, l'evolució d'aquest indicador durant aquesta dècada s'ha de valorar com a Bona.

D'aquesta valoració de l'estat de conservació dels ocells nidificants a Catalunya i la seva tendència durant la darrera dècada, se'n poden extreure tres conclusions importants:

- El nombre d'espècies catalogades com amenaçades és més gran en l'avaluació de l'any 2012 que no pas en la que es va dur a terme el 2002. Ara bé, aquesta diferència es deu, en bona mesura, al major grau de coneixement que es disposa hores d'ara de la dinàmica poblacional de moltes espècies, sobretot de les comunes.
- Un cop analitzat l'estat global d'amenaça mitjançant l'Indicador de Llista Vermella per a les espècies d'ocells nidificants amb avaluacions comparables quant a coneixement i criteris entre el 2002 i el 2012, s'observa una disminució del risc d'extinció en els darrers 10 anys del 4,3%. Per tant, el canvi que s'ha produït entre 2002 i 2012 s'ha de valorar de manera positiva.
- L'Indicador de Llista Vermella per al ocells nidificants ha donat un valor de prop del 0,84 l'any 2012, que cal valorar com a regular.

ES4a ESPÈCIES DE PLANTES SUPERIORS INVASORES AL·LÒCTONES

Font de les dades: Joan Pino, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals.

Amb aquest indicador s'intenta valorar la presència i els impactes de les espècies de plantes superiors invasores presents a Catalunya a partir de la mesura dels cinc paràmetres següents: espècies invasores al·lòctones presents a Catalunya; espècies invasores al·lòctones considerades perilloses; nombre i abundància d'espècies invasores al·lòctones o ambients afectats; espècies de la flora amenaçades afectades per plantes invasores al·lòctones.

S'han considerat plantes invasores aquelles espècies naturalitzades en ambients naturals o seminaturals que produeixen descendència reproductiva, sovint en grans quantitats, a distàncies considerables dels individus parentals i que tenen el potencial per expandir-se en grans àrees. Seguint aquest criteri, s'ha extret a partir del projecte EXOCAT el nombre total d'espècies invasores presents a Catalunya.

El projecte EXOCAT, portat a terme pel CREAM i el Servei de Biodiversitat i Protecció dels Animals de la Generalitat de Catalunya, té com a principal objectiu avaluar l'estat actual d'invasió de Catalunya i està elaborant una base de dades de totes les espècies exòtiques presents en el nostre territori. En el cas de les plantes, la base de dades ha utilitzat com a punt de partida la primera recopilació de flora al·lòctona a Catalunya (Casasayas, 1989) i s'ha anat completant mitjançant una revisió exhaustiva de la bibliografia existent en relació amb les plantes exòtiques. S'ha de tenir present, però, que es tracta d'una llista en procés de revisió i constant actualització.

S'han identificat un total de 77 espècies invasores a Catalunya, totes elles són espècies naturalitzades o establertes al territori i es troben en expansió a escala local o regional. La majoria pertanyen a la família Asteraceae (22 espècies), Poaceae (11 espècies) i Amaranthaceae (9 espècies).

A partir de la llista d'espècies considerades invasores, a Catalunya s'han seleccionat aquelles que es considera que són perilloses pels ecosistemes per les raons següents:

- Presenten una elevada capacitat de colonització i expansió.
- Envaeixen hàbitats naturals i en molts casos estan presents en espais protegits.
- Hi ha indicis que poden causar impactes a espècies natives.

En total, s'ha considerat que 41 espècies són invasores perilloses i majoritàriament pertanyen a la família Asteraceae (13 espècies) i Poaceae (4 espècies), tal com s'indica a la Taula 1/ES4. La gran majoria de les espècies considerades perilloses són espècies ornamentals àmpliament utilitzades en jardineria. Moltes d'aquestes espècies, com per exemple *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Buddleja davidii* o *Carpobrotus edulis* tenen un comportament molt invasor i causen forts impactes en d'altres països. La llista de plantes invasores perilloses no contempla, però, espècies herbàcies ruderals, com *Amaranthus* sp. o *Paspalum* sp., ni espècies herbàcies lligades a cultius, com *Abutilon theophrasti* o *Bromus catharticus*, que tot i que estan totalment establertes i esteses pel territori suposen un risc feble o negligible per als hàbitats naturals o seminaturals.

TAULA 1/ES4a. Llista d'espècies considerades invasores a Catalunya, amb especificació d'aquelles que es consideren perilloses.

Espècies invasores	Família	Espècies perilloses
<i>Abutilon theophrasti</i>	Malvaceae	
<i>Acer negundo</i>	Sapindaceae	x
<i>Agave americana</i>	Agavaceae	
<i>Ailanthus altissima</i>	Simaroubaceae	x
<i>Amaranthus albus</i>	Amaranthaceae	
<i>Amaranthus blitoides</i>	Amaranthaceae	
<i>Amaranthus deflexus</i>	Amaranthaceae	
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae	
<i>Amaranthus muricatus</i>	Amaranthaceae	
<i>Amaranthus powellii</i>	Amaranthaceae	
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthaceae	
<i>Amaranthus viridis</i>	Amaranthaceae	
<i>Araujia sericifera</i>	Apocynaceae	
<i>Artemisia verlotiorum</i>	Asteraceae	x
<i>Arundo donax</i>	Poaceae	x
<i>Aster pilosus</i>	Asteraceae	x
<i>Aster squamatus</i>	Asteraceae	x
<i>Azolla filiculoides</i>	Azollaceae	x
<i>Bidens frondosa</i>	Asteraceae	
<i>Bidens subalternans</i>	Asteraceae	x
<i>Boussingaultia cordifolia</i>	Basellaceae	x
<i>Bromus catharticus</i>	Poaceae	
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Moraceae	
<i>Buddleja davidii</i>	Scrophulariaceae	x
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	Aizoaceae	x
<i>Carpobrotus edulis</i>	Aizoaceae	x
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Amaranthaceae	
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteraceae	x
<i>Conyza canadensis</i>	Asteraceae	x
<i>Conyza sumatrensis</i>	Asteraceae	x
<i>Cortaderia selloana</i>	Poaceae	x
<i>Crepis bursifolia</i>	Asteraceae	
<i>Crepis sancta</i> subsp. <i>sancta</i>	Asteraceae	
<i>Cyperus eragrostis</i>	Cyperaceae	x
<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae	
<i>Eleusine tristachya</i> subsp. <i>barcinonensis</i>	Poaceae	
<i>Elodea canadensis</i>	Hydrocharitaceae	x
<i>Euphorbia prostrata</i>	Euphorbiaceae	
<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	
<i>Gazania rigens</i>	Asteraceae	x
<i>Helianthus tuberosus</i>	Asteraceae	x
<i>Ipomoea purpurea</i>	Convolvulaceae	x
<i>Juncus tenuis</i>	Juncaceae	x
<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	x
<i>Lonicera japonica</i>	Caprifoliaceae	x
<i>Ludwigia grandiflora</i>	Onagraceae	x
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	
<i>Nothoscordum gracile</i>	Alliaceae	
<i>Oenothera biennis</i>	Onagraceae	x
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactaceae	x

<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalidaceae	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Vitaceae	x
<i>Paspalum dilatatum</i>	Poaceae	
<i>Paspalum distichum</i>	Poaceae	
<i>Paspalum vaginatum</i>	Poaceae	
<i>Pennisetum villosum</i>	Poaceae	x
<i>Pittosporum tobira</i>	Pittosporaceae	x
<i>Phalaris canariensis</i> subsp. <i>canariensis</i>	Poaceae	
<i>Phytolacca americana</i>	Phytolaccaceae	x
<i>Prunus cerasifera</i>	Rosaceae	x
<i>Pyracantha angustifolia</i>	Rosaceae	x
<i>Pyracantha crenatoserrata</i>	Rosaceae	x
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Fabaceae - Mimosaceae	x
<i>Senecio angulatus</i>	Asteraceae	x
<i>Senecio inaequidens</i>	Asteraceae	x
<i>Senecio mikanioides</i>	Asteraceae	
<i>Senecio pterophorus</i>	Asteraceae	
<i>Senecio tamoides</i>	Asteraceae	
<i>Solidago canadensis</i> subsp. <i>altissima</i>	Asteraceae	
<i>Solidago canadensis</i> subsp. <i>canadensis</i>	Asteraceae	
<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae	x
<i>Sporobolus indicus</i>	Poaceae	
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Commelinaceae	x
<i>Veronica peregrina</i> subsp. <i>peregrina</i>	Plantaginaceae	
<i>Xanthium echinatum</i> subsp. <i>italicum</i>	Asteraceae	x
<i>Xanthium spinosum</i>	Asteraceae	x

Per tal d'avaluar l'estat d'invasió dels diferents ambients de Catalunya s'han seleccionat aleatòriament cinc quadrats UTM situats en cinc ambients diferents de Catalunya: costaner, prelitoral, metropolità, interior i pirinenc. Amb les dades de distribució recopilades en el projecte EXOCAT, s'ha calculat el nombre d'espècies invasores presents en cada una d'aquests UTM (vegeu Taula 2/ES4).

TAULA 2/ES4a. Espècies invasores en cinc quadrats UTM situats en cinc ambients diferents.

<i>Ambient</i>	<i>Número promig d'espècies invasores</i>	<i>Error</i>
Metropolità	48,8	3,470
Costaner	29,4	3,776
Prelitoral	21,6	3,415
Interior	19	4,483
Pirinenc	7	4,025

Els resultats mostren que les espècies invasores es concentren principalment a les regions metropolitanes. També destaquen les planes irrigades de la costa, el prelitoral i de l'interior. En canvi, queden relativament lliures d'espècies invasores els ambients de muntanya dels Pirineus. Aquesta distribució s'explica entre altres factors per l'abundància d'hàbitats amb una gran disponibilitat de recursos (aigua i nutrients) i amb una elevada freqüència de pertorbacions (hàbitats fluvials, ruderals o agrícoles de regadiu) a les zones de major riquesa d'espècies exòtiques.

Les espècies invasores poden provocar una gran diversitat d'impactes ecològics, molts són idiosincràtics, altres són subtils, i molts són indirectes i, per tant, molt difícils d'estudiar. Tot això fa que aquests impactes, així com les espècies de flora nativa que es veuen afectades per les espècies invasores, siguin encara força desconeguts a Catalunya. Això no obstant, per tal de conèixer de primera mà la incidència que les espècies invasores poden tenir damunt de les espècies natives, es va contactar amb els responsables de la gestió de les plantes invasores dels diferents espais naturals protegits de Catalunya. Els gestors contactats van explicar una gran diversitat d'impactes tant ecològics com socioeconòmics, però només al Parc Natural del Cap de Creus es va assenyalar, específicament, la competència directa exercida per *Carpobrotus* sp. sobre comunitats autòctones litorals rares i amb endemismes, com per exemple *Limonium geronense*, *Armeria ruscinonensis*, *Astragalus massiliensis* i, sobretot, *Seseli farrenyi*, provocant, en determinats casos, el seu desplaçament.

Resum de la valoració

La taula de síntesi que segueix recull els resultats obtinguts en la valoració de cada indicador i permet visualitzar quin és l'estat i la tendència dels indicadors del medi natural de Catalunya inclosos en aquest segon informe, i també quina ha estat la seva tendència respecte els resultats dels indicadors que es varen valorar el 2010.

Cada indicador es mesura en una escala de cinc graus que va des de molt bo (MB) fins a molt dolent (MD), passant per bo (B), mitjà (Mj) i dolent (D). Per a cada indicador s'indica si se n'ha valorat l'estat (E) o la tendència (T).

TE4 - (E) Connectivitat ecològica	2010			D	
	2013			D	
TE5b - (T) Evolució de la línia de costa a les platges	2010				MD
	2013			D	
EC1a - (T) Període de pol·linització de les plantes	2010			Mj	
	2013			Mj	
EC1c - (T) Període de vol dels lepidòpters diürns	2010			Mj	
	2013			Mj	
EC1d - (T) Primeres arribades d'ocells	2010			Mj	
	2013		B		
EC1e - (T) Període de reproducció dels ocells	2010		B		
	2013		B		
EC2 - (T) Productivitat dels ecosistemes	2010				
	2013			Mj	
ES1a - (T) Tendència en les poblacions d'ocells comuns (Poblacions)	2010			D	
	2013			D	
ES1a - (T) Tendència en les poblacions d'ocells comuns (Hàbitats)	2010			D	
	2013			Mj	
ES2b - (T) Estat de conservació dels ocells nidificants	2010			Mj	
	2013			Mj	

ES4a - (E) Espècies de plantes superiors invasores al·lòctones	2010			
	2013		D	

